



โครงการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมของภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
ระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

(Transportation Management System for Garment Industry)

เล่ม 1 / 6

รายงานหลัก

โดย

|        |               |
|--------|---------------|
| มานพ   | เรียวเดชะ     |
| เหรียญ | บุญดีสกุลโชค  |
| ปวีณา  | ชาวลิตวงศ์    |
| วรโชค  | ไชยวงศ์       |
| ภูมิ   | เหลื่องจามีกร |

ทุนวิจัยร่วมภาครัฐกับภาคเอกชนปี 2553

คณะวิศวกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรุงเทพฯ

พฤศจิกายน 2554

## กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการโครงการวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์ด้านงบประมาณจากโครงการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมของภาคีวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ระยะที่ 3 ปีที่ 3 ในหัวข้อเรื่อง ระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม และด้วยความร่วมมือทั้งในด้านการให้ข้อมูล และการอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลอันดีจากบริษัทประชาอาภรณ์ จำกัด (มหาชน) บริษัทธนูลักษณ์ จำกัด (มหาชน) บริษัททองเส็งกรุ๊ป (การ์เมนท์) จำกัด บริษัทไนซ์ แอปพาเรล จำกัด บริษัทมนต์ ทรานสปอร์ต จำกัด บริษัทเอ็น วาย เค โลจิสติกส์ (ประเทศไทย) จำกัด บริษัทดี.ที.ซี.เอ็นเตอร์ไพรส์ จำกัด และบริษัทมาสเตอร์เทค อินเทอร์เน็ต เนชั่นแนล จำกัด ซึ่งเล็งเห็นถึงความสำคัญ พร้อมทั้ง และให้การสนับสนุน จนเป็นผลให้โครงการนี้สามารถดำเนินการวิจัยได้อย่างราบรื่น

ขอขอบคุณ คณะบดี รองคณะบดี ผู้บริหารหน่วยงาน คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ทุกท่าน ที่ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของโครงการ ยอมสละเวลาอันมีค่าเข้ามามีส่วนร่วม ทั้งการให้ข้อมูล การแสดงความคิดเห็น จนทำให้ผลของโครงการนี้ ได้รับการพัฒนาและปรับปรุงจนเกิดเป็นผลอันดียิ่งแก่ทุกฝ่าย รวมถึงการอำนวยความสะดวก และประสานงานให้การดำเนินการเป็นไปด้วยความเรียบร้อยอย่างดียิ่ง

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ ผู้บริหารและเจ้าหน้าที่ของโรงงาน ดังกล่าวข้างต้นทุกท่าน ที่ได้พิจารณาเห็นความสำคัญและประโยชน์ของโครงการนี้ โดยให้การสนับสนุนด้านข้อมูล และความร่วมมือต่างๆ จนทำให้ โครงการนี้สามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์ และเกิดสัมฤทธิ์ผลเป็นอย่างดีในที่สุด

### คณะผู้วิจัย

|                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| ผศ.ดร. มานพ เรียวเดชะ       | หัวหน้าโครงการวิจัย |
| ผศ.ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค   | อาจารย์             |
| ผศ.ดร. ปวีณา เชาวลิทวงศ์    | อาจารย์             |
| อ. วรโชค ไชยวงศ์            | อาจารย์             |
| อ. ภูมิ เหลืองจามีกร        | อาจารย์             |
| นายพงษ์ ชาติสนธิรักษ์       | นักวิจัย            |
| นายกฤษดา พัวสกุล            | นิสิตช่วยวิจัย      |
| นายสิริวิษณุ สว่างนพ        | นิสิตช่วยวิจัย      |
| นายเดชโรจน์ ตั้งสิน         | นิสิตช่วยวิจัย      |
| นายภาสพงศ์ อารีรักษ์        | นิสิตช่วยวิจัย      |
| นางสาวปนิชิตร์ นุชจาวิทยาพร | นิสิตช่วยวิจัย      |
| นางสาวลีนา เชื้อบำรุงจิต    | นิสิตช่วยวิจัย      |

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ (โทร. 0-2218-6845)

## บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มใน 4 ประเด็นดังนี้ การออกแบบระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า การออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการขนส่งสินค้า และการออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง การดำเนินงานวิจัยประกอบด้วยการศึกษากระบวนการขนส่งในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม การวิเคราะห์และพัฒนาระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ตลอดจนการประเมินผลระบบที่พัฒนาขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยคือ คู่มือ กระบวนการ วิจัยการคำนวณ และระบบสนับสนุนการดำเนินงานสำหรับการบริหารการขนส่งในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

ผลงานวิจัยได้รับการประเมินทั้งในมุมมองเรื่องความถูกต้องและครบถ้วนของระบบ วิธีการหาคำตอบ และประสิทธิภาพของคำตอบ โดยสรุปผลได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นน่าสนใจเป็นไปได้ที่จะนำไปประยุกต์ใช้งานจริง สามารถตอบสนองการใช้งานของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย และให้ผลคำตอบจากการคำนวณของระบบเป็นที่น่าพอใจ

ระบบที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกให้เจ้าหน้าที่ในการบริหารความต้องการการขนส่ง การจัดเตรียมยานพาหนะ การวางแผนการขนส่ง และการเลือกใช้ระบบการติดตามยานพาหนะที่เหมาะสมได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## Abstract

Objective of this research is to develop transportation management system for garment industry in 4 aspects: management system design of transportation requirement, design of vehicle resource planning for transportation, information system design for transportation planning and design of vehicle tracking system for transportation. Methodology of this research consists of studying the operation process of transportation system in garment industry, analyzing and developing transportation management system for garment industry including the assessment. The yields of this research are manual, operation process, algorithm, and information system for managing transportation system in garment industry.

The result of the research project has been justified in both aspects: accuracy and completeness of algorithm concepts and solution efficiency. It can be concluded that the developed operation supporting system is noticeably able to be implemented in real situation of transportation management for garment industry. In addition, the developed system is considered to be aptly responsive to the usability of all involving associates in transportation management of garment industry. The evaluation of the developed algorithm leads to satisfactory result.

The developed operation support system can be applied for factories in the garment industry. It can efficiently facilitate planning officers for managing transportation requirement, preparing vehicle, routing vehicle and selecting appropriate tracking system.

ศูนย์วิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า

รายงานผลการดำเนินงานโครงการ(รายงานหลัก)

|   |                             |    |
|---|-----------------------------|----|
| 1 | ที่มาและความสำคัญ.....      | 1  |
| 2 | วัตถุประสงค์ของโครงการ..... | 13 |
| 3 | งบประมาณดำเนินโครงการ.....  | 13 |
| 4 | ขอบเขตโครงการ.....          | 13 |
| 5 | การดำเนินงานโครงการ.....    | 13 |
| 6 | ผลการดำเนินงานโครงการ.....  | 22 |
| 7 | การประเมินผลงานวิจัย.....   | 23 |
| 8 | รายชื่อคณะผู้วิจัย.....     | 27 |

รายงานฉบับสมบูรณืเล่มที่ 2: การออกแบบระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า

รายงานฉบับสมบูรณืเล่มที่ 3: การออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง

รายงานฉบับสมบูรณืเล่มที่ 4: การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการขนส่งสินค้า

รายงานฉบับสมบูรณืเล่มที่ 5: การออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง

รายงานฉบับสมบูรณืเล่มที่ 6: คู่มือประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

|  | หน้า |
|--|------|
| รูป 1 ขั้นตอนการทำงานของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง ..... | 4    |
| รูป 2 ขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง .....  | 5    |
| รูป 3 การจัดการการขนส่งที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม .....   | 9    |
| รูป 4 ความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกันของทั้ง 4 หัวข้อ .....              | 19   |



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# โครงการเชื่อมโยงอุตสาหกรรมของภาควิชาชีพวิศวกรรมอุตสาหกรรม ระยะที่ 3 ปีที่ 3 (พ.ศ. 2551-2553)

หัวข้อการวิจัย “ระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม”

## 1 ที่มาและความสำคัญ

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปของสภาพเศรษฐกิจโลก ธุรกิจต่างๆ กำลังเผชิญอยู่กับวิกฤตการณ์ความผันผวนทางพลังงาน และวิกฤตการณ์เศรษฐกิจโลก ทั้งที่เกิดขึ้นแล้วในปัจจุบัน และอาจส่งผลกระทบรุนแรงขึ้นในอนาคต ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ปัญหาหลัก คือ

1. ปัญหาวิกฤติพลังงาน
2. ปัญหาการบริหารต้นทุน
3. ปัญหาด้านการเงิน
4. ปัญหาด้านการตลาด

แต่ด้วยปัญหาทั้ง 2 ประการหลังมิใช่ความเชี่ยวชาญของหน่วยวิจัย หน่วยวิจัยจึงได้ร่วมหารือกับหน่วยธุรกิจอุตสาหกรรม เพื่อพัฒนาแนวทางในการรับมือต่อโจทย์ปัญหาของอุตสาหกรรมทั้ง 2 ประการแรก คือ ปัญหาวิกฤติพลังงาน ปัญหาการบริหารต้นทุน

เมื่อพิจารณาจากข้อมูลการศึกษากลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 529 ตัวอย่างใน 6 ประเภทอุตสาหกรรมคืออาหาร เสื้อผ้าและเครื่องนุ่งห่ม เครื่องเรือนและเฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ชิ้นส่วนยานยนต์ และ และรองเท้า ยอดขายรวมของกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มรวมกันประมาณ 572,517.27 ล้านบาท เป็นยอดขายจากการส่งออกถึง 492,114.13 ล้านบาท หรือเป็น 87.62% ของยอดขายทั้งหมด

รูปแบบการจัดการกิจกรรมการขนส่งภายในประเทศของกลุ่มตัวอย่างนั้น บริษัทดำเนินการเอง 64.10% และใช้บริการบริษัทภายนอก 36.90% ซึ่งสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ต้นทุนการจัดการ โลจิสติกส์ตามภาพรวมสัดส่วนของแต่ละกิจกรรมได้ดังนี้

| สัดส่วนต้นทุนต่อยอดขาย     | ค่าเฉลี่ย | ค่ามัธยฐาน | ค่าฐานนิยม |
|----------------------------|-----------|------------|------------|
| การจัดซื้อจัดหา            | 2.38%     | 1.14%      | 0.24%      |
| การถือครองสินค้าคงคลัง     | 1.11%     | 0.43%      | 2.50%      |
| การบริหารคลังสินค้า        | 1.65%     | 0.95%      | 2.50%      |
| การจัดการขนส่งสินค้า       | 3.95%     | 2.40%      | 1.17%      |
| การขนส่งเพื่อการส่งออก     | 0.61%     | 0.27%      | 0.14%      |
| การจัดการโลจิสติกส์ทั้งหมด | 9.69%     | 8.04%      | N/A        |

จากข้อมูล ทิศทาง และแนวโน้มต่างๆ ประกอบกับการกลั่นกรอง และตักตวงทางความคิดร่วมกันของหน่วยวิจัย และภาคอุตสาหกรรมในการพัฒนาทางออกที่จะรับมือวิกฤตการณ์ความผันผวนทางพลังงาน และวิกฤตการณ์เศรษฐกิจโลกดังกล่าวนี้ร่วมกัน พร้อมทั้งได้พิจารณาถึงความต่อเนื่อง ความเกี่ยวข้องกับฐานความรู้และองค์ความรู้ต่างๆ ที่ได้มีการพัฒนาขึ้นแล้ว พบว่า หากมีการดำเนินการ พัฒนาระบบการขนส่ง และการบริหารจัดการการขนส่งแบบองค์รวมของหน่วยธุรกิจขึ้น จะสามารถตอบโจทย์ทั้งในเชิงพลังงานและตามความต้องการของอุตสาหกรรมได้

เมื่อพิจารณาจากโจทย์ข้างต้น ธุรกิจเองมีความพยายามลดภาระค่าใช้จ่ายในส่วนการขนส่ง และต้องการการบริหารการขนส่งที่เหมาะสม จึงได้เกิดการพัฒนาระบบบริหารการขนส่งที่สามารถดำเนินการได้แบบทันที (Real-time based) ซึ่งใช้ในการวางแผนการขนส่งทั้งภายในและภายนอกโรงงาน ระบบงานเหล่านี้ถูกเรียกว่า ระบบการติดตามการขนส่ง (Fleet Management System or Transport Management System) คือ ส่วน software พื้นฐานที่ผู้ประกอบการขนส่งหรือผู้ให้บริการขนส่งจะใช้เป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการขนส่งโดยเฉพาะมีหน้าที่หลักที่สำคัญ คือ การจัดสรรรถบรรทุก หรือ Fleet Optimization และการจัดเส้นทางเดินรถ หรือ Route Optimization เรียกโดยรวมว่าเป็น TMS: Transport Management System (iTransport, 2007) ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการประมวลผลแบบทันที จำเป็นต้องอาศัยระบบติดตามผ่านดาวเทียม โดยทั่วไปแล้วระบบนี้จะอาศัยตัวรับสัญญาณดาวเทียม Global positioning system, GPS เพื่อใช้ในการระบุค่าพิกัดปัจจุบันของพาหนะนั้นๆ จากนั้นจึงนำค่าไปประมวลผล หาเส้นทาง จัดสรร และ จัดการต่าง ๆ ตามความเหมาะสมต่อไป และอาจต้องใช้ระบบ อาร์เอฟไอดี (RFID) เพื่อติดตามเส้นทางเดินของวัตถุดิบ ระบุ ตู้สินค้า และติดตามอุปกรณ์ สามารถควบคุมลำดับที่มาของสินค้า และสามารถติดตามและจัดการวัตถุดิบ ติดตามสินทรัพย์ คลังสินค้า และกระบวนการจัดการในโรงงานได้ (คอร์ปอเรชั่น-ประเทศไทย, 2007)

การจัดการระบบติดตามการขนส่งให้บรรลุประสิทธิผล และมีประสิทธิภาพมีประเด็นที่เกี่ยวข้องที่ต้องพิจารณาอยู่หลายประเด็น เช่น การบริหารข้อมูลจำนวนมหาศาลทั้งจากระบบติดตามยานพาหนะและข้อมูลพื้นฐานทั่วไปในการบริหารการขนส่ง เป็นต้น แม้ว่าระบบดังกล่าวจะมีความชาญฉลาดและความสามารถในการบริหารจัดการมากมาย แต่ ยังขาดการบริหารแบบองค์รวม ซึ่งจะต้องอาศัยการจัดการข้อมูลและวิธีการทางโลจิสติกส์เข้ามาช่วยด้วย เช่น

- การเลือกประเภทของยานพาหนะที่ใช้ในการขนส่ง (Fleet Type)
- การจัดเตรียมยานพาหนะในแต่ละชนิดให้เหมาะสมกับลักษณะงานขนส่งและความต้องการการขนส่งในแต่ละช่วงเวลา



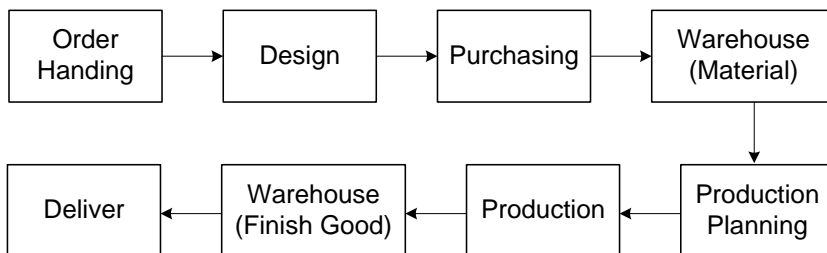
- การมอบหมายงานและการจัดเส้นทางเดินรถ

จากข้อมูลข้างต้นจะพบว่าอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มเป็นอีกอุตสาหกรรมหนึ่งที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวข้างต้น และยังเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สร้างงานเป็นจำนวนมากให้กับประเทศ โดยมูลค่าการผลิตในปีหนึ่งๆมากกว่าหนึ่งแสนล้านบาท การผลิตส่วนใหญ่จะผลิตเพื่อการส่งออกไปยังตลาดการค้าหลักคือ ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศในโซนยุโรป จากสถิติจะเห็นว่าตั้งแต่เดือนมกราคมถึงพฤศจิกายน ปี 2551 มีมูลค่าการส่งออกอยู่ที่ 92,664 ล้านบาท มีอัตราการเติบโตติดลบที่ -4.16% (ที่มา: ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์) จะเห็นได้ว่าเป็นโอกาสอันดีที่แต่ละโรงงานจะหันกลับมาพัฒนากระบวนการขนส่งทั้งภายในและภายนอกโรงงาน หากจุดที่เป็นปัญหาในด้านการขนส่งแล้วทำการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่สูงขึ้น เพื่อลดต้นทุนที่เกิดขึ้น

อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มเป็นอุตสาหกรรมที่ผลิตสินค้าตามคำสั่งซื้อของลูกค้าหรือเจ้าของยี่ห้อ (Brandname) การผลิตสินค้าต้องมีการประสานงานหลายขั้นตอน และมีผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก ทั้งผู้ผลิตวัตถุดิบ (Supplier), ลูกค้า (Customer) หรือผู้รับจ้างผลิต (Outsource) โดยมีเงื่อนไขของเวลาเป็นตัวกำหนด การจัดการกับการขนส่งที่ดีเพื่อให้สามารถขนส่งสินค้าได้ตรงตามเวลาที่ลูกค้าต้องการ และทำให้โรงงานสามารถผลิตสินค้าได้ตามกำหนดสามารถก่อให้เกิดกำไรที่เพิ่มขึ้น หรือต้นทุนในการผลิตที่ลดลง เนื่องจากปัจจุบันการแข่งขันในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มในประเทศไทยไม่ได้มีกำไรสูงมากนัก และลูกค้าจะพยายามตัดราคาสินค้าให้ต่ำลง อีกทั้งยังมีคู่แข่งซึ่งเป็นประเทศเพื่อนบ้านของไทยก็เริ่มพัฒนาตัวเองขึ้นมาเรื่อยๆ ฉะนั้นเรื่องต้นทุนเป็นจุดหนึ่งที่เกี่ยวข้องในการทำธุรกิจ บริษัทต่างๆจึงต้องคำนึงถึงวิธีการลดต้นทุน และปรับระบบการจัดการให้มีความวางแผนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า และลดเวลาสูญเสียเปล่า ซึ่งส่วนที่จะลดต้นทุนได้วิธีหนึ่ง คือ การทำโลจิสติกส์ กล่าวคือมีการวางแผนการขนส่งที่มีประสิทธิภาพ เช่น มีการเลือกรูปแบบของการขนส่ง หรือการจัดกลุ่มของต้นทางและปลายทางของการขนส่งให้เหมาะสม เป็นต้น

การทำโลจิสติกส์ไม่ได้คำนึงถึงเฉพาะเรื่องการขนส่งเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงการสร้างความเชื่อมโยงกันของระบบงานหรือส่วนงานที่เกี่ยวข้องให้สอดคล้องกันมากที่สุดทั้งส่วนงานภายในองค์กรและภายนอกองค์กร ซึ่งหากระบบงานทั้งหมดสามารถเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบแล้วจะสามารถช่วยลดเวลาและความผิดพลาดในการทำงาน และเพิ่มความสามารถในการจัดการการขนส่งได้อีกมาก

กระบวนการทำงานของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มประกอบด้วยฝ่ายต่างๆดังรูป



รูป 1 ขั้นตอนการทำงานของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง

รายละเอียดการทำงานสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

#### 1. ฝ่ายรับคำสั่งซื้อ (Order Handling)

เป็นส่วนงานที่ทำหน้าที่ในการติดต่อและเจรจากับลูกค้าในเรื่องของคำสั่งซื้อที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งจะต้องเชื่อมโยงข้อมูลมาจากทั้งส่วนงานทำตัวอย่าง ส่วนงานวางแผนการผลิต ส่วนงานจัดซื้อ และส่วนงานจัดการสินค้าคงคลัง ส่วนงานนี้เป็นส่วนสำคัญของโรงงานที่มีผลต่อการจัดการการผลิตในขั้นตอนต่อไปอีกด้วย

#### 2. ฝ่ายออกแบบ (Design)

เป็นขั้นตอนที่มีหน้าที่ในการแปลงความต้องการของลูกค้าหรือดีไซน์เนอร์ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบ ซึ่งจะต้องนำไปเจรจาและปรับปรุงร่วมกับลูกค้า เพื่อให้ได้รูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของลูกค้าและพร้อมจะนำไปทำการผลิต ในขั้นตอนนี้จะมีประเด็นที่จะต้องตัดสินใจ เช่น ชนิดผ้าที่จะใช้ ลักษณะของตะเข็บ ความโค้งเว้าของชิ้นงาน การเติมลวดลายที่จุดต่างๆ เป็นต้น

#### 3. ฝ่ายจัดซื้อ (Purchasing)

มีหน้าที่ในการวิเคราะห์และจัดรวมความต้องการวัตถุดิบ จากนั้นก็ทำการเจรจาทกลงกับผู้จัดจำหน่ายวัตถุดิบ (Suppliers) เพื่อให้สามารถที่จะซื้อวัตถุดิบได้ในราคาที่ถูกต้องและมีต้นทุนในการจัดซื้อต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้

#### 4. ฝ่ายคลังรับวัตถุดิบ (Warehouse (Material))

ทำหน้าที่ในการตรวจสอบและจัดเก็บวัตถุดิบที่ยังไม่ถึงกำหนดผลิต ซึ่งจะต้องมีการทำบัญชีรายการที่จัดเก็บ พร้อมทั้งจำนวนที่จัดเก็บแยกตามแต่ละประเภทของวัตถุดิบ โดยส่วนงานนี้ต้องทำงานเชื่อมโยงกับส่วนงานการจัดซื้อ เพื่อสั่งซื้อวัตถุดิบมาเติมคลังให้อยู่ในระดับที่กำหนดเอาไว้ตามแผน

#### 5. ฝ่ายวางแผนการผลิต (Production Planning)

มีหน้าที่ในการวางแผนและจัดการการผลิตในระดับ Master plan โดยจะเป็นการกำหนดที่มการผลิตให้กับแต่ละคำสั่งผลิตและกำหนดเวลาเริ่มต้น-สิ้นสุดให้กับคำสั่งผลิต

เป็นขั้นตอนการสร้างชิ้นส่วนที่มีไซส์อื่นๆ นอกจากไซส์ที่สร้างเป็นชิ้นแพทเทิร์นขึ้นมา โดยใช้ข้อมูลแพทเทิร์นที่ใส่ลงไปโปรแกรมในขั้นตอนที่ 3 เป็นจุดตั้งต้น จากนั้นผู้ทำการ Grading จะต้องใส่ข้อมูลเรื่องขนาดที่ต่างออกไปจากชิ้นตัวอย่าง ว่าใหญ่ขึ้นหรือเล็กลงเท่าใหร่บ้าง สุดท้ายโปรแกรมก็จะสร้างชิ้นแพทเทิร์นของแต่ละไซส์ขึ้นมาให้

#### 6.4 ขั้นตอนการวางแบบตัด (Marker making)

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเอาชิ้นแพทเทิร์นที่สร้างขึ้นทั้งหมดมาจัดวางลงบนหน้าผ้าสมมุติในโปรแกรมวางมาร์ค โดยในการจัดวางนั้น จะต้องพยายามให้ชิ้นส่วนทุกชิ้นอยู่ชิดกันมากที่สุด มีช่องว่างน้อยที่สุด และต้องให้ได้จำนวนของชิ้นส่วนตรงตามกับความต้องการในการผลิต ในขั้นตอนนี้จะมีการตัดสินใจที่สำคัญหลายจุด เช่น การจับคู่ไซส์ที่จะวางลงบนมาร์คเกอร์หนึ่งๆ การกำหนดจำนวนชิ้นของผ้าสำหรับแต่ละมาร์คเกอร์ ลักษณะการวางชิ้นงานลงบนมาร์คเกอร์ เป็นต้น ซึ่งการตัดสินใจในแต่ละเรื่องล้วนมีความซับซ้อน แต่จากการเก็บข้อมูลพบว่า โดยส่วนใหญ่การตัดสินใจในทุกเรื่องจะใช้ประสบการณ์ของหัวหน้างานเป็นหลัก

#### 6.5 ขั้นตอนการพิมพ์แบบตัด (Marker printing)

เป็นขั้นตอนที่ไม่มีความซับซ้อนอะไร เป็นแค่ขั้นตอนที่ทำการพิมพ์แบบตัดที่มีทุกอันออกมาทางเครื่องพิมพ์เฉพาะที่มีขนาดใหญ่พอ โดยส่วนใหญ่จะใช้กระดาษฟรุ๊ฟเป็นวัสดุในการพิมพ์

#### 6.6 ขั้นตอนการปูผ้าและตัดผ้า (Spreading and Cutting)

แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย คือ

##### 6.6.1 การปูผ้า (Spreading)

เป็นขั้นตอนที่ทำการปูผ้าตามจำนวนชั้นและชนิดของผ้าที่กำหนดของแต่ละแบบตัด โดยในการปูจะมี 2 แบบ คือ 1.การปูด้วยพนักงานปูผ้า และ 2.การปูด้วยเครื่องปูผ้าอัตโนมัติ ในชั้นบนสุดของชั้นผ้า พนักงานปูจะนำเอาแบบตัดที่กำหนดไว้มาปูทับลงไปแล้วติดด้วยเทปกาวยอบๆแบบตัด

##### 6.6.2 การตัดผ้า (Cutting)

เป็นขั้นตอนที่นำเอาชั้นผ้าที่ทำการปูแล้วมาทำการตัดออกมาเป็นชิ้นส่วนตามแบบตัด ซึ่งการตัดจะแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ 1.การตัดด้วยพนักงานตัด ซึ่งจะใช้อุปกรณ์การตัด 2 อย่าง คือ band knife และ hand knife และ 2.การตัดด้วยเครื่องตัด (Computerize cutting m/c) ซึ่งการตัดแบบนี้จะใช้แสงเลเซอร์ใน

การตัด และการตัดวิธีนี้ไม่จำเป็นต้องมีการพิมพ์แบบตัดออกมา แต่จะใช้วิธีการเชื่อมโยงเอาข้อมูลแบบตัดมาจากโปรแกรมวางแบบตัดโดยตรงเลย

#### 6.7 ขั้นตอนการจัดมัดงาน (Bundling)

เป็นขั้นตอนที่นำเอาชิ้นส่วนที่ผ่านการตัดจากขั้นตอนก่อนหน้า มาทำการจัดเป็นมัดๆ เพื่อเตรียมที่จะส่งไปยังขั้นตอนการเย็บ โดยในการจัดมัดงานจะทำตามข้อกำหนดหรือความต้องการที่ส่งมาจากขั้นตอนการเย็บ (Sewing requirement) ซึ่งจะกำหนดมาว่าต้องการจะเย็บผลิตภัณฑ์อะไร จำนวนเท่าไร และใครเป็นคนเย็บ ทางฝ่ายจัดมัดงานก็จะต้องมัดชิ้นส่วนให้ครบแล้วติดป้ายบอกรายละเอียดของมัดงานให้ชัดเจน

#### 6.8 ขั้นตอนการตกแต่ง (Decorating)

ขั้นตอนการตกแต่งประกอบไปด้วยการปัก การซั๊ก และการสกรีน เป็นต้น ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นำเอาชิ้นส่วนที่ผ่านการจัดมัดงานแล้วมาทำการปักหรือซั๊กหรือสกรีนตามข้อกำหนดของแต่ละชิ้นส่วน ก่อนที่จะนำไปขั้นตอนการเย็บต่อไป

#### 6.9 ขั้นตอนการเย็บ (Sewing)

เป็นขั้นตอนหลักของกระบวนการผลิตเสื้อผ้าเครื่องนุ่งห่ม เป็นขั้นตอนที่นำเอาชิ้นส่วนที่เตรียมเอาไว้พร้อมแล้วจากขั้นตอนก่อนหน้ามาทำการเย็บ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1.การเย็บชิ้นส่วน เป็นการเตรียมพร้อมชิ้นส่วน เพื่อจะเข้าสู่ขั้นตอนการประกอบ เช่น การเย็บชิ้นรูปชิ้นส่วนปก จากชิ้นส่วนปกประกอบ ปกโซวี และฐานปก เป็นต้น และ 2.การเย็บประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ (Assembly line) เป็นการเย็บประกอบจากชิ้นส่วนให้เป็นผลิตภัณฑ์ตามแบบที่ลูกค้าต้องการ ซึ่งในขั้นตอนการเย็บนี้จะมีประเด็นสำคัญที่ผู้วางแผนต้องทำการตัดสินใจในหลายจุด เช่น การจัดลำดับงานที่จะทำการเย็บ ในทุกๆขั้นตอน ซึ่งจะมีข้อจำกัดที่สำคัญในเรื่องของลำดับก่อน-หลังในการเย็บ (Precedence relationship) การจัดสมดุลสายการผลิต (Line balancing) การจัดสรรทรัพยากรทางการผลิต (Resource allocation) เป็นต้น

#### 6.10 ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพและการ Finishing

เป็นขั้นตอนที่นำเอาผลิตภัณฑ์ที่ออกมาจากสายการประกอบมาตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ตามข้อกำหนดของแต่ละผลิตภัณฑ์ใน Quality manual ซึ่งจะกำหนดเอาไว้ว่า พนักงานตรวจสอบคุณภาพจะต้องตรวจตรงจุดไหนของผลิตภัณฑ์ แต่ละจุดนั้นต้องมีลักษณะอย่างไร ส่วนขั้นตอนการ Finishing นั้น เป็นการนำเอาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วมาจัด ตกแต่ง ตามชอบตาม

มุมให้เรียบร้อย มีการตัดและดึงเศษด้ายที่เกินมาทิ้ง จากนั้นก็จะทำการรีดผลิตภัณฑ์ด้วยเตารีดไอน้ำ พับผลิตภัณฑ์ตามแบบมาตรฐาน สอดกระดาษแข็งรักษารูปทรงลงไป แล้วต่อมาในขั้นสุดท้ายก็จะบรรจุผลิตภัณฑ์ลงในถุงพลาสติกที่เตรียมเอาไว้

#### 6.11 ขั้นตอนการบรรจุหีบห่อ (Packing)

เป็นขั้นตอนที่นำเอาผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการ Finishing เรียบร้อยแล้วมาบรรจุลงในกล่องตามจำนวนที่ลูกค้าระบุ เสร็จแล้วจะมีการติดป้ายบอกรายละเอียดของสินค้า ลูกค้า สถานที่จัดส่งและข้อความระวังในการขนถ่ายเอาไว้ที่ด้านข้างหรือด้านบนของกล่องอีกด้วย

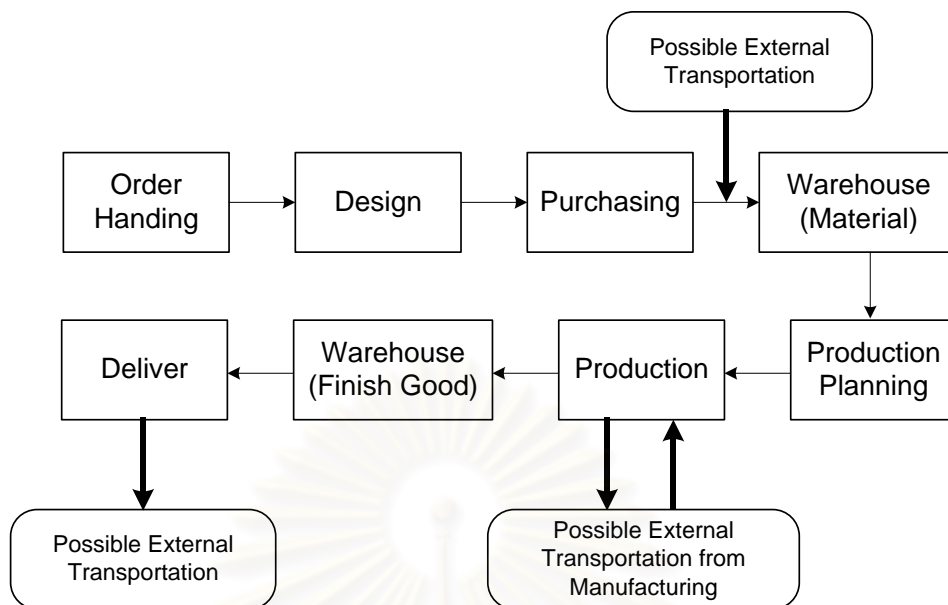
### 7. ฝ่ายคลังรับสินค้าสำเร็จรูป (Warehouse (Finish Good))

ทำหน้าที่ในการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูปที่ยังไม่ถึงกำหนดส่ง ซึ่งจะต้องมีการทำบัญชีรายการที่จัดเก็บสินค้าแต่ละประเภท เมื่อถึงกำหนดส่งก็จะทำการบรรจุของเข้ารถเพื่อไปส่งลูกค้าที่ตำแหน่งต่างๆ โดยต้องทำงานเชื่อมโยงกับรับคำสั่งซื้อเพื่อทราบว่าจะต้องส่งสินค้าไปยังที่ใด

### 8. ฝ่ายจัดส่ง (Deliver)

มีหน้าที่ในการวางแผนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า จะต้องตัดสินใจว่าจะจัดลำดับในการจัดส่งยังไง ใช้พาหนะใดในการขนส่ง จะต้องออกจากโรงงานเมื่อไหร่ถึงจะทันตามกำหนดเวลา (Due date) ที่ลูกค้าให้มา โดยมีเป้าหมายให้ต้นทุนในการจัดส่งมีค่าน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

จากการศึกษาและเก็บข้อมูลในโรงงานตัวอย่างของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มและการศึกษาเรื่องการจัดการกับการขนส่ง พบว่าปัญหาในโรงงานตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับการจัดการกับการขนส่งสามารถดูได้จากรูปที่ 3



รูป 3 การจัดการการขนส่งที่เกิดขึ้นในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

จากรูปที่ 3 การขนส่งที่เกิดขึ้นในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มตัวอย่างจะเกี่ยวข้องกับ 3 ฝ่าย สามารถอธิบายรายละเอียดได้ดังต่อไปนี้

1. ฝ่ายจัดซื้อ เมื่อฝ่ายรับคำสั่งซื้อตกลงรายละเอียดสินค้ากับลูกค้าได้แล้วจะส่งรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุดิบที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้าชนิดนั้นๆ มายังฝ่ายรับคำสั่งซื้อโดยฝ่ายจัดซื้อจะต้องทำการเลือกผู้ผลิตวัตถุดิบ โดยคำนึงถึงคุณภาพและราคาให้เหมาะสมในการรับวัตถุดิบนั้นถ้าผู้ผลิตวัตถุดิบมาส่งสินค้ายังโรงงานฝ่ายจัดซื้อจะทำการแจ้งไปยังคลังวัตถุดิบถึงวันที่วัตถุดิบจะเข้ามายังโรงงาน แต่ถ้าในกรณีที่ผู้ผลิตวัตถุดิบไม่ได้ทำการส่งสินค้าให้ ทางโรงงานต้องเป็นผู้ไปรับสินค้าด้วยตัวโรงงานเอง จะต้องมีการแจ้งให้ฝ่ายที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการขนส่งทราบถึงวันและเวลาที่จะต้องมีการใช้พาหนะในการขนส่งวัตถุดิบ

2. ฝ่ายผลิต กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มมีหลายขั้นตอนตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น ซึ่งพบว่าบางขั้นตอนโรงงานอาจจะไม่มีอุปกรณ์ หรือเครื่องมือบางชนิด ทำให้ต้องจ้างผู้รับจ้างผลิตภายนอก หรือในกรณีที่กำลังการผลิตไม่เพียงพอก็ต้องทำการจ้างผู้รับจ้างผลิตภายนอกเช่นกัน ซึ่งจะมีการวางแผนมาจากฝ่ายวางแผนผลิต โดยแผนจะระบุถึงวันที่ต้องทำการส่ง และรับชิ้นงานจากผู้รับจ้างผลิต ฝ่ายผลิตมีหน้าที่ปฏิบัติตามแผน และจัดเตรียมวัตถุดิบ หรือชิ้นงานระหว่างรอผลิตให้ได้ตาม

แผนที่วางไว้เพื่อรอการขนส่งไป ซึ่งต้องมีการแจ้งข้อมูลไปยังฝ่ายที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการขนส่งทราบถึงวันและเวลาที่จะต้องขนส่งวัตถุดิบ หรือชิ้นงานระหว่างกระบวนการ

3. ฝ่ายจัดส่ง ฝ่ายจัดส่งจะเกี่ยวข้องกับการขนส่งโดยตรง มีหน้าที่จัดการขนส่งสินค้าไปยังลูกค้าให้ได้ตามเวลาที่ลูกค้ากำหนดซึ่งจะได้ข้อมูลสถานที่และเวลาในการส่งสินค้าจากฝ่ายรับคำสั่งซื้อ โดยฝ่ายจัดส่งจะต้องมีการแจ้งให้ฝ่ายรับผิดชอบเกี่ยวกับการขนส่งทราบว่ามีการใช้พาหนะรูปแบบใดในการขนส่ง รวมถึงวันและเวลาที่จะต้องทำการขนส่ง

จากรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มสามารถแยกประเด็นปัญหาออกเป็น 3 ประเด็น คือ

#### 1. ปัญหาด้านการจัดการข้อมูลที่ใช้ในการขนส่ง

โรงงานจำเป็นต้องรวบรวมข้อมูลความต้องการที่ได้รับทั้งจากฝ่ายรับคำสั่งซื้อ ฝ่ายจัดซื้อ และฝ่ายวางแผนการผลิต ซึ่งรายละเอียดของข้อมูลในส่วนนี้มีเป็นจำนวนมาก เช่น ตำแหน่งของผู้ผลิตวัตถุดิบ, ผู้รับจ้างผลิต หรือลูกค้า กำหนดวันรับและวันส่งสินค้าของทั้งผู้ผลิตวัตถุดิบ ผู้รับจ้างผลิต และลูกค้า เป็นต้น ซึ่งการทำงานในปัจจุบันข้อมูลเหล่านี้มีการกระจายไปยังส่วนที่ต้องทำการรับผิดชอบในเรื่องนั้นๆ ทำให้เกิดปัญหาในการเรียกดูข้อมูล ซึ่งต้องใช้เวลาในการหาข้อมูลว่าอยู่ที่ส่วนใด

รูปแบบการจัดการกับข้อมูลที่ได้รับจากทั้ง 3 ฝ่ายในปัจจุบันมีลักษณะขึ้นอยู่กับความต้องการที่ถูกส่งเข้ามาจากแต่ละฝ่าย ในบางกรณีสถานที่ที่ผู้ผลิตวัตถุดิบ และผู้รับจ้างผลิตอยู่ใกล้เคียงกัน ต้องใช้วัตถุดิบหรือชิ้นงานในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน แต่ข้อมูลที่ส่งเข้ามาไม่ตรงกัน ส่งผลให้ต้องเพิ่มจำนวนเที่ยวในการขนส่ง

นอกจากนี้ลักษณะงานของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มจะมีความไม่แน่นอนของแผนหรือกำหนดการที่ได้วางเอาไว้ เช่น การเปลี่ยนเวลารับส่งสินค้าระหว่างผลิต การเพิ่มความถี่ความต้องการวัตถุดิบอย่างกะทันหัน หรือการเลื่อนเวลาส่งสินค้า เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลต่อแผนที่วางเอาไว้และเนื่องจากการจะให้ได้มาซึ่งข้อตกลงในการตัดสินใจบางประเด็นจำเป็นต้องติดต่อประสานงานหลายฝ่าย ถ้าการดำเนินงานไม่เป็นระบบจะส่งผลถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงานและกระทบถึงประสิทธิภาพในการวางแผนการขนส่งของหน่วยงานที่ทำหน้าที่วางแผนการขนส่งได้

#### 2. ปัญหาด้านการพึงพาประสบการณ์ของพนักงาน

สามารถแบ่งลักษณะของการตัดสินใจได้เป็น 3 รูปแบบ คือ

1. การตัดสินใจในการวางแผนการจัดเตรียมยานพาหนะให้มีพร้อมใช้งานเช่นการจัดเตรียมเช่ารถไว้ล่วงหน้า เป็นต้น

2. การตัดสินใจในการวางแผนการดำเนินงานล่วงหน้า เช่น การวางแผนเส้นทางขนส่ง การวางแผนเลือกรถที่จะใช้ขนส่งในแต่ละเส้นทาง เป็นต้น

3. การตัดสินใจในกรณีที่มีการปรับเปลี่ยนแผนงานเช่นยกเลิก หรือแทรกงาน

ซึ่งส่วนมากจะตัดสินใจด้วยประสบการณ์และวิจารณญาณของผู้รับผิดชอบงานนั้นๆ ส่งผลให้ความแม่นยำและความถูกต้องของผลลัพธ์จะขึ้นกับแต่ละบุคคลที่รับผิดชอบงานในขณะนั้น ซึ่งความไม่แม่นยำหรือความผิดพลาดของผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นนั้นจะส่งผลต่อไปยังงานหรือส่วนงานที่นำเอาผลลัพธ์ที่ได้ไปใช้งาน โดยผลจากความผิดพลาดในแต่ละครั้งอาจจะดูเล็กน้อย แต่เมื่อเกิดขึ้นบ่อยๆ ซ้ำๆ กันไปเรื่อยๆ และเกิดพร้อมกันในหลายขั้นตอน ผลเสียหายโดยรวมนี้ก็จะมียุทธค่าที่สูงอย่างมีนัยยะสำคัญต่อองค์กร

3. ปัญหาด้านการเลือกระบบการติดตามยานพาหนะที่เหมาะสม

จากที่ได้กล่าวข้างต้นว่าในปัจจุบันแต่ละองค์กรพยายามสร้างระบบการจัดการการขนส่งที่เหมาะสมและได้นำเอาระบบการติดตามยานพาหนะไม่ว่าจะเป็น GPS หรือ RFID มาประยุกต์ใช้ แต่ระบบติดตามจะมีรายละเอียดของความสามารถในการทำงาน ข้อดี และข้อเสียแตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่แล้วบริษัทที่ตัดสินใจติดตั้งระบบการติดตามมักจะนึกไปถึงการติดตั้งระบบ GPS โดยปล่อยให้บริษัทที่รับผิดชอบติดตั้ง GPS เป็นผู้เสนอและกำหนดรายละเอียดระบบให้โดยไม่ได้ย้อนกลับมาวิเคราะห์หองค์กรตนเองว่าเหมาะสมจะนำระบบการติดตามแบบไหนมาใช้และควรจะใช้ระบบติดตามที่มีความสามารถทำอะไรได้บ้าง ซึ่งทำให้สุดท้ายอาจจะได้ระบบติดตามที่ไม่เหมาะสมหรือไม่ตรงกับความต้องการใช้งานขององค์กร และอาจเสียค่าใช้จ่ายที่เกินความจำเป็น ทำให้ในปัจจุบันหลายองค์กรที่ติดตั้งระบบ GPS ไม่นำระบบ GPS ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่อย่างที่ควรจะเป็น

จากปัญหาและข้อมูลที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มตัวอย่าง ทางคณะผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งสามารถที่จะเชื่อมโยงข้อมูลการทำงานของฝ่ายต่างๆ ลดการพึ่งพาพนักงานที่มีประสบการณ์สูง และเสนอแนะระบบติดตามที่เหมาะสม โดยระบบที่พัฒนานี้จะประกอบไปด้วยส่วนงานที่สำคัญ 4 ส่วนดังนี้

1. ส่วนงานสนับสนุนข้อมูลด้านความต้องการในการขนส่ง เป็นส่วนงานที่มีหน้าที่หลักในการรับเอาความต้องการในการจัดส่งไม่ว่าจะเป็นสินค้าสำเร็จรูป วัตถุดิบ และงานระหว่างผลิตทั้ง inbound และ outbound มาทำการประมวลผลด้วยตรรกะที่ออกแบบขึ้นมาจนได้เป็นความต้องการในการจัดส่ง และช่วงเวลาดำหนดการขนส่งที่เหมาะสม โดยมีจุดประสงค์หลักเพื่อที่จะให้สามารถทำการจัดส่งได้ตามความต้องการด้วยทรัพยากรที่มีอยู่ ตรรกะที่ออกแบบขึ้นมาจะอยู่บนพื้นฐานของการกำหนดระยะเวลาของกิจกรรมต่างๆที่เกี่ยวข้องก่อนทำการผลิต เช่น ระยะเวลาขนส่ง ระยะเวลาการตรวจสอบคุณภาพ ระยะเวลาการผลิตของ supplier



เป็นต้น จากนั้นระยะเวลาดังกล่าวจะถูกนำมาประมวลผลร่วมกันแบบมีระดับของความสำคัญ (priority) ที่แตกต่างกัน ผลลัพธ์ของระบบจะถูกส่งไปวางแผนความต้องการพาหนะและวางแผนการจัดเส้นทางเดินรถต่อไป

2. ส่วนงานวางแผนความต้องการพาหนะในการจัดส่ง เป็นส่วนงานที่มีหน้าที่หลักในการประมวลผลหาแผนการเช่ารถขนส่งที่ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการเช่ารถที่เกิดขึ้นน้อยลงเมื่อเปรียบเทียบกับแผนงานปัจจุบันที่มีการดำเนินงานอยู่ ทั้งนี้ความซับซ้อนในการวางแผนเกิดขึ้นมาจาก 3 ปัจจัยคือ 1.ระยะเวลาในการเช่ารถที่หลากหลาย ซึ่งในแต่ละระยะเวลาก็จะมีค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแตกต่างกันออกไป เช่น การเช่าระยะเวลานานก็จะมีค่าใช้จ่ายที่ถูกสูงกว่าการเช่าเพียงระยะเวลาสั้นๆ เป็นต้น 2.ชนิดของรถที่หลากหลาย ซึ่งแต่ละชนิดก็จะมีความสามารถในการขนส่งและค่าใช้จ่ายที่แตกต่างกันออกไป และ 3.การประเมินหาความต้องการรถในการจัดส่ง ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นแผนการเช่ารถรายปีของโรงงาน ซึ่งทางโรงงานจะต้องทำการตกลงกับผู้ให้บริการเช่ารถเป็นรายปีไป
3. ส่วนงานวางแผนเส้นทางในการขนส่ง เป็นส่วนงานที่มีหน้าที่หลักในการคำนวณหาเส้นทางในการจัดส่งสำหรับรถแต่ละคัน ในแต่ละช่วงเวลาทำงานที่กำหนด ที่ส่งผลให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมในการจัดส่งสินค้าและวัตถุดิบตามความต้องการมีค่าต่ำเมื่อเทียบกับการดำเนินงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน โดยในแผนเส้นทางเดินรถจะระบุถึงลำดับของจุดและเส้นทางที่จะต้องทำการขนส่ง รวมไปถึงจะต้องสามารถที่จะระบุกำหนดเวลาที่จะไปส่งยังจุดต่างๆได้อีกด้วย โดยในส่วนงานนี้จะประกอบด้วยรถขนส่ง 3 รูปแบบ คือ 1.รถของโรงงานเอง ทางโรงงานต้องรับผิดชอบเรื่องการบำรุงรักษาเอง 2.รถที่ทำการเช่ามาตามแผนความต้องการพาหนะในการจัดส่ง ซึ่งรถในรูปแบบนี้ทางโรงงานไม่ต้องรับผิดชอบเรื่องการบำรุงรักษายานพาหนะแบบข้อที่ 1 แต่ทางโรงงานจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเช่ารถแทน และ 3.รถที่ทำการเช่าเป็นครั้งคราว ซึ่งเกิดจากการที่รถที่มีอยู่ตามแผนไม่พอในการขนส่งและทางโรงงานต้องทำการเช่ารถเพื่อมาขนส่งในงานหนึ่งๆ ข้อจำกัดที่สำคัญอันหนึ่งของระบบก็คือ การที่รถขนส่งจะต้องวิ่งวนกลับมายังโรงงานแม่ทุกครั้งเมื่อจบการขนส่งในแต่ละรอบ
4. ส่วนงานประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงาน ส่วนงานนี้มีหน้าที่หลักในการประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการขนส่งที่เหมาะสมกับความต้องการ โดยจะต้องส่งผลให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมของการเลือกใช้งานมีค่าต่ำที่สุดที่จะเป็นไปได้ ส่วนงานนี้จะเริ่มต้นตั้งแต่การรับเอาลักษณะความต้องการในการติดตามที่ทางโรงงานต้องการมาเข้าสู่ระบบ จากนั้นระบบจะประมวลผลตามเกณฑ์วัตถุประสงค์ 3 ด้าน คือ 1.fleet management 2.การจัดตารางการขนส่ง และ 3.การตรวจติดตามการขนส่ง ผลลัพธ์สุดท้ายที่

ได้จะเป็นลักษณะองค์ประกอบของระบบติดตามที่เหมาะสมกับโรงงาน ด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำระดับหนึ่ง

## 2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

พัฒนาระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ในส่วนของการบริหารความต้องการการขนส่ง การจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง การวางแผนการขนส่งสินค้า และการติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง

## 3 งบประมาณดำเนินโครงการ

งบประมาณแผ่นดินประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2553 จำนวน 1,555,300 บาท

## 4 ขอบเขตโครงการ

- การศึกษาและเก็บข้อมูลจะดำเนินการศึกษากระบวนการทำงานในส่วนงานธุรกิจและส่วนงานวางแผนในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มจากโรงงานตัวอย่าง 2-3 โรงงาน
- ทรัพยากรการขนส่งในงานวิจัยนี้จะพิจารณาเฉพาะยานพาหนะที่ใช้สำหรับการขนส่งทางบกเท่านั้น ไม่รวมถึงทรัพยากรอื่นๆ เช่น คนขับรถ คนติดตามพาหนะ และอุปกรณ์ฟ่วงอื่นๆ ที่จำเป็นต้องนำไปพร้อมกับการขนส่ง เป็นต้น
- การวางแผนการขนส่งที่พัฒนาขึ้นไม่ครอบคลุมถึงเหตุฉุกเฉินที่เกิดขึ้นบนท้องถนน เช่น อุบัติเหตุ รถเสีย เป็นต้น
- คำตอบที่ได้จากวิธีการแก้ปัญหาอาจจะไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุดแต่เป็นคำตอบที่เหมาะสมและเป็นไปได้ในการปฏิบัติ ซึ่งได้จากวิธีการกำหนดเงื่อนไขความเป็นไปได้ของตัวแปรต่างๆ
- การบริหารการขนส่งในงานวิจัยนี้ไม่คำนึงถึงการขนย้ายสิ่งของภายในโรงงาน

## 5 การดำเนินงานโครงการ

จากที่ได้กล่าวแล้วข้างต้นคือคณะผู้วิจัยสนใจทำวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวเนื่องกับการบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งคณะผู้วิจัยแบ่งประเด็นที่ศึกษาออกเป็น 4 ส่วนงาน

คือ ส่วนงานสนับสนุนข้อมูลด้านความต้องการในการขนส่ง ส่วนงานวางแผนความต้องการพาหนะในการจัดส่ง ส่วนงานวางแผนเส้นทางในการขนส่ง และส่วนงานประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงาน โดยผลการดำเนินงานทั้งหมดแบ่งออกได้เป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ 6 เล่มดังนี้

รายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 1: รายงานผลการดำเนินงานโครงการ (รายงานหลัก)

รายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 2: การออกแบบระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า

รายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 3: การออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง

รายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 4: การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการขนส่งสินค้า

รายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 5: การออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง

รายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 6: คู่มือประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมการดำเนินงานโครงการสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

### 5.1 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

ทฤษฎีและงานวิจัยที่ศึกษาแบ่งได้เป็น 4 ประเด็นดังนี้

#### 1. การออกแบบระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า

- ระบบการผลิตและจัดส่งในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม
- ระบบสารสนเทศ
- การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

#### 2. การออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง

- การวางแผนกลยุทธ์ในด้านการจัดการความสามารถ
- แผนการผลิตรวม (Aggregate Planning)
- การประยุกต์ใช้สมการคณิตศาสตร์เพื่อการวางแผน
- แผนความต้องการวัตถุดิบ (MRP)
- แผนความต้องการกำลังการผลิต (CRP)
- พฤติกรรมของความต้องการ (Demand Behavior)
- การว่าจ้างเพื่อการขนส่งหรือการกระจายสินค้า (Distribution Outsourcing)
- การจัดการรถเที่ยวกลับ (Backhauls)

### 3. การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการขนส่งสินค้า

- ระดับการวางแผนการจัดการขนส่งสินค้า
- ปัญหาเส้นทางการเดินรถ
- เทคนิคในการแก้ปัญหาการจัดเส้นทางขนส่ง
- เทคนิคแบบฮิวริสติกที่นำมาใช้แก้ปัญหา VRP
- โมเดลระบบลอจิสติกส์ที่ใช้ในปัจจุบัน

### 4. การออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง

- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบติดตามยานพาหนะ
- ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบGPS
- ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับระบบRFID

## 5.2 ออกแบบแนวคิดและรายละเอียดของระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

การศึกษาระบบการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งของอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มแสดงให้เห็นว่ากระบวนการทำงานภายในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มประกอบด้วยหลายกระบวนการตั้งแต่กระบวนการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า กระบวนการออกแบบสินค้า กระบวนการจัดหาวัตถุดิบ กระบวนการผลิต และกระบวนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า เป็นต้น ซึ่งพบว่าข้อมูลที่ใช้ประกอบการทำงานมีเป็นจำนวนมาก แต่ขาดการเชื่อมโยงข้อมูลอย่างเป็นระบบและหลายขั้นตอนจำเป็นต้องมีแนวทางการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้หลายบริษัทในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มมียานพาหนะที่ใช้สำหรับการขนส่งหลายประเภทและรูปแบบการขนส่งที่หลากหลายทำให้การตัดสินใจเลือกระบบติดตามที่เหมาะสมกับโรงงานตนเองทำได้ยาก ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาระบบบริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม โดยระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ส่วนคือ ส่วนงานสนับสนุนข้อมูลด้านความต้องการการขนส่ง ส่วนงานวางแผนความต้องการพาหนะในการจัดส่ง ส่วนงานวางแผนเส้นทางในการขนส่ง และส่วนงานประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงาน

### 1. ส่วนงานสนับสนุนข้อมูลด้านความต้องการการขนส่ง

ส่วนงานสนับสนุนข้อมูลด้านความต้องการการขนส่ง เป็นการออกแบบระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า เพื่อให้เกิดการติดต่อสื่อสารและใช้ทรัพยากรการขนส่งอย่างมี

ประสิทธิภาพ การดำเนินงานของระบบเริ่มตั้งแต่การรับความต้องการการขนส่งจากหน่วยงานต่างๆ มาสร้างเป็นกำหนดการขนส่งที่เหมาะสม ส่งกำหนดการขนส่งไปให้หน่วยงานจัดการการเดินทางเพื่อจัดตารางเดินรถ รับผลการจัดตารางเดินรถและแจ้งข้อมูลกลับไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เมื่อมีการปรับเปลี่ยนแผนหรือแทรกความต้องการการขนส่งระบบจะวิเคราะห์ถึงผลกระทบจากการปรับเปลี่ยนแผนและหาวันเวลาที่เหมาะสมให้ ระบบที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 4 ส่วนคือ

- ระบบรับข้อมูลเพื่อใช้ในการสร้างความต้องการการขนส่ง คือกระบวนการทำงานและระบบสารสนเทศที่ใช้สำหรับรับข้อมูลของส่วนงานต่างๆ โดยแบ่งข้อมูลที่ได้รับออกเป็น 6 กลุ่มตามลักษณะการขนส่งคือ ข้อมูลสำหรับการขนส่งวัตถุดิบ, ข้อมูลสำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างผลิต, ข้อมูลสำหรับการขนส่งสินค้าสำเร็จ และข้อมูลสำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างโรงงานหลักกับโรงงานในเครือ, ข้อมูลสำหรับการขนส่งคืนในส่วนต่างๆ และการขนส่งอื่นๆ ซึ่งแต่ละส่วนการขนส่งจะประกอบด้วยข้อมูลที่มาจกหลายฝ่ายที่มีความสัมพันธ์กัน และเป็นปัจจัยในการกำหนดวันขนส่ง
- ระบบสร้างความต้องการการขนส่ง คือระบบประมวลผลเพื่อสร้างความต้องการการขนส่งจากข้อมูลที่ได้มา ซึ่งจะทำการหาช่วงเวลาขนส่งที่เป็นไปได้ทั้งหมดออกมา ซึ่งวิธีนี้จะดีกว่าการกำหนดวันขนส่งแบบตายตัว เพราะการกำหนดวันขนส่งแบบเป็นช่วงจะทำให้หน่วยงานขนส่งมีความยืดหยุ่นในการจัดตารางรถและส่งผลให้ใช้รถได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
- ระบบแจ้งผลการจัดตารางการขนส่ง คือระบบที่ใช้รับตารางการขนส่งจากหน่วยงานขนส่ง มาบันทึกในฐานข้อมูล และแสดงผลที่ได้ไปยังส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แต่ละส่วนงานรับทราบตารางการขนส่งจริงที่เกิดขึ้น โดยระบบที่ออกแบบนั้นจะมีอยู่ 4 ส่วนคือส่วนรับข้อมูลการจัดตารางการขนส่ง, ส่วนรับข้อมูลการจัดตารางการขนส่งที่เปลี่ยนแปลง, ส่วนแจ้งข้อมูลการจัดตารางการขนส่ง และส่วนแจ้งข้อมูลการจัดตารางการขนส่งที่เปลี่ยนแปลง
- ระบบแจ้งสถานะการขนส่ง คือระบบสำหรับรับสถานะการจัดส่งมาจากหน่วยงานขนส่ง มาบันทึกลงในฐานข้อมูล และแสดงผลที่ได้ไปยังส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แต่ละส่วนงานรับทราบถึงสถานะการขนส่งที่เกิดขึ้นจริง

ระบบบริหารความต้องการการขนส่งสำหรับโรงงานผลิตเครื่องนุ่งห่ม มีเป้าหมายของการออกแบบคือ ต้องการที่จะออกแบบระบบที่สามารถรองรับการขนส่งที่มีอยู่ในโรงงานได้ให้ได้อย่างที่สุด และทำให้การติดต่อสื่อสารเพื่อให้ได้มาซึ่งการขนส่งนั้นง่ายและรวดเร็วขึ้น โดยการ

ติดต่อสื่อสารที่ง่ายและรวดเร็ว นั้นจะครอบคลุมไปถึงการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย และรู้ว่าส่วนใดเปลี่ยนแปลงได้ ส่วนใดเปลี่ยนแปลงไม่ได้

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้าทั้ง 4 ส่วน สามารถดูได้จากรายงานฉบับสมบูรณ์ เล่มที่ 2 “ระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า”

## 2. ส่วนงานวางแผนความต้องการพาหนะในการจัดส่ง

ส่วนงานวางแผนความต้องการพาหนะในการจัดส่ง เป็นการออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง เพื่อให้มีจำนวนยานพาหนะเพียงพอต่อการใช้งาน โดยทำให้ค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมยานพาหนะตลอดปีต่ำ ผลลัพธ์ที่ได้คือแผนการจัดเตรียมยานพาหนะที่ประกอบด้วยข้อมูลจำนวนรถแต่ละประเภทที่ควรเช่าในแต่ละเดือน พร้อมระยะเวลาที่ควรเช่า โดยข้อมูลที่นำมาใช้วางแผนมาจาก ข้อมูลด้านแผนการผลิตสินค้าในแต่ละเดือนของปีที่ต้องการวางแผนหรือ แผนการผลิตรวม (Aggregate Plan) ประกอบกับข้อมูลการทำงานในอดีตที่ผ่านมา โดยการวางแผนจัดเตรียมยานพาหนะมีเงื่อนไขอยู่ว่าจะต้องจัดเตรียมรถให้เพียงพอต่อความต้องการในแต่ละเดือน และควรทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการเช่ารถตลอดทั้งปีต่ำที่สุด โดยระบบที่พัฒนาขึ้นถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือส่วนการประมาณความต้องการการขนส่ง ซึ่งเป็นการประมาณข้อมูลด้านน้ำหนักและปริมาตรสิ่งของที่ต้องขนส่งในแต่ละเดือน ส่วนการประมาณความสามารถการขนส่ง ซึ่งเป็นการประมาณความสามารถในการขนย้ายสิ่งของต่างๆ ของยานพาหนะ และส่วนการออกแบบแผนการเช่ารถ ซึ่งเป็นการสร้างแผนการเช่ารถโดยอาศัยข้อมูลความต้องการการขนส่งและความสามารถในการขนส่งที่ได้คำนวณไว้แล้วประกอบกับข้อมูลลักษณะค่าใช้จ่ายในการเช่ารถแต่ละประเภท

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดเตรียมยานพาหนะ สามารถดูได้จากรายงานฉบับสมบูรณ์ เล่มที่ 3 “การออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง”

## 3. ส่วนงานวางแผนเส้นทางในการขนส่ง

ส่วนงานวางแผนเส้นทางในการขนส่ง เป็นการออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการขนส่งสินค้าของโรงงานเครื่องนุ่งห่มเพื่อให้สามารถดำเนินการรับและส่งสินค้าได้ภายในเวลาที่กำหนดและมีต้นทุนในการขนส่งที่ต่ำ การดำเนินงานของระบบจะเริ่มจากการรับความต้องการการขนส่งจากระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้าในส่วนงานที่ 1 มาประมวลผลและสร้างเป็นตารางการขนส่งและส่งผลการจัดตารางการขนส่งกลับไปให้ระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า ผลลัพธ์ที่ได้จากการวางแผนคือตารางการขนส่งที่สามารถบอกได้ว่าในแต่ละ

ละวันต้องใช้อะไรไปปรับและส่งสินค้าอะไรในเวลาอะไร ระบบที่พัฒนาขึ้นจะครอบคลุมถึงกรณีที่มีความต้องการการขนส่งที่จัดไปแล้วมีการเปลี่ยนแปลง และมีการเพิ่มความต้องการการขนส่งในช่วงเวลาที่ได้ออกไปแล้ว โดยระบบจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือส่วนการจัดเส้นทางขนส่งและส่วนการปรับเปลี่ยนแผนการขนส่ง

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบสารสนเทศสำหรับสร้างแผนการขนส่งสินค้า สามารถดูได้จากรายงานฉบับสมบูรณ์ เล่มที่ 4 “ระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการขนส่งสินค้า”

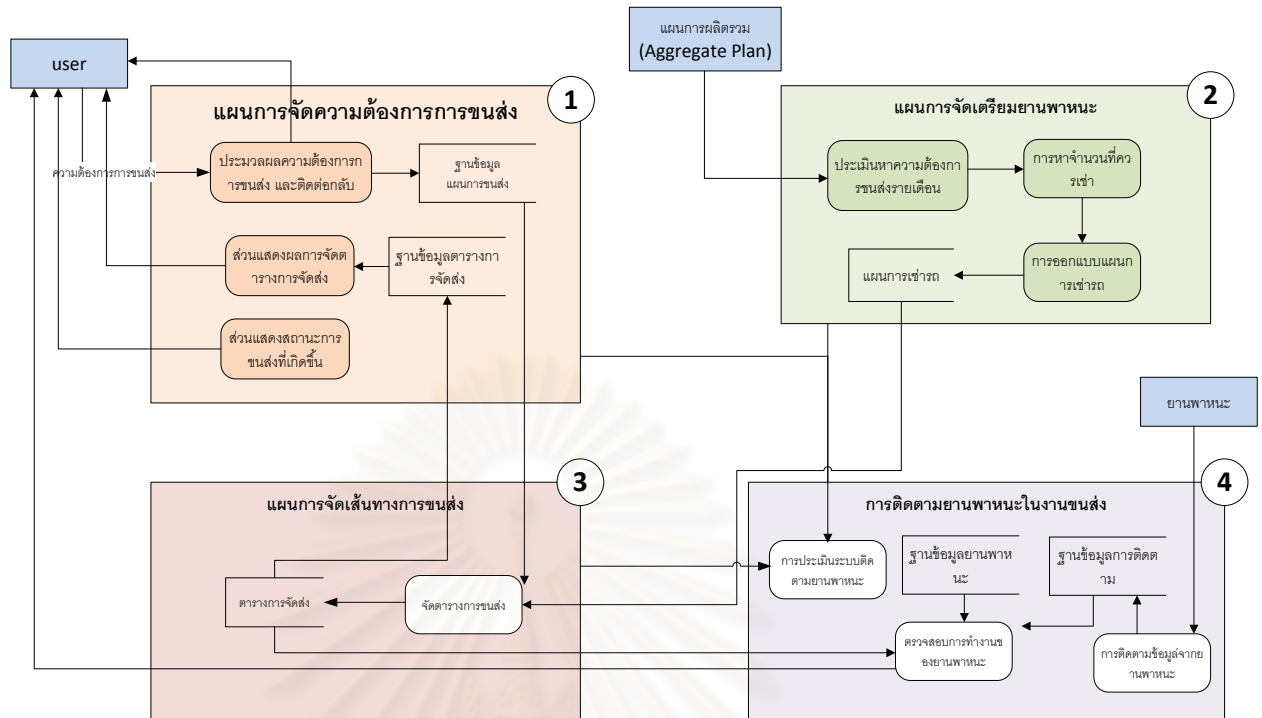
#### 4. ส่วนงานประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงาน

ส่วนงานประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงาน เป็นการออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่งเพื่อให้ได้แนวทางในการประเมินลักษณะงานขนส่งและแนวทางในการประเมินความคุ้มค่าจากการนำระบบติดตามเข้าไปติดตั้งใช้งาน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้โรงงานทราบว่าโรงงานควรจะนำระบบติดตามประเภทอะไรและมีความสามารถอะไรเข้าไปติดตั้งเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการบริหารการขนส่ง ซึ่งระบบที่พัฒนาขึ้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนการออกแบบระบบติดตามยานพาหนะ และส่วนการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับระบบติดตามยานพาหนะ

รายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่งและคู่มือประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงาน สามารถดูได้จากรายงานฉบับสมบูรณ์ เล่มที่ 5 “ระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง” และรายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 6 “คู่มือประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสม”

โดยระบบทั้ง 4 มีความเชื่อมโยงกันดังรูปที่ 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูป 4 ความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงกันของทั้ง 4 หัวข้อ

ความเชื่อมโยงของกระบวนการทั้งหมดที่พัฒนาขึ้นสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 4 เริ่มจากโรงงานได้แผนการผลิตรวมมาจากการวางแผนประจำปี ซึ่งจะประมาณการได้ว่าในหนึ่งปีข้างหน้าจะมีลูกค้าสั่งซื้อผลิตภัณฑ์อะไร ประมาณเท่าไร และต้องดำเนินการผลิตที่โรงงานไหน อีกทั้งต้องส่งอะไรไปให้ผู้รับจ้างผลิตภายนอกช่วยผลิต ข้อมูลทั้งหมดนี้จะถูกส่งเข้าไปในส่วนงานวางแผนการจัดเตรียมยานพาหนะ(2) เพื่อประเมินหาความต้องการการขนส่งที่จะเกิดขึ้นในแต่ละเดือน หลังจากนั้นระบบจะพิจารณาข้อมูลการขนส่งในอดีตว่ามีการบริหารรถได้ดีมากน้อยแค่ไหน และมีรูปแบบการขนส่งเป็นอย่างไรเพื่อวิเคราะห์หาจำนวนและประเภทรถที่ควรจะมีในแต่ละเดือน และสุดท้ายระบบจะดำเนินการสรุปเป็นแผนการเช่ารถเพื่อให้มีรถพร้อมใช้เพียงพอกับความต้องการการขนส่งที่เกิดขึ้น ผลลัพธ์ที่ได้ออกมาจากส่วนงานนี้จะอยู่ในรูปของแผนการเช่ารถ และตารางแสดงจำนวนรถที่จะมีใช้ในแต่ละเดือน กระบวนการที่ได้กล่าวมาทั้งหมดเป็นส่วนของการวางแผนประจำปีเพื่อให้มีรถเพียงพอกับความต้องการ

หลังจากนั้นในแต่ละเดือนจะมีความต้องการการขนส่งที่เกิดขึ้นจริงจากผู้ใช้ระบบเช่น ฝ่ายจัดซื้อที่ต้องการขนส่งวัตถุดิบ ฝ่ายผลิตที่ต้องการขนส่งสินค้าสำเร็จรูป โรงงานย่อยที่ต้องการขนส่งสินค้าระหว่างผลิต เป็นต้น ความต้องการที่ได้รับมาจะระบุว่าต้องการขนส่งสินค้าอะไร เป็นจำนวนเท่าไร จากจุดไหนไปจุดไหน และขนส่งในวันอะไร ข้อมูลเหล่านี้จะถูกส่งไปยังส่วนงาน



วางแผนการจัดการความต้องการการขนส่ง(1) โดยส่วนงานนี้มีหน้าที่รวบรวม ประสานงาน และสรุปความต้องการการขนส่งทั้งหมดส่งไปให้ส่วนงานวางแผนการจัดเส้นทางขนส่ง(3) ซึ่งมีหน้าที่เลือกประเภทยานพาหนะที่จะใช้สำหรับการขนส่งและจัดเส้นทางขนส่งให้แต่ละยานพาหนะ ผลการจัดตารางการขนส่งจะถูกส่งกลับไปให้ส่วนงานวางแผนการจัดการความต้องการการขนส่ง(1) เพื่อแจ้งกำหนดการขนส่งให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เมื่อมีการปรับเปลี่ยนแผนการขนส่งหรือเพิ่มความต้องการการขนส่ง ข้อมูลนี้จะถูกส่งไปให้ส่วนงานวางแผนการจัดเส้นทางขนส่งเพื่อปรับตารางการขนส่งและส่งผลการปรับตารางกลับมาเพื่อแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องรับทราบ

เมื่อโรงงานอุตสาหกรรมดำเนินการบริหารการขนส่งไปแล้วในระดับหนึ่ง ผู้ใช้งานสามารถประเมินหาระบบติดตามยานพาหนะที่เหมาะสมกับโรงงาน (4) จากการวิเคราะห์ลักษณะการขนส่งที่เกิดขึ้นทั้งในอดีตและปัจจุบัน ประกอบกับการพิจารณาข้อมูลเบื้องต้นของโรงงานอุตสาหกรรม เพื่อประเมินว่าควรจะนำระบบการติดตามรูปแบบใดเข้ามาติดตั้งใช้งานจึงจะเหมาะสมที่สุด ข้อมูลการติดตามจากระบบการติดตามจะถูกนำไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์สำหรับการตรวจสอบสถานะการทำงานของยานพาหนะต่อไป

### 5.3 ออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนแนวคิดและกระบวนการการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยหน้าจอการทำงาน และฐานข้อมูล โดยระบบสารสนเทศที่คณะผู้วิจัยพัฒนาแบ่งได้เป็น 4 หัวข้อดังนี้

1. การออกแบบระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า  
ระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

#### ส่วนการตั้งค่าเริ่มต้นของระบบ

- การสร้างผู้ใช้ระบบ
- การบันทึกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง คือ ข้อมูลสถานที่ขนส่ง ข้อมูลรถ ข้อมูลคนขับรถ และข้อมูลหน่วยงานรับจ้างขนส่ง

#### ส่วนของกระบวนการทำงาน

- การสร้างงานการขนส่ง

- การบันทึกเวลาการขนส่ง
  - การรับส่งผลการจัดตารางการขนส่ง
  - การติดตามการขนส่ง
2. การออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่งระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

#### ส่วนการตั้งค่าเริ่มต้นของระบบ

- การตั้งค่าระบบเพื่อนำเข้าข้อมูลพื้นฐานของวัตถุดิบ ลูกค้า สินค้า โรงงานฐานผลิตยานพาหนะ และข้อมูลการขนส่งในอดีตช่วยในการคำนวณ เช่น สัดส่วนการขนย้ายสิ่งของไปสถานที่ต่างๆ สัดส่วนการจัดการรถเที่ยวกลับ (Backhaul) เป็นต้น

#### ส่วนของกระบวนการทำงาน

- การนำเข้าข้อมูลแผนการผลิตรวมรายปีเพื่อนำไปคำนวณแผนการเช่ารถที่เหมาะสม
  - การสร้างแผนการเช่ารถ
3. การออกแบบระบบสารสนเทศเพื่อการวางแผนการขนส่งสินค้าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

#### ส่วนการตั้งค่าเริ่มต้นของระบบ

- การตั้งค่าของกระบวนการจัดเส้นทางขนส่งทั่วไป
- การนำเข้าของข้อมูลแผนการซ่อมบำรุง

#### ส่วนของกระบวนการทำงาน

- การจัดเส้นทางขนส่งสินค้า
- การปรับเปลี่ยนแผนการขนส่งสินค้า
- การสร้างแผนการขนส่งสินค้า

4. การออกแบบระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง

ระบบสารสนเทศที่พัฒนาในส่วนนี้มีเฉพาะส่วนฐานข้อมูล โดยแบ่งโครงสร้างฐานข้อมูลเป็น 3 ส่วนคือ ข้อมูลพื้นฐานของงานขนส่ง ข้อมูลที่ได้จากการติดตามยานพาหนะ และข้อมูลการขนส่งสินค้า

#### 5.4 ออกแบบคู่มือสำหรับการประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของ โรงงาน

คู่มือประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงานประกอบด้วยส่วน  
สำคัญ 2 ส่วนดังนี้

1. การวิเคราะห์ลักษณะงานขนส่งของโรงงาน
2. การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายและความคุ้มค่าของการติดตั้งระบบติดตาม

### 6 ผลการดำเนินงานโครงการ

#### 6.1 ผลที่ได้ในรูปแบบของคู่มือ กระบวนการ วิธีการคำนวณ และระบบสนับสนุนการ ดำเนินงาน

- กระบวนการ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับกระบวนการทำงานของระบบ  
บริหารการขนส่งสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งสรุปได้ดังนี้
  - การประเมินหาความต้องการการขนส่งที่เกิดจะเกิดขึ้นในแต่ละเดือน
  - การวิเคราะห์หาจำนวนและประเภทรถที่ควรจะมีในแต่ละเดือน
  - การสร้างแผนการเช่ารถ
  - การรวบรวม ประสานงาน และสร้างความต้องการการขนส่ง
  - การเลือกและจัดเส้นทางขนส่ง
  - การวิเคราะห์ลักษณะการขนส่งของโรงงานอุตสาหกรรม
  - การประเมินความเหมาะสมในการติดตั้งระบบติดตามยานพาหนะ
- วิธีการคำนวณ (Algorithm) สำหรับการดำเนินงานดังต่อไปนี้
  - การสร้างแผนการเช่ารถ
  - การจัดเส้นทางขนส่งสินค้า
  - การปรับเปลี่ยนแผนการขนส่งสินค้า
- คู่มือสำหรับการประเมินผลหาระบบติดตามที่เหมาะสมกับการใช้งานของโรงงาน

#### 6.2 ผลที่ได้ในลักษณะอรรถประโยชน์สำหรับการดำเนินการในระยะยาว

- หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการขนส่งสามารถรับ ส่ง และปรับเปลี่ยนข้อมูล  
ความต้องการการขนส่งได้อย่างเป็นระบบ

- หน่วยงานที่ทำหน้าที่จัดตารางการขนส่งสามารถรับรู้ความต้องการการขนส่งได้รวดเร็วและความต้องการการขนส่งที่ได้รับยืดหยุ่นต่อการจัดตารางเดินรถมากขึ้น
- โรงงานสามารถประมาณหาความต้องการการขนส่งจากคำสั่งซื้อที่เกิดขึ้น และประมาณความสามารถการขนส่งของโรงงานจากข้อมูลในอดีตเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้วางแผนการเข้ายานพาหนะในอนาคตได้
- ลดความยุ่งยาก เวลา และความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นต่อการตัดสินใจวางแผนการขนส่งสินค้า
- สามารถเลือกใช้งานระบบติดตามยานพาหนะที่เหมาะสมกับลักษณะการขนส่งแต่ละรูปแบบในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม
- ข้อมูลที่ได้จากระบบติดตามยานพาหนะจะช่วยให้สามารถบริหารทรัพยากรในการขนส่ง จัดตารางการขนส่ง และควบคุมดูแลสินค้าที่ขนส่งได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยจะสามารถตรวจสอบหากิจกรรมที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นในงานขนส่ง และนำข้อมูลดังกล่าวไปวางแผนเพื่อลดโอกาสในการเกิดกิจกรรมเหล่านั้น

## 7 การประเมินผลงานวิจัย

ผลการประเมินผลงานวิจัยแบ่งตามส่วนงานได้ดังนี้

### 1. ระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้า

ผู้วิจัยประเมินผลระบบบริหารความต้องการการขนส่งสินค้าด้วยวิธีการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้งานระบบโดยอ้างอิงจากลักษณะการทำงานจริงซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- การประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การประเมินในส่วนนี้เป็นการประเมินผลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องหรือผู้เชี่ยวชาญจากโรงงานตัวอย่าง ผู้วิจัยได้อธิบายแนวคิด กระบวนการทำงาน และหน้าจอการทำงานให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องรับทราบ และสอบถามถึงความคิดเห็นในแต่ละส่วน โดยจากผลการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบระบบนั้น ทางผู้ที่ถูกสัมภาษณ์ได้ตอบรับกับแนวคิดด้านการจัดการการขนส่งที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น คือถ้านำไปใช้จริงน่าจะอำนวยความสะดวกในด้านการติดต่อสื่อสาร และการจัดตารางการขนส่งได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์คิดว่าแนวคิดดังกล่าวน่าจะนำไปใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพในบางสถานการณ์ เพราะปัจจุบันการขนส่งส่วนหนึ่งของโรงงาน เป็นการขนส่งที่เกิดขึ้น

อย่างรวดเร็ว และบางครั้งต้องตัดสินใจวันต่อวัน ทำให้ไม่สามารถวางแผนล่วงหน้าได้ และการขนส่งที่สามารถวางแผนล่วงหน้าได้ เช่น การขนส่งวัตถุดิบ โรงงานก็ไม่ได้ขนส่งเอง และไม่สามารถนำมาขนส่งเองได้ สำหรับในส่วนของ การนำเสนอ ด้านหน้าจอการทำงาน ทางผู้สัมภาษณ์เห็นว่า หน้าจอการทำงานสามารถใช้งานได้ไม่ยากนัก แต่ต้องอาศัยเวลาในการตรวจสอบหน้าจออยู่บ่อยๆ ว่ามีการแจ้งเตือนอะไรหรือไม่ และในส่วนของขั้นตอนการสร้างงานการขนส่งนั้น เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้เป็นคนที่สร้างในช่วงแรกและบันทึกเป็นรูปแบบไว้ และหลังจากนั้นถ้าทุกอย่างเริ่มลงตัวแล้ว ระบบก็น่าจะทำงานได้ดี

- การประเมินจากการทดสอบระบบ เนื่องจากระบบที่ออกแบบคือระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ทำหน้าที่จัดการด้านความต้องการการขนส่ง ซึ่งในระบบไม่ได้มีการคิดหรือวิเคราะห์ที่จะต้องใช้การประมวลผล ดังนั้นในการทดสอบระบบ ได้ทำการทดสอบระบบด้วยการป้อนข้อมูลและสถานการณ์ตัวอย่างเข้าไปในระบบ และทดลองใช้งานซึ่งพบว่า ระบบสามารถทำงานได้ครบถ้วนตามที่ออกแบบไว้ และครบถ้วนตามความต้องการในการสร้างความต้องการการขนส่ง

## 2. ระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง

เพื่อการประเมินระบบสนับสนุนการจัดเตรียมยานพาหนะที่ผู้วิจัยได้ออกแบบไว้ ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดที่พัฒนาขึ้นนำเสนอแก่ผู้ทำงานเกี่ยวข้องกับระบบการขนส่งภายในโรงงานเครื่องนุ่งห่ม โดยการสัมภาษณ์จะสอบถามเกี่ยวกับความเป็นไปได้ในการหาข้อมูลต่างๆ ในลักษณะรูปแบบตามที่ระบบต้องการ ความเหมาะสมของแนวคิดในการประมาณการค่าต่างๆ ของระบบ และ ความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้จริง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

- การประเมินความเป็นไปได้ของการรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่อระบบ จากการนำเสนอแนวคิดในการออกแบบระบบ ด้านความเป็นไปได้ของการหาข้อมูลที่แนวคิดต้องการ ทั้งข้อมูลด้านแผนการผลิตรวม ข้อมูลวัตถุดิบต่อสินค้าโดยเป็นข้อมูลในระดับสินค้าหลัก ข้อมูลขนาดกล่องของลูกค้าแต่ละกลุ่ม ทางโรงงานให้ความเห็นว่าเป็นข้อมูลที่หาได้ไม่ยากต่อการระบุค่า แต่มีเพียงข้อมูลด้านจำนวนชิ้นงานจ้างผลิตหรือข้อมูลชิ้นส่วนที่จะทำการจ้างผลิตเป็นสิ่งที่ไม่สามารถบอกได้ล่วงหน้า ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าข้อมูลเหล่านี้ สามารถอ้างอิงจากข้อมูลการผลิตในอดีต หรือแนวทางอันเป็นนโยบายของโรงงานเป็นเกณฑ์ในการประมาณการเบื้องต้นได้

- การประเมินความเหมาะสมของแนวคิด ในด้านความเหมาะสมของแนวคิดในการประมาณการข้อมูลด้านจำนวนสิ่งของ ซึ่งผู้วิจัยกำหนดจำนวนสิ่งของในหน่วยปริมาตร หรือ หน่วยน้ำหนัก ซึ่งหากเป็นวัตถุดิบหรือชิ้นงานจ้างผลิตสิ่งของจะถูกพิจารณาในหน่วยน้ำหนัก ส่วนสิ่งของที่เป็นสินค้าสำเร็จรูปจะถูกพิจารณาในหน่วยปริมาตร ซึ่งแนวคิดนี้จากการสอบถามความเห็นคิดผู้ทำงานใกล้ชิดกับการขนย้ายสิ่งของต่างๆ ให้ความเห็นว่ามีความเหมาะสมในการประมาณการ นอกจากนี้การประมาณน้ำหนักวัตถุดิบ ผู้วิจัยใช้น้ำหนักของผ้าเป็นตัวแทนน้ำหนักวัตถุดิบทั้งหมด ซึ่งผู้ถูกสัมภาษณ์ก็เห็นว่ามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน
- การประเมินความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้งานระบบ ส่วนประเด็นของความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้ระบบสนับสนุนการจัดเตรียมยานพาหนะในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม จากการสอบถามผู้ถูกสัมภาษณ์ได้ให้ข้อมูลถึงระบบการสนับสนุนว่า ถ้านำระบบไปใช้จริงน่าจะอำนวยความสะดวกในด้านการประมาณจำนวนรถได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ผู้ถูกสัมภาษณ์คิดว่าแนวคิดดังกล่าวน่าจะนำไปใช้งานได้ไม่เต็มประสิทธิภาพ เพราะปัจจุบันการขนส่งส่วนหนึ่งของโรงงานมีความไม่แน่นอน และเกิดการเปลี่ยนแปลงไปมา อาจจะทำให้การประมาณการจำนวนรถในบางอย่างคาดเคลื่อนไปได้

นอกจากการนำเสนอแนวคิดต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้นให้แก่ทางโรงงาน พร้อมกับ การสัมภาษณ์ความคิดเห็นของพนักงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงแล้ว ผู้วิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์สมการที่ใช้ในการออกแบบแผนการเช่ารถที่ได้ออกแบบไว้ ในเชิงการประยุกต์ในแง่มุมต่างๆ เพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนาสมการคณิตศาสตร์ที่ได้ออกแบบไว้ ให้สามารถใช้งานและเกิดประโยชน์มากขึ้น ซึ่งสามารถดูรายละเอียดเพิ่มเติมในส่วนการวิเคราะห์เพื่อการประยุกต์ใช้ ได้ในรายงานฉบับสมบูรณ์เล่มที่ 3: การออกแบบระบบการจัดเตรียมยานพาหนะสำหรับระบบการขนส่ง

### 3. ระบบสารสนเทศสำหรับสร้างแผนการขนส่งสินค้า

ผู้วิจัยประเมินผลระบบสารสนเทศสำหรับสร้างการวางแผนขนส่งสินค้าใน 2 ประเด็น ดังนี้

- การประเมินความถูกต้องและความครบถ้วนของแนวคิด ด้วยวิธีการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้งานระบบโดยอ้างอิงจากลักษณะการทำงานจริงซึ่งมีรายละเอียดของการประเมินแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ การประเมินแนวคิดของกระบวนการจัดเส้นทางขนส่ง แนวคิดของกระบวนการปรับเปลี่ยนแผนการขนส่ง และหน้าจอการทำงาน ผู้ที่ถูกสัมภาษณ์มีความพึงพอใจกับหลักการและแนวคิดของระบบสารสนเทศที่ออกแบบขึ้นทั้งหมด เพราะระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการจัดเส้นทางในปัจจุบัน และลดความยุ่งยากในการตัดสินใจ นอกจากนี้ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้คำแนะนำว่าระบบสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงได้ค่อนข้างยาก เพราะอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มเป็นอุตสาหกรรมที่มีความไม่แน่นอนสูง เช่น ความไม่แน่นอนของกระบวนการผลิต ยานพาหนะที่เช่าเป็นครั้งคราว เป็นต้น
- การประเมินคุณภาพของคำตอบที่ได้จากการคำนวณประมวลผลของระบบสารสนเทศ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 การประเมินคุณภาพของคำตอบที่ได้จากการคำนวณประมวลผลของระบบสารสนเทศเรื่องกระบวนการจัดเส้นทางขนส่ง โดยการเปรียบเทียบระหว่างวิธีที่โรงงานจัดเส้นทางขนส่งในปัจจุบันและวิธีที่ผู้วิจัยได้ออกแบบมา จากผลการทดสอบพบว่าวิธีสถิติที่พัฒนาขึ้นสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมตรงตามวัตถุประสงค์ได้ โดยคำตอบที่ได้จากระบบผลพบว่าให้คำตอบที่มีต้นทุนการขนส่งรวมน้อยกว่าคำตอบที่ได้จากประสบการณ์วางแผนของเจ้าหน้าที่วางแผนในปัจจุบันถึง 45.971% และสามารถขนส่งสินค้าทั้งหมดได้ทันเวลาที่กำหนด ส่วนที่ 2 การประเมินคุณภาพของคำตอบที่ได้จากการคำนวณประมวลผลของระบบสารสนเทศเรื่องกระบวนการปรับเปลี่ยนเส้นทางขนส่ง โดยใช้วิธีเปรียบเทียบแบบเดียวกัน พบว่าคำตอบที่ได้จากระบบผลพบว่าให้คำตอบที่มีต้นทุนการขนส่งรวมน้อยกว่าคำตอบที่ได้จากประสบการณ์วางแผนของเจ้าหน้าที่วางแผนในปัจจุบันถึง 57.692% และสามารถขนส่งสินค้าทั้งหมดได้ทันเวลาที่กำหนด

#### 4. ระบบติดตามยานพาหนะสำหรับการขนส่ง

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินผลของคู่มือสำหรับการประเมินหาระบบติดตามยานพาหนะที่เหมาะสมกับโรงงานโดยอาศัยข้อมูลจากโรงงานตัวอย่างเป็นกรณีศึกษา และทำการประเมินตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ในคู่มือ พบว่า คู่มือดังกล่าว สามารถให้ข้อมูลเบื้องต้นได้ในระดับหนึ่ง ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทำการหาข้อมูลเพิ่มเติมในบางส่วนตามที่คู่มือได้ระบุไว้ เช่น ในส่วนของการประเมินค่าใช้จ่ายต่างๆที่จะเกิดขึ้นจากการใช้งานระบบติดตามยานพาหนะ จำเป็นต้องทำการสำรวจตลาดเพื่อหาราคาที่จะนำมาใช้ในการประเมินเอง ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลในด้านค่าใช้จ่าย

เบื้องต้นบางส่วนมาจากการประมาณการโดยอิงข้อมูลที่ทำได้ และบางส่วนมาจากการสอบถามข้อมูลจริง พบว่า ส่วนของการประเมินค่าใช้จ่ายที่ได้ระบุไว้ในคู่มือ สามารถใช้งานได้จริง โดยจะให้ผลเป็นค่าใช้จ่ายต่อเดือนต่อคัน ในการใช้งานระบบติดตามยานพาหนะแต่ละแบบ นอกจากนี้ ในส่วนของการประเมินความคุ้มค่าในการใช้งานระบบติดตามยานพาหนะ เมื่อทำการประเมินตามข้อมูลที่ได้จากโรงงานตัวอย่าง และนำข้อมูลอรรถประโยชน์ที่ได้จากการใช้งานระบบติดตามยานพาหนะแต่ละแบบ เปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายที่หาได้จากส่วนแรก และทำการวิเคราะห์ผลโดยอิงตามรูปแบบการขนส่งพื้นฐานของโรงงานตัวอย่างพบว่า สามารถทำการตัดสินใจเลือกระบบติดตามยานพาหนะได้โดยอาศัยข้อมูลดังกล่าว และสามารถวิเคราะห์ถึงแนวโน้มในการตัดสินใจเลือกระบบติดตามยานพาหนะที่เหมาะสมได้ ซึ่งทั้งนี้ทั้งนั้น การตัดสินใจขั้นสุดท้ายว่าจะเลือกระบบติดตามยานพาหนะแบบไหน จะเป็นหน้าที่ของผู้บริหารที่จะต้องทำการตัดสินใจ โดยอาจจะมีปัจจัยอื่นๆที่นอกเหนือจากลักษณะของงานขนส่งที่ผู้วิจัยได้นำมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินระบบติดตามยานพาหนะที่เหมาะสม เช่น ความน่าเชื่อถือของบริษัท นโยบายด้านการดำเนินโครงการใหม่ๆ งบประมาณที่มีจำกัดของบริษัท เป็นต้น ซึ่งจะส่งผลให้การตัดสินใจนั้น จำเป็นที่ต้องประเมินในด้านอื่นๆประกอบไปด้วย

## 8 รายชื่อคณะผู้วิจัย

- |                             |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| ➤ ผศ.ดร. มานพ เรี่ยวเดชะ    | หัวหน้าโครงการวิจัย |
| ➤ ผศ.ดร. เจริญ บุญดีสกุลโชค | อาจารย์             |
| ➤ ผศ.ดร. ปวีณา เชาวลิตวงศ์  | อาจารย์             |
| ➤ อ. วรโชค ไชยวงศ์          | อาจารย์             |
| ➤ อ. ภูมิ เหลืองจามีกร      | อาจารย์             |
| ➤ นายพงษ์ ชาติสนธิรักษ์     | นักวิจัย            |
| ➤ นายกฤษดา พัวสกุล          | นิสิตช่วยวิจัย      |
| ➤ นายสิริวิษณุ สว่างนพ      | นิสิตช่วยวิจัย      |
| ➤ นายเดชโรจน์ ตั้งสิน       | นิสิตช่วยวิจัย      |
| ➤ นายภาสพงศ์ อารีรักษ์      | นิสิตช่วยวิจัย      |
| ➤ นางสาวปณิตรา นุชจาวิทยาพร | นิสิตช่วยวิจัย      |
| ➤ นางสาวลีนา เชื้อบำรุงจิต  | นิสิตช่วยวิจัย      |