

ระบบการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติด้านการบริหารพัสดุคลัง



นายวิรัช วรรณรุ่งฤดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)

are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A workshop based learning system for Inventory management

Mr. Varat Vanarungruedee



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

วรัทธ์ วรรณรุ่งฤดี : ระบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติด้านการบริหารพัสดุคงคลัง (A workshop based learning system for Inventory management) อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ปวีณา เชาวลิทวงศ์, 138 หน้า.

รูปแบบการเรียนรู้แบบ Problem based learning เป็นแนวทางหนึ่งในการเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียนผ่านประสบการณ์การแก้ปัญหา โดยในงานวิจัยนี้ได้มีการพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้แนวทางของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (workshop) และองค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบการสอนดังกล่าว ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 ระบบ คือ 1) ระบบการดำเนินการซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ 3 องค์ประกอบได้แก่ การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม, การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม, และการประเมินผลผู้เข้าร่วม 2) ระบบสนับสนุนคอยให้การสนับสนุนในแต่ละการดำเนินงานซึ่งระบบสนับสนุนนี้จะประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อยได้แก่ ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา, กรณีศึกษาที่ใช้ในการสอน, การบริหารจัดการองค์ความรู้, และเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน องค์ประกอบเหล่านี้ทำให้ผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์การเรียนรู้เพื่อเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนได้ โดยแนวคิดในการแก้ปัญหานี้ผู้วิจัยได้มีการประยุกต์แนวคิดของการคิดเชิงระบบเข้ามามีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนและมีเหตุผลสนับสนุนที่ชัดเจน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นขั้นตอนในการดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบนั่นเอง

ผู้วิจัยได้จัดทำ workshop จากองค์ประกอบที่นำเสนอ โดยได้ประยุกต์องค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุคงคลัง จากนั้นได้นำ workshop ที่สร้างขึ้นไปทดสอบในรายวิชาที่จัดสอนการบริหารพัสดุคงคลังเพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน โดยจากผลลัพธ์ที่ได้จากการทดลองใช้สามารถสรุปได้ว่ารูปแบบการสอนในรูปแบบนี้ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวทางในการแก้ปัญหามากขึ้น นอกจากนี้รูปแบบการสอนดังกล่าวยังมีส่วนช่วยในการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ของผู้เรียนได้อีกด้วย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2557

5670364921 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS: WORKSHOP FRAMEWORK DESIGN / PROBLEM SOLVING SKILLS /
ENGINEERING EDUCATION / INVENTORY MANAGEMENT

VARAT VANARUNGRUEDEE: A workshop based learning system for Inventory management. ADVISOR: ASST. PROF. PAVEENA CHAOVALITWONGSE, Ph.D., 138 pp.

Problem based learning is one of the useful learning method to enhance students' problem solving skills through hand-on working experiences. In this research, we develop the learning framework containing two main systems. The first system is Workshop Process System (WPS) which consists of 3 components: Student Preparation Management, Collaboration Process Management, and Evaluation Process Management. The second system is Workshop Support System (WSS) which consists of 4 components: Problem Solving Platform, Content Design, Skills and Knowledge Management, and Supporting Tools. With these components, instructor can construct the learning situation that enhance the students' problem solving skills. The systems approach is applied in the problem solving process of the proposed learning system.

A workshop, with Inventory management case studies, is developed from the proposed platform and is executed in an Inventory management class. The result from anonymous questionnaires shows that students can gain more understanding in the problem solving processes and also have more improvements in their knowledge applying abilities.

Department: Industrial Engineering

Student's Signature

Field of Study: Industrial Engineering

Advisor's Signature

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. ปวีณา เชาวลิตวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้องค์ความรู้, แนวคิด, วิธีการ ตลอดจนคำแนะนำต่างๆที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินงานวิจัย ในครั้งนี้ ขอขอบคุณสำหรับโอกาสในการทำงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นและต่อตัวผู้เรียนเอง ขอขอบคุณสำหรับความท้าทายที่ถือเป็นเรื่องแปลกใหม่สำหรับผู้วิจัยและขอบคุณกำลังใจที่มอบให้ในยามที่ผู้วิจัยรู้สึกท้อถอย และขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.มานพ เรียวเดชะ ประธานกรรมการ การสอบวิทยานิพนธ์, ผศ.ดร.นระเกณธ์ พุ่มชูศรี กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.เหรียญ บุญดีสกุลโชค กรรมการสอบภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรู้, ความช่วยเหลือ และคำแนะนำ ต่างๆที่เป็นประโยชน์ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ อ.ภูมิ เหลืองจามิกร และอ.วรโชค ไชยวงศ์ ที่ได้ให้แนวคิดและ คำแนะนำต่างๆตลอดมา ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับงานวิจัยฉบับนี้ และขอขอบพระคุณพี่ๆใน ห้องธุรการภาค พี่จิ้น, พี่เอ๋ ที่คอยให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆเสมอมา

ขอขอบคุณรุ่นพี่ในห้องวิจัย พี่ป๊อป, พี่เป้, พี่ไอซ์, พี่หิว, พี่ขวัญ ที่ได้ให้แนวทางในการ ดำเนินงานที่เป็นรูปธรรม และคอยให้กำลังใจในช่วงเวลาทำงานวิจัยฉบับนี้ ขอขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆ น้องๆคนอื่นๆในห้องวิจัย พี่ลูกหยิ, พี่แม็ค, พี่พิงค์, พี่ดีดีดี, พี่ตั้ม, ปลาย, พี่เซอร์รี่, พี่อู๋ม, พี่ณุ, พี่จอย, พี่เดียร์, เปรี๊ยะ, กัณฑ์, นัท ที่คอยให้กำลังใจและสร้างบรรยากาศในการทำงานที่สนุกสนาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งการทำงานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบคุณพี่ๆนิสิตปริญญาโทภาควิชาการบริหารจัดการโลจิสติก รุ่นที่ 13 เป็นอย่างยิ่ง สำหรับความร่วมมือ, คำแนะนำต่างๆที่ได้รับจากการนำงานวิจัยฉบับนี้ไปทดลองใช้จริง

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณป้าและม๊าเป็นอย่างสูงสำหรับการสนับสนุนในทุกๆเรื่องที่ผ่านมา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ความสำเร็จของผู้วิจัยจะเกิดขึ้นมิให้หากปราศจากการสนับสนุน ของพวกท่าน ขอขอบคุณสำหรับความรัก, ความเมตตาที่มีให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา นอกจากนี้ผู้วิจัย ขอขอบคุณสำหรับระยะเวลาที่มอบให้แก่ผู้วิจัยในการทำงานวิจัยฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย.....	2
1.3.1 ลักษณะรูปแบบการเรียนการสอน	2
1.3.2 เนื้อหาที่ใช้ในรูปแบบการสอน	3
1.3.3 กลุ่มเป้าหมาย.....	3
1.3.4 การประเมินผลการทดลอง	3
1.4 แนวทางในการดำเนินงานวิจัย	4
1.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย.....	4
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	5
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้และการเรียนการสอนของมนุษย์	6
2.1.1 ทฤษฎีเกสตัน (Gestalt Theory).....	6
2.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne' Theory)	7
2.1.3 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism).....	9
2.1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	11
2.1.5 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning).....	14

2.2 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุดังกล่าว	14
2.2.1 วัตถุประสงค์ของการควบคุมพัสดุดังกล่าว	15
2.2.2 ลักษณะเฉพาะของระบบการควบคุมพัสดุดังกล่าว	16
2.2.3 ตัวชี้วัดของระบบการควบคุมพัสดุดังกล่าว	17
2.2.4 การกำหนดนโยบายการสั่งพื้นฐาน	18
2.2.5 การกำหนดนโยบายการสั่งในสถานการณ์ต่างๆ	21
2.2.5.1 การกำหนดนโยบายการสั่งในสถานการณ์ที่มีระยะเวลานำ (Lead time)	21
2.2.5.2 การกำหนดนโยบายการสั่งในกรณีที่มีความไม่แน่นอนของค่าความต้องการ (Demand uncertain)	22
2.2.6 การกำหนดนโยบายการสั่งโดยมีปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ	26
2.2.6.1 การกำหนดนโยบายการสั่งที่มีลักษณะของการสั่งร่วม	26
2.2.6.2 การกำหนดนโยบายการสั่งที่มีกำหนดค่าพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า	27
2.3 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
2.3.1 ตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน	28
2.3.2 ตัวอย่าง workshop ที่ใช้ในการเรียนการสอน	31
2.3.3 ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมพัสดุดังกล่าว	34
2.4 สรุปภาพรวมความสัมพันธ์ระหว่างงานวิจัยกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	35
บทที่ 3 การวิเคราะห์และออกแบบรูปแบบการสอน	36
3.1 ปัญหาของงานวิจัย	36
3.2 เป้าหมายของรูปแบบการสอน	36
3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของรูปแบบการสอน	37
3.4 การพัฒนารูปแบบการสอน	39
3.5 การออกแบบองค์ประกอบของรูปแบบการสอน	41

3.5.1 ระบบการดำเนินการ (Workshop process system, WPS)	42
3.5.1.1 การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม (Preparation process management)	42
3.5.1.2 การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม (Collaboration process management).....	43
3.5.1.3 การประเมินผลผู้เข้าร่วม (Evaluation process management)	43
3.5.2 ระบบสนับสนุน (Workshop support system, WSS)	45
3.5.2.1 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Problem solving platform)	45
3.5.2.2 กรณีสื่อศึกษาที่ใช้ในการสอน (Content design).....	47
3.4.2.3 การบริหารจัดการองค์ความรู้ (Skill and knowledge management).....	50
3.4.2.4 เครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน (Supporting tools).....	50
3.6 สรุปแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน	51
บทที่ 4 การพัฒนา workshop ตัวอย่างจากรูปแบบการสอน	53
4.1 กลุ่มเป้าหมายของ workshop.....	53
4.2 วัตถุประสงค์การสอนของ workshop.....	53
4.3 องค์ประกอบหลักของ workshop.....	54
4.3.1 ระบบการดำเนินการ (Workshop process system)	54
4.3.1.1 การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม (Preparation process management)	54
4.3.1.2 การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม (Collaboration process management).....	56
4.3.1.3 การประเมินผลผู้เข้าร่วม (Evaluation process management)	57
4.3.2 ระบบสนับสนุน (Workshop support system)	57
4.3.2.1 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Problem solving platform)	57
4.3.2.2 กรณีสื่อศึกษาที่ใช้ในการสอน (Content design).....	61
4.3.2.3 การบริหารจัดการองค์ความรู้ (Skill and knowledge management).....	68

4.3.2.4 เครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน (Supporting tools).....	69
4.4 แนวทางการดำเนิน workshop	77
บทที่ 5 การทดสอบรูปแบบการสอนผ่าน workshop ที่ทำการพัฒนา	79
5.1 รายละเอียดการทดสอบรูปแบบการสอน.....	79
5.1.1 ผู้เข้าร่วม.....	79
5.1.2 ระยะเวลาในการทดสอบ	79
5.1.3 การประเมินผู้เข้าร่วม.....	79
5.2 โครงสร้างของ workshop	80
5.2.1 Session 1: Introduction to the workshop and problem solving platform.....	81
5.2.2 Session 2: Analysis of the case study	84
5.2.3 Session 3: The policy implementation.....	87
5.2.4 Session 4: Experience and knowledge sharing.....	88
5.3 การประเมินผล workshop.....	90
5.3.1 แนวทางการประเมิน.....	90
5.3.2 หัวข้อในการประเมิน	90
5.3.3 ผลการประเมิน	91
5.3.4 การวิเคราะห์ผลจากการประเมิน	92
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	94
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	94
6.2 การอภิปรายผลการวิจัย	95
6.3 ข้อเสนอแนะ	96
6.3.1 แนวทางการพัฒนาหัวข้อของกรณีศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลัง	96

6.3.2 ตัวอย่างแนวทางการพัฒนาหัวข้อของกรณีศึกษาในหัวข้ออื่นๆ	98
รายการอ้างอิง	100
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	138



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 : โครงสร้าง workshop สำหรับสอนแนวทางของ System engineering 31

ตารางที่ 4.1: ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆและข้อสังเกตในการออกนโยบายในการสั่ง 64

ตารางที่ 4.2 : รายละเอียดกรณีศึกษาตัวอย่าง ตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้..... 66

ตารางที่ 5.1 : ผลการประเมิน workshop โดยผู้เรียนจากแบบสอบถาม 47 ฉบับ 92

ตารางที่ ก.1 : รายละเอียดกรณีศึกษาที่ 1 ตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้..... 104

ตารางที่ ก.2 : อธิบายแนวทางการสั่งโดยนโยบายปัจจุบัน..... 106

ตารางที่ ก.3 : ผลการดำเนินงานด้วยนโยบายปัจจุบัน..... 107

ตารางที่ ก.4 : สรุปผลการดำเนินงานภายใต้ตัวชี้วัดต่างๆ..... 107

ตารางที่ ก.5 : รายละเอียดกรณีศึกษาที่ 2 ตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้..... 110

ตารางที่ ก.6 : ตารางแสดงผลลัพธ์จากการดำเนินการด้วย Policy เดิม สำหรับ Product A..... 112

ตารางที่ ก.7 : ตารางแสดงผลลัพธ์จากการดำเนินการด้วย Policy เดิม สำหรับ Product B..... 113

ตารางที่ ก.8 : ตารางแสดงผลลัพธ์แสดงผลลัพธ์จากการดำเนินงานตามตัวชี้วัดต่างๆ 114

ตารางที่ ง.1 : ผลการประเมินองค์ประกอบของ IPW..... 134

ตารางที่ ง.2 : ผลการประเมินด้านการดำเนินการของ IPW 135

ตารางที่ ง.3 : ผลการประเมินด้านเนื้อหาของกรณีศึกษาที่ใช้สอน (Case study)..... 136

ตารางที่ ง.4 : ผลการประเมินด้านผลลัพธ์ของ IPW..... 137

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 : ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสั่งซื้อกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในสถานการณ์การสั่งแบบประหยัด	20
รูปที่ 2.2: การเปลี่ยนแปลงระดับพัสดุคงคลังเมื่อทำการสั่งแบบประหยัด	21
รูปที่ 2.3: แสดงระดับสินค้าคงคลังและจุดสั่งในกรณีที่มีระยะเวลานำ	22
รูปที่ 2.4 : แสดงระดับสินค้าคงคลังและแนวทางการสั่งในกรณีที่มีความต้องการไม่แน่นอนในสถานการณ์แบบ Continuous review	24
รูปที่ 2.5 : แสดงระดับสินค้าคงคลังและแนวทางการสั่งในกรณีที่มีความต้องการไม่แน่นอนในสถานการณ์แบบ Periodic review.....	25
รูปที่ 2.6 : แสดงระดับสินค้าคงคลังจากการใช้นโยบายที่มีการสั่งร่วมภายใต้สถานการณ์ที่มี	27
รูปที่ 2.7 : ขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามแนวทางของ Alexander และ Watson	30
รูปที่ 2.8 : แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของ "Workplace design" workshop.....	33
รูปที่ 2.9: ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ของงานวิจัยฉบับนี้กับงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	35
รูปที่ 3.1 : มิติของการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอน	41
รูปที่ 3.2 : โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น.....	42
รูปที่ 3.3 : แนวทางในการประเมินผู้เรียน.....	45
รูปที่ 3.4 : แนวทางในการจัดการกับปัญหาอย่างเป็นระบบตามแนวทางของ Alexander และ Watson.....	46
รูปที่ 3.5 : ขั้นตอนในการพัฒนากรณีศึกษา.....	48
รูปที่ 3.6 : ความเชื่อมโยงของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น.....	51
รูปที่ 4.1: ตัวอย่างการนำเสนอที่มาของ Project	54
รูปที่ 4.2 : ตัวอย่างการนำเสนอประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่าน IPW.....	54
รูปที่ 4.3 : ตัวอย่างการนำเสนอแนวทางในการดำเนินงานของ IPW.....	55
รูปที่ 4.4 : ตัวอย่างขั้นตอนในการแก้ปัญหาใน IPW	55

รูปที่ 4.5 : ตัวอย่างการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาผ่านกรณีศึกษาตัวอย่าง.....	56
รูปที่ 4.6 : แสดง conceptual design ของกรณีศึกษาตัวอย่าง	59
รูปที่ 4.7 : ขั้นตอนในการแก้ปัญหาใน IPW.....	60
รูปที่ 4.8 : โครงสร้างระบบการบริหารพัสดุคงคลัง	62
รูปที่ 4.9 : ตัวอย่างเอกสารแนะนำแนวทางในส่วนของการนิยามปัญหา.....	69
รูปที่ 4.10 : แนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์.....	71
รูปที่ 4.11 : หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีต.....	72
รูปที่ 4.12 : หน้าต่างปฏิบัติการ	72
รูปที่ 4.13 : ส่วนรับข้อมูล (input).....	73
รูปที่ 4.14 : ส่วนแสดงสถานการณ์.....	74
รูปที่ 4.15 : ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณ	75
รูปที่ 4.16 : หน้าต่างปรับตั้งค่าพารามิเตอร์	75
รูปที่ 4.17 : ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์	76
รูปที่ 4.18 : ขั้นตอนในการดำเนิน IPW.....	78
รูปที่ 5.1 : โครงสร้างการดำเนินงานของ Inventory problem workshop.....	81
รูปที่ 5.2 : การนำเสนอเพื่อเตรียมตัวผู้เรียน.....	83
รูปที่ 5.3 : การดำเนินกิจกรรม "ปัญหาในคลังของฉัน"	84
รูปที่ 5.4 : การนำเสนอกรณีศึกษาที่ 2 แก่ผู้เรียน.....	85
รูปที่ 5.5 : การดำเนินกิจกรรมใน session ที่ 2	86
รูปที่ 5.6 : การดำเนินกิจกรรมใน session ที่ 3	88
รูปที่ 6.1 : กระบวนการหลักๆในการดำเนินการของโรงงานตัวอย่าง	98
รูปที่ ก.1 : กราฟแสดงระดับ ending inventory ในช่วงเวลาต่างๆ.....	107
รูปที่ ก.2 : แผนภูมิแสดงอัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น	108

รูปที่ ก.3 : กราฟแสดงระดับสินค้าคงคลังในช่วงเวลาต่างๆของ Product A และ B.....	114
รูปที่ ก.4 : กราฟแสดงอัตราส่วนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่างๆ.....	115
รูปที่ ข.1 : หน้าต่างปฏิบัติการในกรณีศึกษาที่ 1.....	116
รูปที่ ข.2 : หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีตในกรณีศึกษาที่ 1.....	117
รูปที่ ข.3 : ส่วนรับข้อมูลในกรณีศึกษาที่ 1	117
รูปที่ ข.4 : ส่วนแสดงสถานการณ์ในกรณีศึกษาที่ 1.....	118
รูปที่ ข.5 : ส่วนแสดงผลการคำนวณในแต่ละคาบเวลาในกรณีศึกษาที่ 1.....	119
รูปที่ ข.6 : ส่วนแสดงผลการคำนวณแบบสรุปในกรณีศึกษาที่ 1	120
รูปที่ ข.7: หน้าต่างปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ในกรณีศึกษาที่ 1.....	120
รูปที่ ข.8 : หน้าต่างปฏิบัติการในกรณีศึกษาที่ 2.....	121
รูปที่ ข.9 : หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีตในกรณีศึกษาที่ 2.....	122
รูปที่ ข.10 : ส่วนรับข้อมูลในกรณีศึกษาที่ 2	122
รูปที่ ข.11 : ส่วนแสดงสถานการณ์ในกรณีศึกษาที่ 2.....	123
รูปที่ ข.12 : ส่วนแสดงผลการคำนวณในแต่ละคาบเวลาในกรณีศึกษาที่ 2.....	124
รูปที่ ข.13 : ส่วนแสดงผลการคำนวณแบบสรุปในกรณีศึกษาที่ 2.....	124
รูปที่ ข.14 : หน้าต่างปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ในกรณีศึกษาที่ 2	125

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ทักษะในการแก้ไขปัญหาเป็นหนึ่งในทักษะที่มีความจำเป็นสำหรับวิศวกร (Jungmann & Ossenber, 2014) เนื่องจากการทำงานในฐานะวิศวกรย่อมที่จะพบเจอกับปัญหาอยู่เสมอ ดังนั้นในกระบวนการเรียนการสอนทางวิศวกรรมจึงจำเป็นต้องมีการฝึกกระบวนการในการคิดในการแก้ปัญหารวมไปถึงการให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาอย่างเพียงพอ

ในขณะที่ในปัจจุบันแนวทางในการเรียนรู้ทางวิศวกรรมมุ่งเน้นในการสอนเชิงทฤษฎี และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกใช้องค์ความรู้เหล่านั้นในบางรายวิชา เช่น รายวิชาจำพวก Laboratory และการฝึกงาน เป็นต้น แต่จากข้อจำกัดบางประการของแนวทางดังกล่าว ยกตัวอย่างเช่น ในการทำ Lab ผู้เรียนมักจะถูกกำหนดแนวทางในการปฏิบัติ (Procedure) ที่ค่อนข้างตายตัวทำให้ผู้เรียนไม่สามารถที่จะทดลองใช้องค์ความรู้ที่ได้ศึกษามาได้หลากหลายมากนัก รวมถึงในการฝึกงานก็อยู่นอกเหนือการควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาจึงไม่สามารถรับประกันผลการเรียนรู้ได้มากนัก ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าในปัจจุบันนี้ผู้เรียนยังไม่ได้มีโอกาสในการฝึกกระบวนการคิดในการแก้ไขปัญหาได้มากเพียงพอ

ในขณะที่ได้มีการศึกษาแนวทางในการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาในหลายแนวทาง ยกตัวอย่างเช่น การใช้ Problem based learning เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาควบคู่ไปกับการฝึกทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น หรือการจัดรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทาง Constructivist เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถที่จะสังเคราะห์แนวทางในการเรียนรู้ รวมไปถึงแนวทางในการแก้ปัญหา นำไปสู่การหยั่งรู้ (insight) ในเรื่องต่างๆ เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นถึงความสำคัญของทักษะในการแก้ปัญหา งานวิจัยนี้จึงถูกคิดค้นขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะดังกล่าวของผู้เรียน โดยงานวิจัยนี้จะมีการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อนำเสนอแนวคิดในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหของผู้เรียนผ่านประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นแนวทางที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาทักษะดังกล่าว (H. L. Plants, 1980) ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (workshop) เป็นแนวทางในการนำเสนอ

ซึ่งที่ผ่านมาได้มีการนำรูปแบบการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาทางวิศวกรรมในหลายแขนง ยกตัวอย่างเช่น Bauer W. และคณะ (Bauer, Biedermann, Helms, & Maurer,

2012) ได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนนี้ในการสอนองค์ความรู้ทางวิศวกรรมระบบ (System engineering) ในขณะที่ Steffen M. และคณะ (Steffen, May, & Deuse, 2012) ได้นำแนวทางนี้ไปเสริมทักษะทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมในเรื่องของการจัดสถานที่การทำงาน (Workplace design) เป็นต้น

จากการศึกษางานวิจัยหลายฉบับที่ใช้แนวทางของ workshop ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ในรูปแบบของ Problem based learning ในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนนี้ (Kinda Khalaf, 2013), (Bauer et al., 2012), (Steffen et al., 2012) ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าแนวทางนี้เป็นหนึ่งในแนวทางที่มีความเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นโดยการสร้าง workshop ซึ่งประยุกต์องค์ความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลัง (Inventory management) และนำไปดำเนินการสอนจริงในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแก้ไขปัญหา ในขณะที่ได้มีโอกาสในการพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้ศึกษามาในเวลาเดียวกันอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเชิงปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหารวมถึงความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม โดยใช้แนวทางการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์จำลองที่กำหนดให้

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ลักษณะรูปแบบการเรียนการสอน

1) รูปแบบการเรียนการสอนจะเป็นในรูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ (workshop) โดยใช้แนวทางการเรียนรู้ในรูปแบบของ Problem based learning

2) ใน workshop จะมีองค์ประกอบหลัก 2 ระบบ ซึ่งแต่ละระบบจะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน ได้แก่

2.1) Workshop process system (WPS) หรือระบบการดำเนินการ โดยส่วนนี้จะควบคุมการดำเนินการต่างๆใน workshop หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นระบบที่ควบคุมแนวทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2) Workshop support system (WSS) หรือระบบสนับสนุนซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนเตรียมการไว้เพื่อสนับสนุนแนวทางในการสอน หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นส่วนสนับสนุนระบบดำเนินการนั่นเอง

3) แนวทางในการดำเนินการจะมีการแบ่งช่วงเวลาออกเป็นช่วงย่อย (Section) หลายๆช่วง

1.3.2 เนื้อหาที่ใช้ในรูปแบบการสอน

ในงานวิจัยนี้ได้มีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ใช้ในการสอนไว้ในเรื่องของการบริหารพัสดุคงคลัง หรือ Inventory management โดยได้มีการนำเสนอกรณีศึกษาจำนวน 2 กรณีศึกษาดังต่อไปนี้

1) การบริหารพัสดุคงคลังโดยมีการให้ค่าพยากรณ์ความต้องการ (Inventory policy with demand forecast)

2) การบริหารพัสดุคงคลังโดยมีการสั่งร่วมและมีขนาดความจุของตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่ง (Inventory policy with joint ordering and container's capacity constraint)

1.3.3 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยนี้ได้แก่ ผู้เรียนที่มีองค์ความรู้จากการศึกษาในรายวิชาต่างๆแต่ขาดประสบการณ์ในดำเนินการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

1.3.4 การประเมินผลการทดลอง

การประเมินผลการทดลองจะกระทำโดยการนำ workshop ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้งานจริงกับนิสิตภาควิชาโลจิสติกส์จำนวน 50 คน จากนั้นจะมีการให้ผู้เข้าร่วมทำแบบสอบถามซึ่งมีหัวข้อในการถามดังนี้

1) ด้านองค์ประกอบของ workshop เพื่อประเมินองค์ประกอบของ workshop ว่ามีความครบถ้วนและเหมาะสม มาก-น้อยเพียงใด

2) ด้านการดำเนินการ เพื่อประเมินแนวทางในการดำเนิน workshop ยกตัวอย่างเช่น การแบ่ง section และการแบ่งเวลาในแต่ละ section ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

3) ด้านเนื้อหาการสอน (Case study) เพื่อประเมินกรณีศึกษาที่คิดค้นขึ้น ว่ามีความเข้าใจง่ายและสามารถให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนได้ดีเพียงใด

4) ด้านผลลัพธ์ของ Workshop เพื่อประเมินผลลัพธ์โดยรวมของ workshop ว่าสามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้หรือไม่

1.4 แนวทางในการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยฉบับนี้จะเริ่มจากการศึกษาปัญหาของงานวิจัยและทำการตั้งวัตถุประสงค์งานวิจัย จากนั้นจะทำการศึกษาบทความและงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าวซึ่งได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆของมนุษย์รวมถึงวิธีการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎีดังกล่าว จากนั้นทำการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้ โดยในงานวิจัยนี้จะใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการหรือ workshop หลังจากได้รูปแบบการเรียนรู้แล้วก็จะทำการสร้าง workshop ตัวอย่างเพื่อทดสอบรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งงานวิจัยนี้จะประยุกต์องค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุคงคลังมาใช้ในการสร้างกรณีศึกษาเพื่อใช้เป็นสถานการณ์ในการเรียนรู้ใน workshop ดังกล่าว หลังจากทำการทดสอบรูปแบบการสอนด้วย workshop ดังกล่าวแล้วจะดำเนินการประเมิน workshop ด้วยการแจกแบบสอบถามแก่ผู้เข้าร่วม สุดท้ายทำการประเมินผลลัพธ์การทดลองและสรุปผลผลงานวิจัยพร้อมกับจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคตต่อไป

1.5 ขั้นตอนและวิธีการวิจัย

- 1) กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงานวิจัย
- 2) ทำการศึกษาค้นคว้าและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่
 - 2.1) บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์
 - 2.2) บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน
 - 2.3) งานวิจัยต่างๆที่ใช้ workshop เป็นแนวทางในการสอน
 - 2.4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบริหารพัสดุคงคลัง
- 3) ออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน
- 4) ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลัง
- 5) จัดทำ workshop เพื่อทำการสอน
 - 5.1) ออกแบบรายละเอียดองค์ประกอบต่างๆที่ได้กำหนดไว้
 - 5.2) สร้างกรณีศึกษาเพื่อใช้ในการสอนโดยอ้างอิงถึงวิทยานิพนธ์ในภาควิชา

5.3) ทำการแบ่งช่วงการสอนเพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้

- 6) นำ workshop ที่ได้สร้างขึ้นไปดำเนินการสอน
- 7) ประเมินผลการดำเนินงานด้วยแบบสอบถาม
- 8) ทำการวิเคราะห์แบบสอบถามและอภิปรายผล
- 9) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
- 10) จัดทำเล่มวิทยานิพนธ์

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อบุคคล 2 กลุ่ม ได้แก่คณาจารย์และนิสิตหรือนักศึกษาในศาสตร์ทางด้านวิศวกรรม โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

สำหรับคณาจารย์

- 1) ได้รับมุมมองในการสอนเพิ่มเติม นอกเหนือไปจากองค์ความรู้ทางวิชาการ
- 2) ได้แนวทางในการสอนผู้เรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะในการแก้ปัญหา
- 3) ได้แนวทางในการสอนการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ของผู้เรียน โดยมีองค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุคงคลังเป็นต้นแบบในการสอน

สำหรับนิสิต, นักศึกษา

- 1) ได้รับแนวทางและประสบการณ์ในการแก้ปัญหา
- 2) ได้ฝึกฝนการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่เหมาะสม
- 3) ได้ฝึกฝนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 4) ได้ฝึกฝนความสามารถในการนำเสนอและการอภิปรายอย่างมีเหตุผล
- 5) ได้ฝึกฝนความสามารถในการใช้โปรแกรม เช่น Microsoft Excel

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้และการเรียนการสอนของมนุษย์

แนวความคิดในเรื่องของการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นได้รับความสนใจและมีการคิดค้นขึ้นมาโดยนักปรัชญาการศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันโดยแนวคิดเหล่านั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการให้มีความเหมาะสมในแต่ละยุคสมัย รวมถึงได้ขยายขอบเขตไปสู่แนวทางในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดในการศึกษาดังกล่าว

2.1.1 ทฤษฎีเกสตัน (Gestalt Theory)

ทฤษฎีเกสตันเป็นหนึ่งในทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพุทธินิยมหรือ Cognitivism โดยแนวคิดหลักของทฤษฎีนี้คือ “ส่วนรวมไม่ได้เป็นเพียงผลรวมของส่วนย่อย โดยส่วนรวมนั้นเป็นสิ่งที่มากกว่าส่วนย่อย (the whole is more than the sum of the parts)” สามารถสรุปแนวคิดสำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้นี้ได้ดังนี้

- 1) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวมนุษย์
- 2) บุคคลจะเรียนรู้จากสิ่งเร้าที่เป็นส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย
- 3) การเรียนรู้เกิดได้จาก 2 ลักษณะ ได้แก่
 - 3.1) การรับรู้ (perception) เป็นกระบวนการบุคคลใช้ประสาทสัมผัสสิ่งเร้าแล้วนำไปสู่กระบวนการคิด
 - 3.2) การหยั่งเห็น (insight) เป็นการค้นพบและเกิดความเข้าใจ อันเนื่องมาจากผลการพิจารณาปัญหาส่วนรวม และการใช้กระบวนการทางความคิดเพื่อแก้ไขปัญหา

หลักการจัดการศึกษาตามหลักทฤษฎีเกสตัน

- 1) กระบวนการคิดเป็นกระบวนการสำคัญในการเรียนรู้ ดังนั้นในรูปแบบการสอนจึงควรมีกระบวนการเพื่อส่งเสริมการคิดของผู้เรียน
- 2) การสอนโดยนำเสนอ “ภาพรวม” ให้ผู้เรียนเห็นนำไปสู่ความเข้าใจที่มากขึ้น

- 3) การจัดประสบการณ์ใหม่ที่มีความคล้ายคลึงกับประสบการณ์เดิมจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วยิ่งขึ้น
- 4) การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่หลากหลาย จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบหยั่งเห็น (insight) ได้มากยิ่งขึ้น

2.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne' Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเยเป็นทฤษฎีการเรียนรู้แบบผสมผสานระหว่างทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) กับกลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) เนื่องจากความรู้มีหลายประเภทมีทั้งแบบที่เรียนรู้ได้ง่ายและแบบที่มีความซับซ้อนมาก ดังนั้นทฤษฎีการเรียนรู้จึงมีการแบ่งลำดับชั้นการเรียนรู้จากง่ายไปยากเพื่อให้เหมาะสมกับองค์ความรู้ที่จะทำการสอน โดยแนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีการเรียนรู้นี้ได้แก่

- 1) กานเยได้ทำการแบ่งลำดับชั้นของการเรียนรู้จากง่ายไปยากได้เป็น 8 ลำดับชั้น ดังนี้
 - 1.1) การเรียนรู้สัญญาณ (Signal-learning) เป็นการเรียนรู้การตอบสนองต่อสิ่งเร้าซึ่งอยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้เรียน จึงไม่สามารถควบคุมไม่ให้เกิดขึ้นได้
 - 1.2) การเรียนรู้สิ่งเร้า-การตอบสนอง (Stimulus-response learning) เป็นการเรียนรู้ต่อเนื่องจากการเรียนรู้สัญญาณ แตกต่างกันในตรงที่ในการเรียนรู้ชนิดนี้ผู้เรียนสามารถควบคุมการตอบสนองได้
 - 1.3) การเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง (Chaining) เป็นการเรียนรู้ในการที่จะเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองต่อเนื่องกันเป็นลำดับ นำไปสู่การกระทำหรือการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น
 - 1.4) การเชื่อมโยงทางภาษา (Verbal association) เป็นหนึ่งในการเรียนรู้แบบต่อเนื่อง แต่เป็นการเรียนรู้ในรูปแบบของการใช้ภาษา
 - 1.5) การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถที่จะแยกแยะความแตกต่างระหว่างสิ่งต่างๆได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแตกต่างทางด้านวัตถุ
 - 1.6) การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept learning) เป็นการเรียนรู้ในการจัดกลุ่มสิ่งๆที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกัน โดยสามารถสรุปลักษณะความเหมือน-แตกต่างกันของสิ่งต่างๆเหล่านั้นได้ และนำไปสู่การขยายความรู้ไปยังสิ่งอื่นนอกเหนือจากที่เคยเห็นได้

1.7) การเรียนรู้กฎ (Rule learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมความคิดรวบรวมนับตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปและตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น จากนั้นสามารถนำกฎเกณฑ์ที่ได้เรียนรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆได้

1.8) การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นการเรียนรู้ที่จะแก้ไขปัญหา โดยนำกฎเกณฑ์ต่างๆที่มีอยู่มาใช้ การเรียนรู้ประเภทนี้จะเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนและมีความซับซ้อน เนื่องจากในการแก้ปัญหาบางครั้งต้องมีการประยุกต์ใช้กฎเกณฑ์หลายๆชนิดเข้าด้วยกันเพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และนำไปสู่การประยุกต์ใช้แนวทางเหล่านั้นในการแก้ปัญหาอื่นๆต่อไป

2) กานเยได้ทำการแบ่งสมรรถภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ 5 ประการ ดังนี้

2.1) สมรรถภาพในการเรียนรู้ข้อเท็จจริง (Verbal information) เป็นความสามารถในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงต่างๆโดยอาศัยความจำของผู้เรียนเป็นหลัก

2.2) ทักษะเชาว์ปัญญา (Intellectual skills) เป็นความสามารถในการคิดหาเหตุผลให้กับสิ่งต่างๆ โดยอาศัยข้อมูล ประสบการณ์ ความรู้ และความคิดในด้านต่างๆ เพื่อเป็นองค์ประกอบในการคิด

2.3) ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive strategies) เป็นความสามารถในการควบคุมการเรียนรู้ การแปลความ การดึงความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และประสบการณ์ในเรื่องต่างๆมาใช้

2.4) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor skills) เป็นความสามารถในการใช้วัยวะส่วนต่างๆของร่างกายในการเคลื่อนไหวหรือทำงานต่างๆได้อย่างเหมาะสม

2.5) เจตคติ (Attitudes) เป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ นำไปสู่การเลือกที่จะทำหรือไม่ทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคลนั้นๆ

หลักการจัดการศึกษาตามหลักการเรียนรู้ของกานเย

กานเยได้นำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยพยายามจัดสภาพการเรียนรู้ภายนอกให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ภายใน โดยระบบการเรียนรู้นี้ดังกล่าวประกอบด้วย 9 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Gaining attention) เป็นขั้นที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวที่จะเรียนรู้ นำไปสู่ประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

ขั้นที่ 2 แจ้งจุดประสงค์ (Informing the learner of the objective) เป็นการแจ้งผู้เรียนให้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียนและแนวทางในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เล็งเห็นถึงผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียน และสามารถเข้าใจแนวทางในการเรียนได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น (Stimulating recall of prerequisite learned capabilities) เป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้ระลึกถึงความรู้เก่าที่จำเป็น เนื่องจากในการเรียนรู้ความรู้ใหม่บางครั้งจำเป็นต้องใช้ความรู้เดิมเหล่านั้นเป็นพื้นฐาน

ขั้นที่ 4 เสนอบทเรียนใหม่ (Presenting the stimulus) เป็นการเริ่มเสนอบทเรียนใหม่โดยอาศัยวัตถุ, อุปกรณ์ต่างๆ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการสอน

ขั้นที่ 5 ให้แนวทางการเรียนรู้ (Providing learning guidance) ผู้สอนทำการแนะนำแนวทางในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะดำเนินกิจกรรมต่างๆด้วยตนเองได้

ขั้นที่ 6 ให้ลงมือปฏิบัติ (Eliciting the performance) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ (Giving feedback) ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนเกี่ยวกับผลการปฏิบัติงานว่ามีความถูกต้องหรือมีความเหมาะสมมาก-น้อยเพียงใด

ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ (Assessing the performance) เป็นขั้นตอนการประเมินผู้เรียนว่าสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนดเอาไว้ได้มากเพียงใด ซึ่งแนวทางการประเมินนี้อาจทำได้หลายแนวทาง เช่น การสอบ, การทำแบบประเมิน และการสัมภาษณ์ผู้เรียน เป็นต้น

ขั้นที่ 9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Enhancing retention and transfer) เป็นการสรุปแนวคิดที่สำคัญในการเรียนรู้ เพื่อเป็นการต่อยอดถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้แก่ผู้เรียนให้ฝังแน่นยิ่งขึ้น นำไปสู่ความเข้าใจและความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้รับเป็นอย่างดี

2.1.3 ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism)

แนวคิดของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง หรือ Constructivism นั้นจะมีแนวคิดหลักคือเชื่อว่าสิ่งต่างๆที่อยู่บนโลกนั้นมีอยู่จริง แต่ความหมายของสิ่งต่างๆเหล่านั้นไม่ได้มีอยู่ในตัวของมัน โดย

ความหมายของสิ่งเหล่านั้นจะเกิดขึ้นจากการคิดของตัวบุคคล ดังนั้นสิ่งๆเดียวกันอาจมีความหมายที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคลก็ได้ โดยการให้ความหมายของคนแต่ละคนนั้นก็จะมีอิทธิพลมาจากความรู้และประสบการณ์ของคนๆนั้น ด้วยเหตุนี้ วีกอทสกี (Vygotsky) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย จึงเป็นผู้หนึ่งในการให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคล นำไปสู่แนวความคิดในการพัฒนาคนๆนั้นให้เหมาะสมกับระดับของความสามารถที่เขาจะไปถึงได้ ซึ่งแนวคิดนี้ได้ส่งผลกับแนวทางในการสอนซึ่งแต่เดิมจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งเป็นแนวการสอนที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในผู้เรียนทุกคน กลายเป็นแบบที่มีความหลวมกันตามความสามารถของตัวบุคคลนั้นๆ โดยเขาได้ให้แนวคิดที่ว่า การสอนที่ดีนั้นจะต้องนำหน้าระดับพัฒนาการของผู้เรียนเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจะเรียนรู้ถึงระดับที่สูงที่สุดที่เขาสามารถไปถึงได้ ดังคำกล่าวของวีกอทสกีที่ว่า "... the development processes do not coincide with learning process. Rather the developmental process lags behind the learning processes."

นอกจากนี้โจแนสเซน (Jonassen) ยังได้กล่าวย่ำว่าทฤษฎีการสร้างความรู้จะให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ โดยเขามีความเชื่อว่ามนุษย์ทุกคนนั้นมีโลกที่เกิดจากความคิดเป็นของตนเอง ซึ่งโลกของแต่ละคนไม่มีของใครที่ถูกหรือผิด ทุกคนต่างมีมุมมองและแนวคิดเป็นของตนเอง ดังนั้นทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มนี้จึงให้ความสำคัญกับกระบวนการคิดซึ่งเกิดภายในสมองของตัวบุคคล และมองว่ากระบวนการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการในการ "acting on" ไม่ใช่ "taking in" กล่าวคือในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ทำการจัดการกับข้อมูลที่ได้รับเข้ามา ดำเนินการประมวลผลจนเป็นเป็นความรู้ความเข้าใจที่แท้จริง มิใช่เป็นเพียงการรับฟังข้อมูลเข้ามาเท่านั้น

หลักการจัดการศึกษาตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

- 1) ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ที่เน้นเป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมุ่งเน้นไปในกระบวนการสร้างความรู้ขึ้นในตัวผู้เรียน โดยแนวทางที่สามารถกระทำได้คือการจัดให้มีการปฏิบัติงานจริงของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการเห็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการกระทำของตน นำไปสู่การเรียนรู้ โดยผู้สอนจะมีหน้าที่ในการชี้แนะ และให้แนวทางในการศึกษามีใช่เป็นการบอกให้ทำตามอีกต่อไป
- 2) ในการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนจะมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ เนื่องจากผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ออกแนวคิดในการที่จะกระทำกับข้อมูลต่างๆและต้องสามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับแนวทางการทำงานด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนจึงมีหน้าที่ที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้มีความ

ต้นตัวที่จะเรียนรู้อยู่เสมอเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้สอนยังมีหน้าที่ในการจัดเตรียมวัสดุ, อุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน พร้อมทั้งอธิบายแนวทางในการศึกษาจากสิ่งเหล่านั้นอย่างเหมาะสม

3) ในการจัดการเรียนการสอนผู้สอนจะต้องมีการจัดสภาพแวดล้อมให้มีบรรยากาศทางสังคมจริยธรรม (Sociomoral) ให้เกิดขึ้น เนื่องด้วยในกระบวนการเรียนรู้นั้นการมีปฏิสัมพันธ์กันไม่ว่าจะเป็น การร่วมมือ การออกความคิดเห็น การแลกเปลี่ยนความรู้, ประสบการณ์ระหว่างกัน จะส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้นและมีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

4) ในด้านการประเมินผลจากการสอน เนื่องจากการเรียนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ นั้น จะให้ความสำคัญกับการสร้างความหมายที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล ซึ่งจะก่อให้เกิดผลการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย ดังนั้นในการประเมินผลที่เหมาะสมนั้นจะต้องมีลักษณะเปิดกว้างหรือ "Goal free evaluation" กล่าวคือจะต้องมีการประเมินที่ยืดหยุ่นกันไปตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

2.1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือ Collaborative learning theory คือการเรียนรู้แบบเป็นกลุ่มย่อยประมาณ 3 - 6 คน ซึ่งจะมีการร่วมมือกันในการเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มีไม่เพียงว่าทำการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานกลุ่มให้ช่วยกันทำแล้วจะถือว่าเป็นการเรียนรู้แบบกลุ่มที่ดีแล้ว เนื่องจากการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้แบบกลุ่มได้เป็นอย่างดีนั้นต้องมียุทธศาสตร์ประกอบด้วย โดยนายเดวิด จอห์นสัน (David Johnson) รोजอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) ได้มีการกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบนี้ไว้ 5 ประการ ดังนี้ (Johnson and Johnson, 1994)

1) การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive interdependence) ผู้เรียนในกลุ่มจะต้องมีการตระหนักว่าสมาชิกทุกคนนั้นมีความสำคัญและความสำเร็จของกลุ่มนั้นจะเกิดขึ้นไม่ได้หากขาดความร่วมมือของทุกคน ดังนั้นในการเรียนรู้แบบกลุ่มนี้ควรจะมีการตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้/ทำงานร่วมกันของกลุ่ม มีการวางหมายหน้าที่การทำงานที่เหมาะสมกับสมาชิก ฯลฯ จึงจะทำให้การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ประสบผลสำเร็จ

2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-face promotive interaction) การมีปฏิสัมพันธ์กันของสมาชิกในกลุ่มจะนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมสัมพันธภาพที่ดีต่อกันอีกด้วย

3) ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในผู้เรียนทุกคน ดังนั้นทุกคนในกลุ่มต้องมีหน้าที่ในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งแนวทางในการที่จะให้สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่ของตนเองอย่างสุดความสามารถนั้นก็คือระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งในรูปแบบบุคคลและรูปแบบกลุ่ม

4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interpersonal and small-group skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะประสบผลสำเร็จได้นั้น สมาชิกในกลุ่มจำเป็นต้องมีทักษะที่สำคัญบางประการ เช่น ทักษะทางสังคม, ทักษะการสื่อสาร, ทักษะในการแก้ไขปัญหา เป็นต้น

5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group processing) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มทั้งในส่วนของผลลัพธ์และขั้นตอนการดำเนินงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเกิดแนวทางในการปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น โดยแนวทางการวิเคราะห์นี้อาจกระทำโดยผู้สอน หรือสมาชิกในกลุ่มเองก็ได้

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบกลุ่มนี้มีผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในหลายประการ เช่น

1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (Greater efforts to achieve) เนื่องจากการทำงานแบบกลุ่มนี้จะมีแรงกระตุ้นต่างๆจากทั้งภายในกลุ่มและภายนอกกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น

2) มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (More positive relationship among students) การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้เรียนมีความใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น ซึ่งถือเป็นแนวทางในการฝึกทักษะทางสังคมในรูปแบบหนึ่ง

3) มีสุขภาพจิตดีขึ้น (Greater psychological health) การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะทำให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตัวเองมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการพัฒนาความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆที่เกิดขึ้น

หลักการจัดการศึกษาตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้สอนสามารถนำทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ประยุกต์ในการสอนได้ ซึ่งมีประเด็นที่ผู้สอนควรคำนึงถึงใน 4 ด้านดังนี้

1) ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

ผู้สอนควรมีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนทั้งในด้านของความรู้และทักษะต่างๆ อย่างชัดเจน จากนั้นทำการวิเคราะห์จำนวนสมาชิกที่เหมาะสมกับงานที่จะได้รับ โดยกลุ่มๆหนึ่งควรมีขนาดระหว่าง 3-6 คน สุดท้ายผู้สอนต้องมีการจัดเตรียมสถานที่ที่เหมาะสมในการเรียนการสอน รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นได้

2) ด้านการสอน

หลังจากเข้ากลุ่มแล้ว ผู้สอนควรมีการอธิบายในเรื่องต่างๆที่ผู้เรียนควรทราบอย่างชัดเจนและครบถ้วน ยกตัวอย่างเช่น วัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน, งานที่ผู้เรียนกำลังจะได้รับและแนวทางในการปฏิบัติงาน, เกณฑ์ในการประเมินผลงาน และชี้แจงถึงพฤติกรรมที่คาดหวังทั้งในส่วนของแนวทางในการดำเนินงาน และการมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม

3) ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

ผู้สอนควรสังเกตและวิเคราะห์การทำงานของผู้เรียนว่าสมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจในงานหรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ รวมถึงการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) บางประการที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนและดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียนตามความเหมาะสม สุดท้ายควรมีการสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้รับในแต่ละครั้งของการเรียนรู้เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

4) ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์การเรียนรู้

ในการประเมินผลการเรียนรู้ผู้สอนควรใช้แนวทางในการประเมินทั้งในเชิงปริมาณ (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ควบคู่กันไป และควรให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลด้วย ในส่วนของการวิเคราะห์การเรียนรู้ผู้สอนควรให้โอกาสผู้เรียนในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่ม โดยอาจใช้แนวทางในการพูดคุยหรือสัมภาษณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดแนวทางในการคิด, วิเคราะห์และนำไปสู่การเรียนรู้และปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2.1.5 แนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem-Based Learning)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดรูปแบบการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง โดยความมุ่งหวังที่ว่าเมื่อผู้เรียนได้สัมผัสกับปัญหาแล้วจะทำให้ผู้เรียนมีความต้องการจะแสวงหาความรู้มาเพื่อดำเนินการจัดการกับปัญหาดังกล่าว ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าในรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบนี้จะใช้ปัญหาเป็น "เครื่องมือ" ในการถ่ายทอดความรู้ ในขณะที่ผู้สอนนั้นเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือเพื่อให้การเรียนการสอนนั้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ โดยแนวทางการเรียนรู้ในลักษณะนี้นิยมกระทำในรูปแบบของการเรียนรู้แบบกลุ่ม โดยมีการช่วยเหลือกันในการวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูล นำไปสู่การพัฒนาแนวทางในการจัดการกับปัญหาร่วมกัน

ดังนั้นจากคุณสมบัติดังที่ได้กล่าวมาอาจกล่าวได้ว่า แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักนี้เป็นแนวทางที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆที่ได้กล่าวมาทั้งหมดไม่ว่าจะเป็น "ทฤษฎีเกสตัน" และ "ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง" ที่ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ในขณะที่ "ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย" ก็มีความมุ่งหวังสูงสุดให้ผู้เรียนสามารถที่จะมีทักษะในการแก้ไขปัญหาได้ และในการดำเนินการแก้ปัญหาของแนวคิดการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก หรือ Problem-Based Learning นี้ก็มีแนวทางในการทำงานแบบกลุ่มซึ่งสอดคล้องกับ "ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ" นั่นเอง

2.2 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง

สินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง สินค้าหรือวัสดุที่เก็บไว้เพื่อการใช้งานหรือจำหน่ายในอนาคต โดยอาจจำแนกสินค้าคงคลังทั่วไปที่มีการเก็บไว้ได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

- 1) วัตถุดิบและชิ้นส่วนเพื่อการผลิต (Raw material or parts)
- 2) สินค้าคงเหลือในระหว่างกระบวนการผลิต (Work in process)
- 3) ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป (Finished goods)
- 4) ชิ้นส่วนของเครื่องจักรเครื่องมือต่างๆ (Spare parts)

ซึ่งการดำเนินการเก็บสินค้าคงคลังนี้มีทั้งผลดีและผลเสียต่อองค์กรขึ้นอยู่กับแนวทางที่เหมาะสมในการดำเนินการขององค์กรนั้นๆ (เขาวลิตรวงค์, 2556) ดังนั้น "การควบคุมพัสดุคงคลัง" จึง

ถือเป็นแนวทางเพื่อช่วยให้องค์กรสามารถที่จะเก็บพัสดุคงคลังได้อย่างเหมาะสม โดยความหมายของการควบคุมพัสดุคงคลังนั้นคือ กระบวนการในการจัดหาซึ่งสินค้าคงคลัง โดยมีการพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆซึ่งเกิดจากการจัดหาพัสดุคงคลังนั้นๆ ยกตัวอย่างเช่น ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น, ค่าความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า และปัจจัยอื่นๆตามแต่สถานการณ์นั้นๆ

โดยการตัดสินใจขั้นพื้นฐานของการควบคุมพัสดุคงคลังนี้จะประกอบด้วย 2 มิติ ได้แก่

1) ควรสั่งเมื่อใด (When to order) หมายถึง ช่วงเวลาที่เราจะทำการสั่ง อาจถูกกำหนดด้วยระยะเวลา เช่น สั่งทุกๆ 2 เดือน หรือกำหนดด้วยจำนวนพัสดุที่เหลือ เช่น จะสั่งเมื่อสินค้ามีปริมาณน้อยกว่า 50 ชิ้น เป็นต้น

2) ควรสั่งด้วยปริมาณเท่าใด (How much to order) หมายถึง ปริมาณที่เราจะดำเนินการสั่งในแต่ละครั้ง ซึ่งอาจถูกกำหนดเป็นปริมาณที่ตายตัว เช่น สั่งครั้งละ 200 ชิ้น หรือเป็นจำนวนที่ไม่แน่นอนขึ้นกับปัจจัยอื่นๆก็ได้

2.2.1 วัตถุประสงค์ของการควบคุมพัสดุคงคลัง

การเก็บพัสดุคงคลังขององค์กรอาจเกิดจากสาเหตุต่างๆมากมาย ยกตัวอย่างเช่น

1) เพื่อให้มีจำหน่ายเมื่อลูกค้าต้องการ เพราะในสถานการณ์จริงเราไม่สามารถที่จะทราบได้ว่าจะมีความต้องการจากลูกค้าเข้ามาเท่าไรบ้างในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นการมีของเพื่อเอาไว้ในกรณีนี้จะช่วยลดโอกาสในการสูญเสียโอกาสในการขายได้

2) เพื่อผลประโยชน์บางอย่างจากการสั่งซื้อครั้งละมากๆ (Economy of scale) ในบางครั้งการเก็บพัสดุขององค์กรอาจเกิดจากการสั่งซื้อครั้งละมากๆ เนื่องจากในบางสถานการณ์การสั่งซื้อครั้งละมากๆอาจทำให้องค์กรได้รับประโยชน์เช่น ได้สินค้าในราคาที่ถูกลง, ได้แถมค่าขนส่ง เป็นต้น

3) เพื่อปรับเรียบการผลิต (Smoothing) ในกรณีที่ความต้องการของลูกค้าเป็นแบบฤดูกาล (Seasonal) เราอาจต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเพื่อรักษาระดับการผลิตให้คงที่ เนื่องจากการปรับกำลังการผลิตอาจส่งผลกระทบต่อองค์กรในบางประการได้

4) ด้วยสาเหตุอื่นๆ ยกตัวอย่างเช่นในบางองค์กร เช่น บริษัทผลิตปลากระป๋อง อาจต้องมีการผลิตครั้งละมากๆแล้วทำการเก็บผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไว้รอขาย เนื่องจากมีอายุการเก็บที่นานเมื่อเทียบกับอายุการเก็บของวัตถุดิบ เป็นต้น

2.2.2 ลักษณะเฉพาะของระบบการควบคุมพัสดุคงคลัง

ในระบบการควบคุมพัสดุคงคลังนี้มีพารามิเตอร์ที่สำคัญที่ควรพิจารณา ดังนี้

1) ลักษณะความต้องการ (Demand Pattern) ลักษณะความต้องการเป็นปัจจัยที่มีผลอย่างยิ่งต่อแนวทางในการควบคุมพัสดุคงคลังขององค์กร ยกตัวอย่างเช่น สำหรับองค์กรที่รู้ความต้องการของลูกค้าล่วงหน้าย่อมมีแนวทางในการควบคุมพัสดุคงคลังที่แตกต่างไปจากองค์กรที่ไม่ทราบความต้องการของลูกค้ามาก่อน เป็นต้น โดยทั่วไปจะมีการจำแนกลักษณะของความต้องการนี้ใน 2 มิติ ได้แก่

- ความต้องการที่คงที่หรือไม่คงที่ (Constant or variable)
- ความต้องการที่รู้ล่วงหน้าหรือไม่รู้ล่วงหน้า (Known or variable)

ซึ่งลักษณะของความต้องการที่แตกต่างกันใน 2 มิตินี้ จะส่งผลต่อการเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการควบคุมพัสดุคงคลังขององค์กรต่างๆ

2) ระยะเวลา นำ (Lead-time) ระยะเวลา นำคือช่วงระยะเวลาระหว่างการออกคำสั่งซื้อจนถึงเวลาที่สินค้ามาถึง ซึ่งหากในสถานการณ์ใดที่มีช่วงระยะเวลานำมาก การออกคำสั่งซื้อก็จำเป็นต้องดำเนินการล่วงหน้าเพื่อให้ของมาส่งทันในช่วงเวลาที่ต้องการใช้

3) ช่วงเวลาในการตรวจเช็คปริมาณสินค้า หรือช่วงเวลาที่ยินยอมให้สั่งของเข้า (Review time) ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันก็ย่อมมีแนวทางในการจัดการกับพัสดุคงคลังที่ต่างกันไป ยกตัวอย่างเช่น ในสินค้าที่มีราคาแพงหรือมีความสำคัญมาก ทางองค์กรก็อาจจะต้องมีการติดตามการใช้งานอย่างใกล้ชิด ส่วนในสินค้าที่ราคาถูกหรือไม่มีความสำคัญก็อาจจะมีการตรวจเช็คคนานๆ ครั้ง ซึ่งโดยพื้นฐานได้มีการแบ่งลักษณะช่วงเวลาเหล่านี้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

- การตรวจเช็คตลอดเวลา (Continuous review) แนวทางนี้จะทำให้ทราบปริมาณสินค้าคงคลังอยู่ตลอดเวลา
- การตรวจเช็คเป็นครั้งคราว (Periodic review) โดยมีการกำหนดช่วงเวลาในการตรวจเช็คที่ตายตัว

ช่วงเวลาในการตรวจนับดังกล่าวส่งผลต่อการวิเคราะห์หา นโยบายในการควบคุมพัสดุคงคลังที่เหมาะสมกับสถานการณ์นั้นๆ

4) การจัดการกับความไม่แน่นอน โดยความต้องการส่วนเกินในที่นี้หมายถึงความต้องการของลูกค้าที่เราไม่สามารถตอบสนองได้ ซึ่งแนวทางในการจัดการสามารถสรุปได้เป็น 2

แนวทางคือ การที่เราเสียค่าปรับแต่ยังสามารถส่งย้อนหลังได้ และในอีกกรณีหนึ่งก็คือการสูญเสียโอกาสในการขายครั้งนั้นไปเลย โดยทั้งสองแนวทางส่งผลต่อระบบการจัดการคงคลังที่แตกต่างกัน

5) ความสูญเสียของพัสดुकคงคลัง (Changing inventory) ในบางสถานการณ์พัสดुकคงคลังขององค์กรอาจมีการเสียหรือหมดคุณค่าได้เมื่อเวลาผ่านไป ยกตัวอย่างเช่น พืชที่เป็นอาหารและพืชที่มีคุณค่าในช่วงเวลาหนึ่งๆ เช่น หนังสือพิมพ์ หรือชิ้นส่วนรถยนต์ที่อาจมีการตรึงได้ เป็นต้น

2.2.3 ตัวชี้วัดของระบบการควบคุมพัสดुकคงคลัง

ในระบบการควบคุมพัสดुकคงคลังนี้ มีตัวชี้วัดพื้นฐานที่มีการใช้งานกันอย่างกว้างขวางอยู่ใน 2 มิติ ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการจัดการพัสดुकคงคลัง และค่าความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า (%Service level) โดยในแต่ละตัวชี้วัดมีรายละเอียด ดังนี้

1) ค่าใช้จ่ายในการจัดการพัสดुकคงคลัง เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจัดการพัสดुकคงคลัง โดยจุดมุ่งหมายหลักๆขององค์กรส่วนมากก็คือการทำให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นนี้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยค่าใช้จ่ายที่วานี้สามารถจำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.1) ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง (Holding cost) ค่าใช้จ่ายชนิดนี้ได้แก่ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการเก็บรักษาสินค้าให้อยู่สภาพที่พร้อมใช้งาน โดยค่าใช้จ่ายในส่วนนี้อาจหมายถึงไปถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียสำหรับสถานที่ที่ใช้ในการเก็บรักษาของ, ค่าเสียหายต่างๆที่เกิดขึ้น, ค่าความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการเก็บ รวมไปถึงค่าเสียโอกาสในการนำเงินในการซื้อพัสดुकเหล่านี้มาเก็บแทนที่จะนำไปลงทุนในสิ่งอื่น เป็นต้น โดยค่าใช้จ่ายในการเก็บนี้จะแปรผันโดยตรงกับปริมาณที่ทำการเก็บและระยะเวลาที่ทำการเก็บพัสดुकนั้นๆ

1.2) ค่าใช้จ่ายในการสั่งสินค้า (Ordering cost) ค่าใช้จ่ายในการสั่งนี้เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการจากออกคำสั่งซื้อ ไม่ว่าจะเกิดจากค่าใช้จ่ายในการออกเอกสาร, ค่าใช้จ่ายในการขนส่ง, ค่าภาษีต่างๆ ฯลฯ โดยค่าใช้จ่ายชนิดนี้อาจเกิดจากองค์ประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ค่าใช้จ่ายคงที่ซึ่งแปรผันตรงกับจำนวนครั้งของการสั่ง และค่าใช้จ่ายแปรผันซึ่งแปรผันตรงกับจำนวนสินค้าที่ดำเนินการสั่ง

1.3) ค่าใช้จ่ายจากการร้างสินค้า (Penalty or shortage cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการไม่มีสินค้าเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ซึ่งอาจเป็นค่าปรับที่ลูกค้ากำหนดขึ้น หรือเป็นค่าสูญเสียโอกาสในการทำกำไรจากการขายขององค์กร นอกจากนี้ในองค์กรที่มีการผลิตแบบต่อเนื่องค่าใช้จ่ายชนิดนี้อาจหมายถึงค่าความเสียหายจากการที่เครื่องจักรต้องหยุดการผลิต เป็น

ต้น ค่าใช้จ่ายชนิดนี้สามารถแปรผันโดยตรงกับจำนวนสินค้าที่ขาด หรืออาจแปรผันโดยตรงกับจำนวนครั้งของการขาดของก็ได้ขึ้นกับลักษณะขององค์กรนั้นๆ

2) ค่าความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า คือตัวชี้วัดอีกชนิดหนึ่งที่องค์กรให้ความสนใจ เนื่องจากในปัจจุบันมีการแข่งขันทางธุรกิจที่สูงดังนั้นองค์กรที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีกว่าย่อมมีความได้เปรียบในการแข่งขันทางธุรกิจ ค่าความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้านี้สามารถจำแนกได้ใน 2 มิติ คือ

2.1) ค่า %Cycle service level (%CSL) เป็นแนวทางในการประเมินความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าโดยสนใจจำนวน“รอบ” ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ครบทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น หากทางองค์กรมีรอบในการสั่งเป็น 1 สัปดาห์ และทางองค์กรสามารถที่จะตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้ทั้งหมดเป็นจำนวน 19 สัปดาห์จากการดำเนินงาน 20 สัปดาห์ แสดงว่าองค์กรนี้มีค่า %CSL เป็น 95% เป็นต้น โดยสูตรการคำนวณ %CSL นี้ คือ

$$\%CSL = \left(1 - \frac{\text{จำนวน cycle ที่มีของขาด}}{\text{จำนวน cycle ทั้งหมด}} \right) \times 100\%$$

2.2) ค่า %Fill rate เป็นแนวทางในการประเมินความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าโดยคำนึงถึง “ปริมาณ” ของสินค้าที่ตอบสนองได้เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณความต้องการทั้งหมด ยกตัวอย่างเช่น หากมีความต้องการจากลูกค้ามาทั้งหมด 100 ชิ้น แล้วเรามีของเพื่อตอบสนองลูกค้าเพียง 90 ชิ้น นั่นหมายถึง เรามีค่า %Fill rate เป็น 90% เป็นต้น โดยสูตรการคำนวณค่า %Fill rate นี้ คือ

$$\%Fill\ rate = \left(1 - \frac{\text{จำนวน สินค้าที่ขาด}}{\text{จำนวนความต้องการสินค้าทั้งหมด}} \right) \times 100\%$$

2.2.4 การกำหนดนโยบายการสั่งพื้นฐาน

ได้มีการคิดค้นแนวทางในการกำหนดนโยบายในการควบคุมพัสดุคงคลัง หรือก็คือนโยบายในการสั่ง ในหลายๆแนวทาง โดยแนวทางการใช้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ขององค์กรว่ามีลักษณะเป็นเช่นไร แต่เป้าหมายของการควบคุมพัสดุคงคลังนั้นเหมือนกัน ก็คือต้องการให้มีค่าใช้จ่ายในการจัดการพัสดุคงคลังที่ต่ำในขณะที่มีความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่มาก

โดยแนวคิดพื้นฐานในการควบคุมพัสดุคงคลังที่ได้รับการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย คือแนวคิดในการหา ปริมาณการสั่งอย่างประหยัดแบบพื้นฐานหรือ Basic EOQ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

The Basic EOQ หรือ economic order quantity model เป็นโมเดลพื้นฐานที่สำคัญในการบริหารพัสดุคงคลัง โดยโมเดลนี้จะมีการวิเคราะห์หาจุดที่ให้ความคุ้มค่า (trade off) ระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุคงคลัง (Holding cost) กับค่าใช้จ่ายในการสั่ง (Ordering cost) โดยในโมเดล Basic EOQ นี้จะมีการตั้งสมมติฐานต่างๆเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้โมเดลชนิดนี้ ดังนี้

- 1) ค่าความต้องการเป็นจำนวนคงที่และเรารู้ค่าความต้องการนั้น (Known and constant demand)
- 2) ไม่อนุญาตให้เกิดของขาด (No shortage)
- 3) ไม่มีระยะเวลานำ (Lead time = 0)
- 4) ของมาส่งพร้อมกันทั้งล็อต (Lot) การสั่ง
- 5) ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น ได้แก่
 - 4.1) ค่าใช้จ่ายในการเก็บ = h ต่อพัสดุจำนวนหนึ่งชิ้นต่อหน่วยเวลา
 - 4.2) ค่าใช้จ่ายในการสั่ง = K ต่อครั้งการสั่ง

จากสมมติฐานดังกล่าว เราสามารถเขียนสมการค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุคงคลังที่เกิดขึ้นทั้งหมดได้ดังนี้

$$\text{Total cost} = \frac{KD}{Q} + \frac{hQ}{2}$$

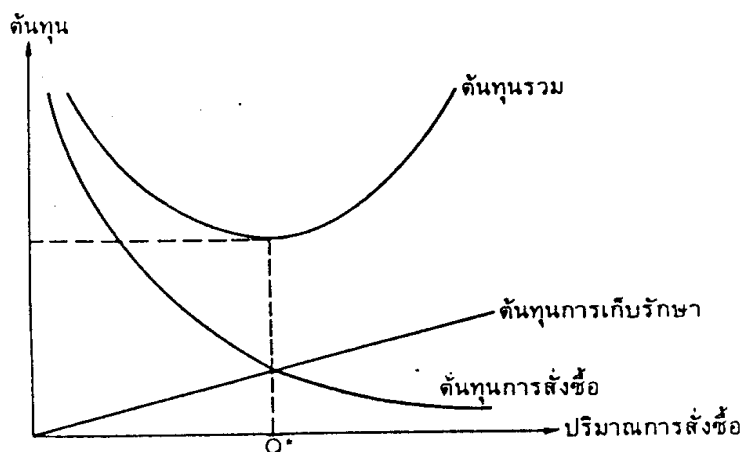
โดย D = ความต้องการต่อช่วงเวลา

Q = ปริมาณการสั่งต่อครั้ง

ทำการ differentiation เพื่อหาปริมาณการสั่งที่ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่ำสุด จะทำให้ได้ค่า EOQ ดังนี้

$$\text{EOQ} (Q^*) = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$$

โดยหากพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสั่งซื้อกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจะเป็นดังรูปที่



รูปที่ 2.1 : ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการสั่งซื้อกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในสถานการณ์การสั่งแบบ
ประหยัด

ซึ่งจะเห็นได้ว่าการสั่งที่ปริมาณ EOQ จะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการสั่งและค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาที่ปริมาณเท่ากัน

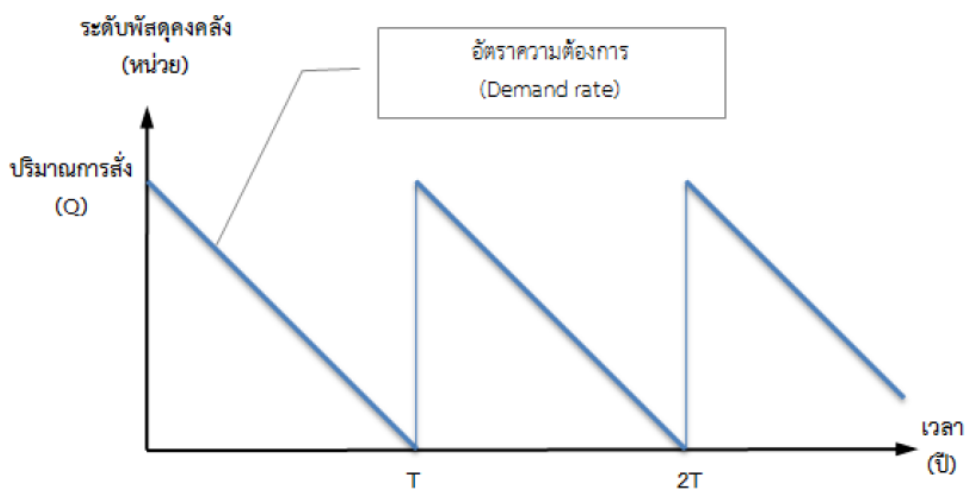
ซึ่งหากดำเนินการสรุปเป็นนโยบายใน 2 มิติ ภายใต้แนวทางของ Basic EOQ นี้ จะสามารถสรุปเป็นนโยบายการนำเข้าพัสดุคงคลังได้ดังนี้

- **ระยะเวลาในการสั่ง (When to order)** จะทำการสั่งพัสดุนั้นที่เมื่อพัสดุหมดจากคลัง ซึ่ง

จากสมมติฐานที่กล่าวว่าค่าความต้องการแบบคงที่ทำให้ต้องทำการสั่งในทุกๆระยะเวลาเท่ากับ $\frac{Q}{D}$

- **ปริมาณที่ทำการสั่งซื้อ (How much to order)** จะทำการสั่งในปริมาณเท่ากับค่า EOQ ที่คำนวณได้ในทุกๆครั้งที่ทำการสั่ง

จากการปฏิบัติตามนโยบายดังกล่าวจะทำให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าคงคลังเมื่อเทียบกับเวลาตามรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2: การเปลี่ยนแปลงระดับพัสดุคงคลังเมื่อทำการสั่งแบบประหยัด

2.2.5 การกำหนดนโยบายการสั่งในสถานการณ์ต่างๆ

ในสถานการณ์จริงอาจมีสมมติฐานบางประการที่แตกต่างกับสมมติฐานที่กล่าวไว้ใน Basic EOQ โดยในส่วนใหญ่จะทำการอธิบายแนวทางในการปรับปรุงนโยบายให้เหมาะสมกับปัจจัยบางประการที่เปลี่ยนแปลงไปหรือมีการเพิ่มเติมขึ้นมาในแต่ละประเด็น ดังนี้

2.2.5.1 การกำหนดนโยบายการสั่งในสถานการณ์ที่มีระยะเวลานำ (Lead time)

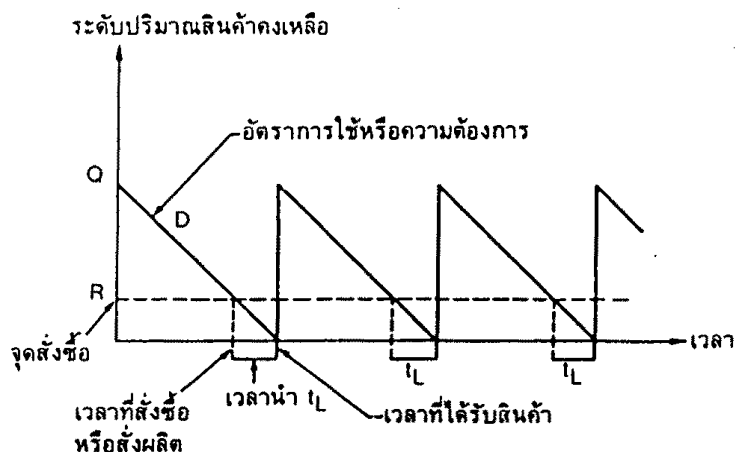
จากที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นว่าเวลานำคือช่วงระยะเวลาระหว่างการออกคำสั่งซื้อจนถึงช่วงเวลาที่ของมาถึง ดังนั้นการมีเวลานำทำให้องค์กรต้องมีการเผื่อเวลาไว้สำหรับการสั่งของหรืออาจกล่าวได้ว่าทางองค์กรต้องเริ่มทำการสั่งของก่อนที่จะหมดจากคลัง นั่นหมายความว่า การมีระยะเวลานำนี้จะส่งผลต่อนโยบายการบริหารสินค้าคงคลังในมิติของ ระยะเวลาในการสั่งหรือ When to order ซึ่งหากพิจารณาจาก Basic EOQ ที่ จะทำการสั่งเมื่อของหมดแล้ว ในกรณีที่มีเวลานำนั้นก็เช่นเดียวกันคือ คาดหวังว่าเวลาที่ "ของมาส่ง" จะเป็นเวลาเดียวกันกับเวลาที่ของในคลังหมดพอดี ซึ่งจะทำให้จุดที่จะดำเนินการสั่ง (Reorder point หรือ ROP) หรือเรียกสั้นๆว่าจุดสั่งนี้จะเท่ากับค่าความต้องการในช่วงระยะเวลานำนั่นเอง

ดังนั้นจะสรุปได้ว่า $ROP = DL$

เมื่อ $D =$ ค่าความต้องการในช่วงเวลา 1 period

และ $L =$ คือระยะเวลานำ

จะสามารถสรุประดับสินค้าคงคลังในช่วงเวลาได้ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3: แสดงระดับสินค้าคงคลังและจุดสั่งซื้อในกรณีที่มีระยะเวลานำ

ซึ่งจากรูปจะเห็นได้ว่าระดับสินค้าคงคลังต่อช่วงเวลานั้นเหมือนกับในกรณีที่ไม่มีระยะเวลานำเลย สิ่งที่แตกต่างกันก็คือจุดสั่งซื้อ (ROP หรือ R) เท่านั้นที่มีการเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าในกรณีที่ค่าความต้องการเป็นปริมาณคงที่ การมีระยะเวลานำจะไม่ส่งผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการบริหารสินค้าคงคลังเลย

2.2.5.2 การกำหนดนโยบายการสั่งในกรณีที่มีความไม่แน่นอนของค่าความต้องการ (Demand uncertain)

ในสถานการณ์ที่เราไม่สามารถรู้ได้ว่าในแต่ละช่วงเวลาจะมีความต้องการเข้ามาเป็นปริมาณเท่าใด โดยความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นนี้อาจอยู่ในรูปของปริมาณความต้องการหรือในบางครั้งความไม่แน่นอนนี้อาจอยู่ในรูปแบบของเวลาดังงานวิจัยของสุมิตรา (พินิจนรชัย, 2554) ที่กล่าวถึงความไม่แน่นอนของเวลาในการเรียกสินค้าในธุรกิจเบเกอรี่ จากเหตุการณ์ที่มีความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นทำให้เราจึงไม่สามารถกำหนดระยะเวลาในการสั่งและจำนวนในการสั่งต่อครั้งเป็นจำนวนที่ตายตัวได้ในทั้ง 2 มิติ อย่างน้อยก็ต้องมีมิติใดมิติหนึ่งที่ต้องมีการปรับเปลี่ยนเพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับความต้องการในแต่ละช่วงเวลาที่เกิดขึ้น เช่นรอบเวลาในการสั่งอาจจะยาวขึ้นเมื่อค่าความต้องการในช่วงนั้นน้อยกว่าที่คาดการณ์ไว้ เป็นต้น

แนวทางทั่วไปในการรับมือกับค่าความต้องการที่มีความไม่แน่นอนนี้ก็คือ "การเก็บเผื่อ" โดยเป้าหมายของการเก็บเผื่อนี้ก็คือต้องการเพิ่มความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้านั่นเอง ดังนั้นในการคำนวณเพื่อหานโยบายการควบคุมพัสดุคงคลังที่เหมาะสมจะต้องมีการกำหนดความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เราต้องการลงไปด้วย ซึ่งในกรณีนี้

เราจะสนใจการกำหนดนโยบายใน 2 รูปแบบสถานการณ์ได้แก่ ในรูปแบบ Continuous review และ Periodic review

1) รูปแบบ Continuous review

ในรูปแบบนี้จะมีสมมติฐานที่ว่าเราจะสามารถทราบปริมาณสินค้าคงคลังได้ตลอดเวลา รวมถึงสามารถดำเนินการสั่งซื้อสินค้าเข้ามาได้ตลอดเวลาเช่นกัน โดย Basic EOQ ก็ถือเป็นหนึ่งสถานการณ์ที่มีการรีวิวแบบ Continuous เช่นกัน ทำให้แนวทางการบริหารพัสดุคงคลังสามารถที่จะตั้งจุดสั่งเป็นปริมาณพัสดุคงคลังที่เหลือในคลังได้ โดยจะสามารถอธิบาย 1 ในแนวทางพื้นฐานในการสร้างนโยบายการสั่งของสถานการณ์ในรูปแบบนี้ได้ ดังนี้

- **ระยะเวลาในการสั่ง (When to order)** จะสามารถกำหนดเป็นจุดสั่งหรือปริมาณสินค้าคงคลังที่เมื่อเหลือสินค้าในคลังเป็นปริมาณเท่านั้นแล้วจะดำเนินการสั่งได้ โดยจุดสั่งนี้สามารถหาได้โดยสมการดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ROP} &= \text{ความต้องการใช้ในช่วงเวลานำ} + \text{ปริมาณสำรองคลัง} \\ &= DL + Z\sqrt{L} \times \sigma \end{aligned}$$

โดยที่ D = ค่าความต้องการเฉลี่ยใน 1 ช่วงเวลา

L = ระยะเวลา

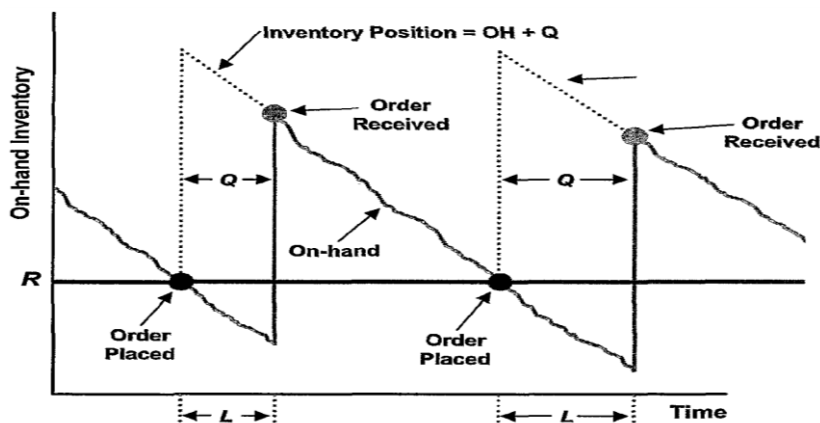
Z = ค่า Safety factor ซึ่งแปรผันโดยตรงกับค่า %CSL

σ = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการใน 1 ช่วงเวลา

- **ปริมาณที่ทำการสั่งซื้อ (How much to order)** จะทำการสั่งในปริมาณเท่ากับค่า EOQ ที่คำนวณได้ในทุกๆครั้งที่ทำการสั่ง หรือจะสั่งในปริมาณคงที่นั่นเอง โดยจะได้

$$\text{EOQ (Q*)} = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$$

โดยจากการดำเนินการสั่งในรูปแบบนี้จะทำให้สามารถเขียนกราฟแสดงระดับ inventory ในช่วงเวลาต่างๆได้ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 : แสดงระดับสินค้าคงคลังและแนวทางการสั่งในกรณีที่มีความต้องการไม่แน่นอนในสถานการณ์แบบ Continuous review

2) รูปแบบ Periodic review

ในรูปแบบนี้จะถือว่าเรามีโอกาสในการตรวจเช็คของหรือดำเนินการสั่งของได้เพียงครั้งเดียวในช่วงเวลาหนึ่งๆ ยกตัวอย่างเช่น หากเรามีการรีวิวของในทุกๆ 1 สัปดาห์ เมื่อถึงเวลารีวิวหากเราไม่ทำการสั่งเราก็จะต้องรออีก 1 สัปดาห์จึงจะสามารถดำเนินการสั่งได้อีกครั้ง เป็นต้น ดังนั้นในสถานการณ์รูปแบบนี้เราจึงไม่สามารถที่จะดำเนินการสั่งได้ตลอดเวลาเหมือนดังเช่นในรูปแบบ Continuous review ได้ โดยจะสามารถอธิบาย 1 ในแนวทางพื้นฐานในการสร้างนโยบายการสั่งของสถานการณ์ในรูปแบบนี้ได้ ดังนี้

- **ระยะเวลาในการสั่ง (When to order)** เนื่องจากช่วงเวลาในการสั่งนี้ส่งผลต่อจำนวนครั้งในการสั่ง และปริมาณที่ต้องทำการเก็บของในคลัง ดังนั้นจึงถือเป็นการ trade-off ระหว่างค่าใช้จ่ายในการสั่ง และค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า ซึ่งด้วยความสัมพันธ์นี้เราอาจสามารถประยุกต์แนวคิดของ Basic EOQ เพื่อใช้ในการหาระยะเวลาในการสั่งที่เหมาะสม (T^*) ได้ โดยแนวทางในการดำเนินการเป็นดังนี้

$$1) \text{ ทำการหาค่า EOQ จาก } EOQ (Q^*) = \sqrt{\frac{2KD}{h}}$$

$$2) \text{ จากความสัมพันธ์ } Q = DT \text{ จะได้ } T^* = \frac{Q^*}{D}$$

3) ทำการปรับค่าให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น หากในสถานการณ์มีการรีวิวสินค้าทุก 1 สัปดาห์ แล้วหากเราคำนวณค่า $T^* = 2.8$ สัปดาห์ เราอาจต้องทำการปัดค่า T^* นั้นเป็น 3 หรือจะทำการสั่งในทุกๆ 3 สัปดาห์ เป็นต้น

- ปริมาณที่ทำการสั่งซื้อ (How much to order) หนึ่งในแนวทางที่สามารถกระทำได้คือ การกำหนดจุด Order up to level (OUL) โดยจะทำการสั่งให้ตำแหน่งปริมาณสินค้าคงคลัง (Position inventory) มีปริมาณเท่ากับความต้องการในช่วงระยะเวลาการสั่งรวมกับความต้องการในช่วงเวลานำ นอกจากนี้หากมีความไม่แน่นอนของความต้องการก็ต้องมีการรวมปริมาณสำรองคลังด้วย โดยจุด OUL นี้สามารถหาได้โดยสมการดังนี้

$$OUL = D\sqrt{L+T} + Z\sqrt{L+T} \times \sigma$$

โดยที่ D = ค่าความต้องการเฉลี่ยใน 1 ช่วงเวลา

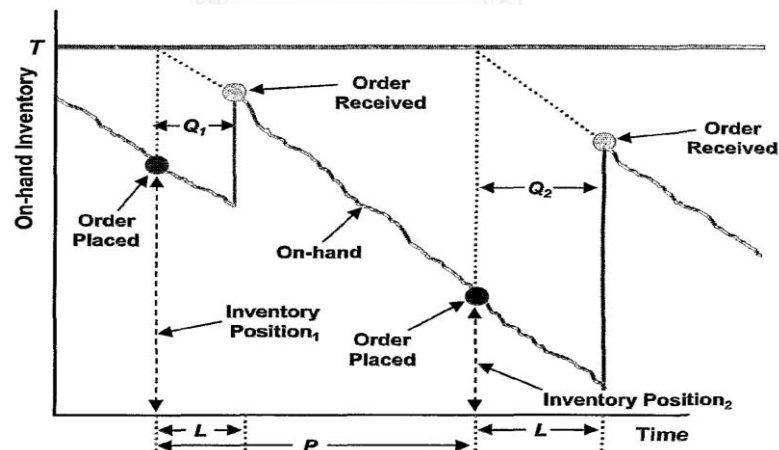
L = ระยะเวลานำ

T = ช่วงเวลาในการสั่ง

Z = ค่า Safety factor ซึ่งแปรผันโดยตรงกับค่า %CSL

σ = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการใน 1 ช่วงเวลา

และเมื่อได้ค่า OUL นี้แล้ว ทุกๆครั้งที่ทำการสั่งก็จะทำการสั่งเพื่อให้ Position inventory มีปริมาณเท่ากับ OUL หรือจะสั่งในปริมาณ $Q = OUL - \text{inventory on-hand}$ นั้นเอง เมื่อดำเนินการตามนโยบายการสั่งในรูปแบบนี้ จะทำให้ได้รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของระดับสินค้าคงคลัง เป็นดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 : แสดงระดับสินค้าคงคลังและแนวทางการสั่งในกรณีที่มีความต้องการไม่แน่นอนในสถานการณ์แบบ Periodic review

2.2.6 การกำหนดนโยบายการสั่งโดยมีปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ

2.2.6.1 การกำหนดนโยบายการสั่งที่มีลักษณะของการสั่งร่วม

ในการสั่งโดยมีลักษณะการสั่งร่วมนี้หมายถึงเราอาจทำการสั่งผลิตภัณฑ์หลายๆชนิดร่วมกันได้ โดยมีค่าใช้จ่ายในการสั่งแบบร่วมกันนี้ต่ำกว่าการสั่งสินค้าทั้ง 2 ชนิดนี้แบบแยกกัน ซึ่งค่าใช้จ่ายที่ลดลงนี้อาจเกิดจากการดำเนินการออกเอกสาร, หรือการขนส่งที่กระทำร่วมกัน ดังนั้นเงื่อนไขสำคัญที่จะทำให้เกิดผลดีในลักษณะนี้ก็คือ “จะต้องมีการสั่งสินค้าพร้อมกัน” หรือมีค่า T เดียวกันนั่นเอง ซึ่งนโยบายการสั่งในรูปแบบนี้สามารถหาได้ดังนี้

- **ระยะเวลาในการสั่ง (When to order)** ในกรณีนี้สามารถประยุกต์ใช้แนวทางของ Basic EOQ ในการหาระยะเวลาในการสั่งร่วมที่เหมาะสมได้ โดยหาได้จากสมการ ดังนี้

$$T^* = \sqrt{\frac{2K}{h_A D_A + h_B D_B}}$$

โดยที่ K = ค่าใช้จ่ายในการสั่ง 1 ครั้ง

h_i = ค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า i ขึ้นเป็นระยะเวลา 1 ช่วงเวลา

D_i = ค่าความต้องการสินค้า i ใน 1 ช่วงเวลา

- **ปริมาณที่ทำการสั่งซื้อ (How much to order)** อาจใช้ค่า OUL ในการกำหนดปริมาณในการสั่งซื้อของสินค้าแต่ละชนิดในแต่ละครั้งได้ นอกจากนี้หากมีความไม่แน่นอนของความต้องการก็ต้องการรวมปริมาณสำรองคลังด้วย โดยจุด OUL นี้สามารถหาได้โดยสมการดังนี้

$$OUL = D\sqrt{L+T} + Z\sqrt{L+T} \times \sigma$$

โดยที่ D = ค่าความต้องการเฉลี่ยใน 1 ช่วงเวลา

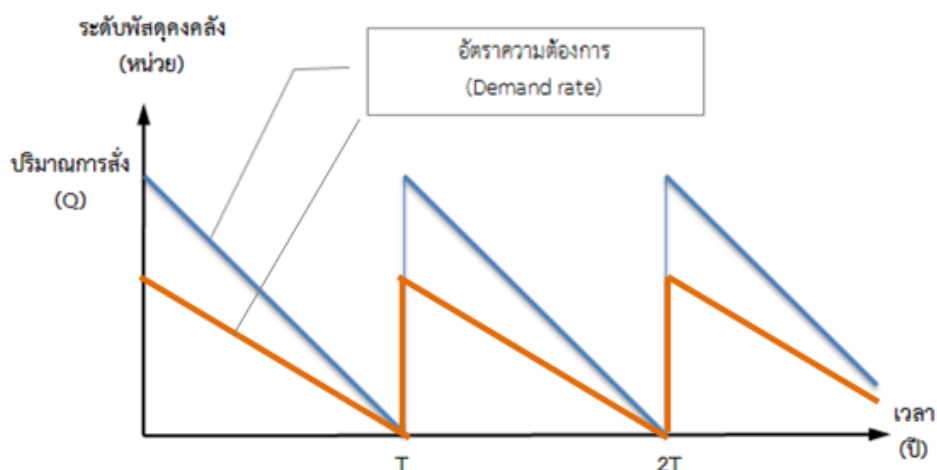
L = ระยะเวลานำ

T = ช่วงเวลาในการสั่ง

Z = ค่า Safety factor ซึ่งแปรผันโดยตรงกับค่า %CSL

σ = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความต้องการใน 1 ช่วงเวลา

ซึ่งหากดำเนินการตามนโยบายนี้ในสถานการณ์ที่มีค่าความต้องการคงที่จะส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงระดับสินค้าคงคลังในแต่ละช่วงเวลา ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 : แสดงระดับสินค้าคงคลังจากการใช้นโยบายที่มีการสั่งร่วมภายใต้สถานการณ์ที่มีค่าความต้องการคงที่

2.2.6.2 การกำหนดนโยบายการสั่งที่มีกำหนดค่าพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้า

ในบางสถานการณ์ที่มีการกำหนดค่าพยากรณ์ความต้องการมาให้นั้นเราอาจทำการพิจารณาในการนำค่าพยากรณ์เหล่านั้นมาใช้แทนค่าประมาณที่มีมาจากค่าความต้องการในอดีตได้ แต่สิ่งที่ต้องคำนึงคือคุณภาพของค่าพยากรณ์ว่ามีมาก-น้อยเพียงใด ซึ่งหนึ่งในแนวทางในการประเมินคุณภาพของค่าพยากรณ์นั้นได้แก่ การวิเคราะห์หา Root mean standard error (RMSE) โดยที่

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (F_i - A_i)^2}{n}}$$

โดย F_i = ค่าพยากรณ์ค่าความต้องการในช่วงเวลา i

A_i = ค่าความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา i

หลังจากได้มาซึ่งค่า RMSE แล้ว เราอาจนำค่า RMSE ที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่า Standard deviation ของ Actual demand แล้วพิจารณาว่ามีค่ามากหรือน้อยกว่าเพียงใด นำไปสู่การตัดสินใจที่จะเลือกใช้หรือไม่เลือกใช้ค่าพยากรณ์ที่ได้รับนี้ในการกำหนดนโยบายการสั่งต่อไป

ซึ่งหากผลลัพธ์ของการตัดสินใจเป็นการเลือกค่าพยากรณ์เหล่านั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือค่าความเบี่ยงเบนของความต้องการ (σ) ที่ต้องนำมาใช้ในการกำหนดปริมาณสำรองคลังจะเกิดจากค่าความคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งเราอาจคำนวณค่า σ ใหม่ได้ดังนี้

$$\sigma = 1.25 \text{ MAD}$$

$$\text{โดยที่} \quad \text{MAD} = \frac{\sum_{i=1}^n |F_i - A_i|}{n}$$

เมื่อ F_i = ค่าพยากรณ์ค่าความต้องการในช่วงเวลา i

A_i = ค่าความต้องการจริงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลา i

ซึ่งหลังจากได้ค่า σ ใหม่แล้วก็สามารถนำค่า σ ใหม่ไปใช้ในการกำหนดนโยบายการสั่งได้ต่อไป แต่หากเราพิจารณาที่จะไม่ใช่ค่าพยากรณ์ที่ได้รับมาในการบริหารสินค้าคงคลัง เราก็สามารถที่จะใช้ข้อมูลความต้องการในอดีตมาเป็นตัววิเคราะห์ค่าความต้องการได้ดังเช่นในรูปแบบที่ผ่านมา

2.3 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการค้นคว้าบทความและงานวิจัยต่างๆ เพื่อดำเนินงานวิจัย ทำให้ผู้วิจัยสามารถจำแนกประเภทของงานวิจัยที่เป็นประโยชน์หรือมีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้ได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน, งานวิจัยที่มีการใช้ workshop ในการเรียนการสอนและ งานวิจัยซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมพัสดุคงคลัง ซึ่งมีรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

2.3.1 ตัวอย่างงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียน

1) Manufacturing excellent engineers: skill development in a Masters programme (Shawcross & Ridgman, 2012)

งานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการกล่าวถึงการคิดกรอบการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะ (Skills) ของผู้เรียน โดยในงานวิจัยนี้ได้มีการศึกษางานวิจัยอื่นๆ แล้วนำมาสรุปเป็นมุมมอง (Aspects) ที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งได้แก่

1) แรงจูงใจของผู้เรียน (Student motivation) เป็นสิ่งที่จำเป็นลำดับแรกในการเรียนรู้ของผู้เรียน เนื่องจากหากปราศจากแรงจูงใจในการเรียนแล้ว ก็มีโอกาสในการประสบความล้มเหลวจากการเรียนมาก

2) ประสบการณ์ของผู้เรียน (Experience) ทักษะในการทำงานต่างๆย่อมเกิดจากการเรียนรู้, วิเคราะห์และสังเคราะห์ออกมาในรูปแบบของตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะทำเช่นนั้นได้ก็ต่อเมื่อมีโอกาสในการผ่านประสบการณ์ต่างๆมากพอ ดังนั้นมุมมองนี้จึงมีความสำคัญต่อตัวผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง

3) การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการส่งเสริมและควบคุมกระบวนการเรียนรู้ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เห็นถึงผลจากการกระทำของตนเอง และควบคุมแนวทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อมิให้ผู้เรียนหลงประเด็นในการเรียนรู้

4) การสะท้อนความคิดของตนเอง (Reflection) เป็นการให้โอกาสผู้เรียนในการแสดงแนวคิดของตนเองออกมา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับมุมมองของการให้ Feedback เนื่องจากหากปราศจากการนำเสนอความคิด ก็ไม่สามารถที่จะให้ข้อมูลป้อนกลับใดๆได้

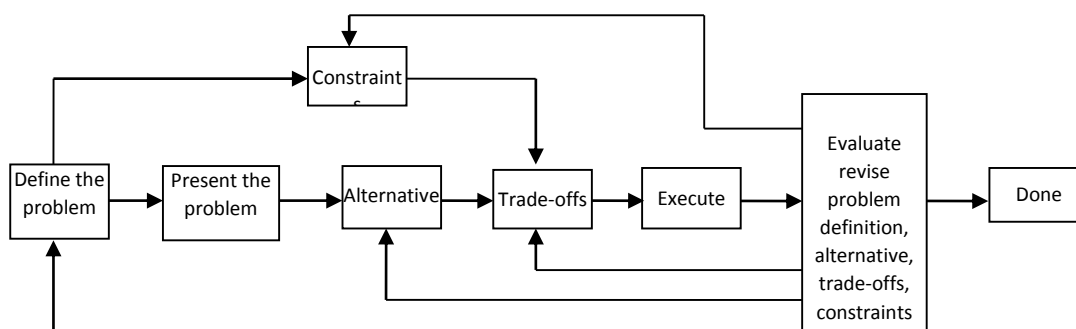
สิ่งที่ได้รับการศึกษางานวิจัย

ได้รับมุมมองที่สำคัญที่จะนำมาใช้ในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ โดยมีการตรวจสอบว่าแนวทางที่สร้างนั้นสามารถที่จะครอบคลุมมุมมองที่สำคัญเหล่านี้แล้วหรือไม่ เนื่องจากเป้าหมายที่สำคัญของงานวิจัยนี้ก็คือความต้องการในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งถือเป็นหนึ่งในทักษะของผู้เรียนเช่นกัน

2) The skill to apply the systems approach to engineering to enhance your career (Charles Alexander, 2014)

บทความฉบับนี้กล่าวถึงแนวทางในการจัดการกับปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยได้มีการอธิบายคุณลักษณะของ "ระบบ" ว่าเป็นเช่นไร และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่างได้อย่างไร โดยอาจกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

ในบางปัญหาที่มีความซับซ้อนหรือมีขนาดใหญ่มากๆ การดำเนินการแก้ปัญหาพร้อมๆกันทั้งหมดอาจทำให้เกิดความผิดพลาดหรือหากผลจากการดำเนินงานออกมาไม่ตรงกับที่วางแผนเอาไว้ก็ไม่สามารถที่จะทวนสอบหรือหาจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นได้ง่ายนัก ดังนั้นเราอาจประยุกต์แนวคิดของระบบซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบหลายๆส่วนเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ โดยแนวทางหนึ่งที่สามารถกระทำได้ก็คือ การแบ่งแนวทางการแก้ปัญหาออกเป็นขั้นตอนต่างๆ โดยในบทความนี้ได้มีการนำเสนอขั้นตอนเหล่านั้นดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 : ขั้นตอนในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบตามแนวทางของ Alexander และ Watson

โดยสามารถอธิบายขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1: Define the problem ในขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาสถานการณ์ แล้วทำการวิเคราะห์นิยามปัญหาในสถานการณ์นั้นๆว่าน่าจะเป็นเรื่องใด จากนั้นทำการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหารวมไปถึงข้อกำหนด และข้อจำกัด (Condition) ต่างๆของสถานการณ์

ขั้นที่ 2: Present the problem เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาเสร็จแล้ว ก็นำไปสู่การนำเสนอปัญหาต่างๆที่วิเคราะห์ขึ้นมาได้, สาเหตุของปัญหาเหล่านั้น นำไปสู่การตั้งเป้าหมายในการแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 3: Alternative ทำการสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหที่เป็นไปได้ขึ้นมา และทำการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของแนวทางเหล่านั้น

ขั้นที่ 4: Trade-offs ทำการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของแนวทางทั้งหมด จากนั้นทำการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดซึ่งคาดว่าจะให้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมกับเป้าหมายของเรามากที่สุด

ขั้นที่ 5: Execute นำแนวทางที่เลือกไปดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 6: Evaluate ทำการประเมินผลลัพธ์ที่ได้รับจากการนำแนวทางไปปฏิบัติว่าตรงไปตามแผนที่วางเอาไว้หรือไม่ซึ่งหากไม่เป็นไปตามแผนก็ให้ทำการพิจารณาในแต่ละขั้นตอนที่ได้กระทำไปแล้ว ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนที่น่าจะทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้น จนได้ผลลัพธ์เป็นไปตามที่ต้องการ

สิ่งที่ได้จากการศึกษางานวิจัย

ได้รับแนวทางในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยขั้นแรกอาจทำการเขียนขั้นตอนการดำเนินงานให้ผู้เรียนทำตามเนื่องจากผู้เรียนยังไม่มีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหามากนัก ซึ่งจากการให้ผู้เรียนทำตามขั้นตอนเหล่านี้ผ่านสถานการณ์ต่างๆหลายสถานการณ์จะทำให้ผู้เรียนเริ่มเกิดความคุ้นเคยและสามารถพัฒนาแนวทางในการแก้ไขปัญหานี้ในแนวทางของตนเองได้

2.3.2 ตัวอย่าง workshop ที่ใช้ในการเรียนการสอน

1) A student laboratory for Systems Engineering: Teaching Systems Engineering to students without previous SE-knowledge based on an industry-oriented example

(Bauer W., Biedermann W., Helms B. and Maurer M., 2012)

งานวิจัยชิ้นนี้นำเสนอรูปแบบการสอนแบบ workshop เพื่อสอนองค์ความรู้ทางวิศวกรรมระบบหรือ System engineering แก่ผู้เรียนที่ไม่เคยมีความรู้ในด้านนี้มาก่อน โดยมีการนำเสนอถึงวัตถุประสงค์ของการศึกษา, การจัดเตรียมองค์ประกอบต่างๆ, การอธิบายขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละ Section และมีการสรุปผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินงาน โดยเป้าหมายและกิจกรรมต่างๆของ workshop นี้จะสามารถแสดงได้ในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 : โครงสร้าง workshop สำหรับสอนแนวทางของ System engineering

Day	Topic	Teaching Objectives / Competencies	Adressed SE Aspects	Tasks
1	Understand Problem	<ul style="list-style-type: none"> Understand approach to structure the problem Understand criterias to define problem and system boundary 	Planning, Control, Decision-making, Information Management, Stakeholder Requirement Defintion, Resource Management	<ul style="list-style-type: none"> Define problem Derive objectives Collect all use cases of systems
2	Structure Problem	<ul style="list-style-type: none"> Prioritizing of objectives Derive system requirments and identify potential conflicts of objectives in requirements Documentation of ojectives, requirements and their prioritization 	Planning, Assessment, Decision-making, Information Management, Stakeholder Requirement Defintion, Requirements Analysis, Ressource Management	<ul style="list-style-type: none"> Define relevant use cases Define properties and characteristics to describe use cases Derive requirements and identify conflicts Describe and document all relevant use cases of the system
3	Structure Solutions	<ul style="list-style-type: none"> Understand different views on system architecture Select appropriate architectural modeling technique Develop partial solutions (functional modules) Know and apply criterias for structuring these partial solutions 	Decision-making, Configuration Management, Information Management, Ressource Management, Architectural Design, Implementation	<ul style="list-style-type: none"> Derive functional range of the systeme Identify partial solutions and cluster them into modules Identify relevant components for modules Identify needed modules and their components for each use case Identify dependencies between modules
4	Specify Solutions	<ul style="list-style-type: none"> Get to know the specifications of the content Transfer structure of solutions into specifications Specify interfaces between solutions Documentation of specifications 	Configuration Management, Information Management, Architectural Design, Implementation, Ressource Management	<ul style="list-style-type: none"> Conceptual design of the modules and their interfaces using SysML Define component library Define interface library Define interfaces between modules
5	Evaluate Solutions	<ul style="list-style-type: none"> Develop overall architecture concept Know, chose and apply criterias for evaluation Evaluate and assess overall concept 	Assessment, Decision-making, Configuration Management, Information Management, Architectural Design, Integration, Verification, Validation, Ressource Management	<ul style="list-style-type: none"> Conceptual design of the whole system Documentation of interfaces and dependencies between modules Develop various system configurations for the selected use cases Verify and validate the developed systems Compare objectives with generated solutions

สิ่งที่ได้รับจากการศึกษางานวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยฉบับนี้ทำให้ได้รับแนวทางในการกำหนดรูปแบบการสอนแบบ workshop, ได้ศึกษาแนวทางในการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์แบบระบบมานำเสนอด้วย workshop, ได้ทราบบทบาทของผู้สอนในการเตรียมงานและในการดำเนินกิจกรรมใน workshop นี้ และสุดท้ายได้ทราบถึงแนวทางในการประเมินความสำเร็จของ workshop ซึ่งสิ่งเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้เข้ากับงานวิจัยของเราได้เป็นอย่างดี

2) The Industrial Engineering Laboratory (Steffen M., May D. and Deuse J., 2012)

งานวิจัยนี้เริ่มต้นจากการวิเคราะห์ว่าคุณลักษณะที่เหมาะสมของการศึกษาทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Industrial engineering) ควรจะเป็นเช่นไร จากนั้นทำการวิเคราะห์ว่ารูปแบบการศึกษาในปัจจุบันนั้นมีจุดอ่อนอยู่ที่ตรงไหน นำไปสู่การนำเสนอรูปแบบการสอนแบบ Problem based learning และได้มีการนำรูปแบบการสอนนี้ไปปฏิบัติโดยการสร้าง workshop เพื่อสอนผู้เรียนในการแก้ปัญหาในหัวข้อการออกแบบสถานที่ในการทำงาน (Workplace design)

รูปที่ 2.8 แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของ "Workplace design" workshop จะเห็นได้ว่าการประยุกต์แนวทางในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบเข้ามาใช้ในการกำหนดขั้นตอนในการดำเนินงาน

สิ่งที่ได้รับจากการศึกษางานวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยนี้ทำให้ทราบถึงคุณลักษณะที่สำคัญของวิศวกรรมอุตสาหกรรม นำไปสู่การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับคุณลักษณะเหล่านั้น นอกจากนี้การศึกษางานวิจัยนี้ยังเป็นการยืนยันในแนวทางการประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบเข้ามาใช้ในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนอีกด้วย



รูปที่ 2.8 : แสดงขั้นตอนการดำเนินงานของ "Workplace design" workshop

2.3.3 ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมพัสดุคงคลัง

1) การออกแบบระบบบริหารการจัดซื้อวัสดุนำเข้า (จงสวัสดิวิบูลย์, 2555)

งานวิจัยฉบับนี้กล่าวถึงสถานการณ์ในบริษัทแห่งหนึ่งที่มีการนำเข้าพัสดุจากต่างประเทศ โดยปัญหาของงานวิจัยนี้คือทางบริษัทไม่สามารถที่จะสั่งซื้อสินค้าให้เท่ากับปริมาณที่ต้องการใช้ได้เนื่องจากระยะเวลาของการสั่งซื้อที่นาน ในขณะที่แผนการยืนยันความต้องการของพัสดุนั้นจะมีระยะเวลายืนยันล่วงหน้าสั้น ดังนั้นในการดำเนินงานปัจจุบันจึงจำเป็นต้องมีการพยากรณ์ความต้องการล่วงหน้าเพื่อใช้ในการดำเนินการสั่งซื้อ ซึ่งที่ผ่านมาสินค้าพยากรณ์ที่ใช้กันมีความคลาดเคลื่อนสูง ทำให้บริษัทจำเป็นต้องมีการเผื่อของที่มากเพื่อรองรับความคลาดเคลื่อนนั้น นำไปสู่ค่าใช้จ่ายในการจัดการกับพัสดุที่สูง

โดยคุณลักษณะที่สำคัญของกรณีศึกษานี้ได้แก่

- สินค้าเป็นสินค้านำเข้ามีระยะเวลาดำเนินการที่ยาวนาน (2 เดือน)
- สินค้าบางประเภทสั่งจากแหล่งเดียวกันจึงสามารถสั่งร่วมกันได้
- สินค้าดำเนินการสั่งซื้อโดยอาศัยค่าพยากรณ์ความต้องการใช้

ซึ่งจากปัญหาและคุณลักษณะดังกล่าว ทางผู้วิจัยทำการแก้ไขปัญหาโดยการแบ่งกลุ่มผลิตภัณฑ์ออกเป็นกลุ่มๆตามคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์สามารถสั่งร่วมกันได้ก็จะทำการสั่งร่วม เป็นต้น จากนั้นดำเนินการบริหารสินค้าคงคลังโดยใช้ค่าพยากรณ์ในอดีต และทำการในการประเมินค่า Safety stock ที่เหมาะสมกับค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากค่าพยากรณ์สำหรับความต้องการในอนาคตที่ได้รับมา มีความคลาดเคลื่อนมาก นอกจากนี้แล้วยังได้มีการพิจารณาแนวทางในการสั่งให้ "เต็มตู้" เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการขนส่งสินค้า ซึ่งจากการดำเนินการดังกล่าวส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าคงคลังลดต่ำลง

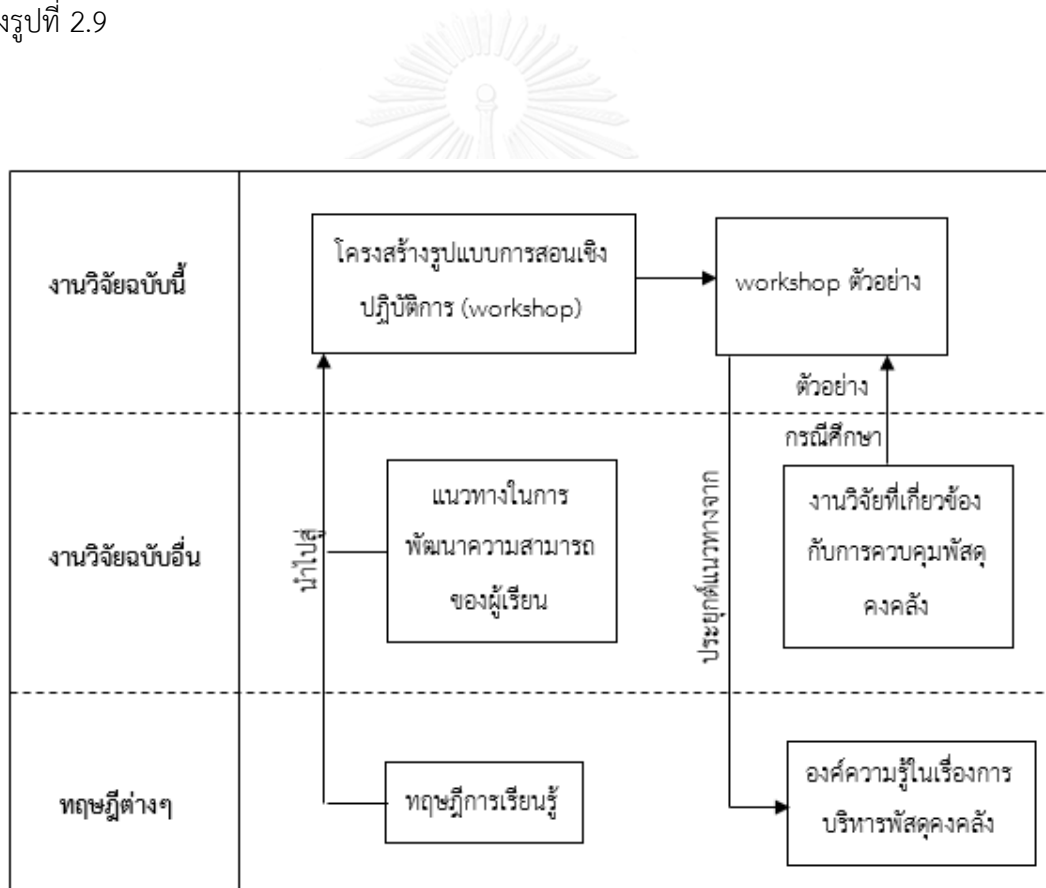
สิ่งที่ได้รับจากการศึกษางานวิจัย

- 1) ได้ทราบแนวคิดในการบริหารพัสดุคงคลังที่เป็นสถานการณ์จริงซึ่งมีความซับซ้อนมากกว่าสถานการณ์ในหนังสือเรียน เนื่องมาจากเงื่อนไขต่างๆในสถานการณ์ที่มีมากกว่า
- 2) ได้ทราบแนวทางในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการบริหารพัสดุคงคลังในสถานการณ์จริง
- 3) ได้ทราบแนวทางในการประเมินผลลัพธ์จากการทำงานด้วยการทำ Simulation
- 4) สามารถนำองค์ประกอบบางส่วนของงานวิจัยนี้มาสร้างเป็นกรณีศึกษาเพื่อใช้ในการสอน

ได้

2.4 สรุปภาพรวมความสัมพันธ์ระหว่างงานวิจัยกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยฉบับนี้เป็นการนำแนวคิดจากงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนและแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้มาสร้างเป็นโครงสร้างของรูปแบบการเรียนรู้เชิงปฏิบัติหรือ workshop ขึ้น จากนั้นทำการพัฒนา workshop ตัวอย่างจากโครงสร้างดังกล่าว โดยประยุกต์สถานการณ์ในการเรียนรู้เพื่อใช้ใน workshop นั้นเป็นประเด็นปัญหาเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลังซึ่งหัวข้อของสถานการณ์นั้นได้มีการประยุกต์มาจากตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมพัสดุคงคลัง เพื่อสอนผู้เรียนในการประยุกต์องค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุคงคลังเพื่อดำเนินการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าว จะสามารถสรุปผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้ได้ ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9: ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์ของงานวิจัยฉบับนี้กับงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบรูปแบบการสอน

ในบทนี้จะเริ่มต้นจากการกล่าวถึงปัญหาของงานวิจัยฉบับนี้อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจากปัญหาเหล่านั้นนำไปสู่เป้าหมายของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น โดยจากเป้าหมายดังกล่าวนำไปสู่การวิเคราะห์ถึงความต้องการของรูปแบบการสอนเพื่อตอบสนองต่อเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแปลงความต้องการเหล่านั้นมาเป็นรูปแบบการเรียนการสอนและองค์ประกอบของรูปแบบการสอนนั้น โดยจะมีการอธิบายกรอบขององค์ประกอบเหล่านั้นในบทนี้ สุดท้ายแล้วจะมีการสรุปความเชื่อมโยงของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนนี้อีกครั้งหนึ่ง

3.1 ปัญหาของงานวิจัย

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าหนึ่งในทักษะที่สำคัญของวิศวกรคือทักษะในการแก้ปัญหา ขณะที่ในปัจจุบันมีความพยายามในการที่จะพัฒนาความสามารถในส่วนนี้ของผู้เรียนในหลายๆแนวทาง เช่น การให้นิสัยทำโปรเจคเพื่อจบการศึกษา เป็นต้น อย่างไรก็ตามนอกจากแนวทางที่กระทำอยู่ในปัจจุบันแล้วผู้วิจัยมีความเห็นว่าเรายังสามารถดำเนินการพัฒนาแนวทางในการพัฒนาทักษะชนิดนี้ของผู้เรียนในแนวทางอื่นได้ โดยสิ่งที่ต้องกระทำก่อนเป็นอันดับแรกก็คือ การที่ต้องทำให้ผู้เรียน “เห็น” ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น จากนั้นจึงนำไปสู่การพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป โดยอาจกล่าวได้ว่าแนวทางที่จะดำเนินการนี้เป็นการพัฒนาทักษะในการปัญหา (Problem solving skills) โดยประยุกต์ทักษะทางเทคนิค (Technical skills) ที่ผู้เรียนได้รับจากในห้องเรียนอยู่แล้ว

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ อาจสรุปได้ว่าหนึ่งในแนวทางในการพัฒนาทักษะในส่วนนี้ของผู้เรียนที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายนั่นก็คือ "การเพิ่มประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาของผู้เรียน" (แชมมณี, 2556) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ก็มีความหลากหลาย โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มอาจเป็นแนวทางหนึ่งที่มีความเหมาะสมเนื่องจากการเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียน และยังเป็นการเปิดมุมมองการเรียนรู้ของผู้เรียนให้กว้างยิ่งขึ้น

3.2 เป้าหมายของรูปแบบการสอน

จากปัญหาของงานวิจัยที่ได้กล่าวไปแล้วนำไปสู่เป้าหมายหลักของรูปแบบการสอนซึ่งก็คือการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียน นอกจากนี้แล้วในการแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้นย่อมต้องมี

การพึ่งพาทักษะทางเทคนิคที่ได้เรียนมาหรืออาจกล่าวได้ว่าต้องมีการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ต่างๆที่มี
 ดังนั้นเป้าหมายที่สำคัญอีกประการก็คือการพัฒนาทักษะในการประยุกต์องค์ความรู้ของผู้เรียนอย่าง
 เหมาะสม ดังนั้นจึงอาจสรุปเป้าหมายของรูปแบบการเรียนรู้นี้ได้คือ เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนใน 2
 ประการได้แก่

- 1) ทักษะในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 2) ทักษะในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม

3.3 การวิเคราะห์ความต้องการของรูปแบบการสอน

เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ได้กล่าวมา นำไปสู่การวิเคราะห์ความต้องการของรูปแบบการสอนที่มี
 ความจำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ได้ดังนี้

1) การเรียนรู้ในรูปแบบ Problem based learning

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของเกสตันและทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นมีแนวคิดในการ
 เรียนรู้ที่ตรงกันคือผู้เรียนสามารถที่จะพัฒนาทักษะได้ดีผ่านประสบการณ์จากการเรียนรู้ (learning
 experience) (แฉมณี, 2556) โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสบการณ์จากการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตัว
 ผู้เรียนเอง ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้แบบ Problem based learning จึงเป็นหนึ่งในแนวทางที่
 เหมาะสมในการดำเนินการ เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้โดยตรงผ่าน
 กรณีศึกษา (case study) ที่มีความเหมาะสมกับตัวผู้เรียน โดยจะต้องมีความท้าทายสำหรับผู้เรียนใน
 ขณะที่ไม่ยากจนเกินไปจนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจับประเด็นการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้สถานการณ์ที่
 สร้างขึ้นควรจะมีเหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการดำเนินงานเพื่อประโยชน์ในการ
 เรียนรู้ที่มากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้แล้วการเรียนรู้แบบ Problem based learning นี้ยังเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบ
 กลุ่ม ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้ในรูปแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียน
 สามารถเรียนรู้ได้ในมุมมองที่กว้างขึ้น (Naomi C. Chester, 2011) อีกทั้งการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ยัง
 เป็นการพัฒนาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นของผู้เรียนซึ่งหมายรวมถึงทักษะในการสื่อสารและ
 ทักษะทางสังคมอื่นๆ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบ Problem based learning จึงมีความ
 เหมาะสม เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนมีขีดความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่มากขึ้น นำไปสู่การเรียนรู้
 ตามวัตถุประสงค์ที่ดียิ่งขึ้นนั่นเอง

โดยแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้อาจทำได้โดยการจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มๆ ละประมาณ 3-6 คน เนื่องจากเป็นจำนวนที่ไม่น้อยเกินไปจนไม่สามารถที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหาที่ได้รับมอบหมายให้ได้ และไม่มากเกินไปจนผู้เรียนแต่ละคนไม่ได้มีส่วนร่วมในการทำงานมากนัก แต่ทั้งนี้จำนวนคนที่กำหนดให้ย่อมต้องมีความสัมพันธ์กับความซับซ้อนของงานที่มอบหมายให้ไปดำเนินการ

2) การจัดรูปแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

จากทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเยได้มีการจำแนกทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาให้อยู่ในลำดับขั้นของการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนมากที่สุด (แชนมณี, 2556) เนื่องจากการที่จะสามารถพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหาได้นั้นจำเป็นต้องมีความเข้าใจในสถานการณ์นั้นๆ อย่างชัดเจน นอกจากนี้แล้วยังต้องมีความเข้าใจในกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างลึกซึ้ง จึงจะนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้ที่จะสามารถพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาได้ดีจะต้องมีการจัดรูปแบบการเรียนการสอนที่เป็นระบบ โดยอาจประยุกต์หลักการจัดการศึกษาตามรูปแบบการเรียนรู้ของกานเย 9 ขั้นตอน ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ทำได้โดยการอธิบายประโยชน์จากการเรียนรู้รวมถึงแนวทางในการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เช่น การจัดให้มีการทำรายงานส่งเพื่อเก็บคะแนน เป็นต้น

ขั้นที่ 2 แจ้งจุดประสงค์ เป็นการแจ้งผู้เรียนให้ทราบถึงเป้าหมายในการเรียนและแนวทางในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น โดยทบทวนองค์ความรู้ที่ต้องใช้ในการทำงานก่อนดำเนินงานจริง

ขั้นที่ 4 เสนอบทเรียนใหม่ โดยนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้หรือสถานการณ์การเรียนรู้ที่กระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 ให้แนวทางการเรียนรู้ แนะนำแนวทางการทำงาน เช่น ให้แนวทางการหาคำตอบบางส่วนแก่ผู้เรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากตัวอย่าง นำไปสู่แนวทางการหาคำตอบของตนเอง

ขั้นที่ 6 ให้ลงมือปฏิบัติ ให้เครื่องมือที่จำเป็น และเวลาที่เพียงพอแก่ผู้เรียนในการปฏิบัติงาน และวิเคราะห์ผลลัพธ์จากการทำงานของตนเอง

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ โดยอาจอยู่ในรูปของคำแนะนำจากผู้สอน หรืออาจมาจากทางอื่น เช่น โปรแกรมที่ช่วยในการแสดงผลลัพธ์จากการทำงานของผู้เรียน

ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยการให้ผู้เรียนส่งผลลัพธ์จากการดำเนินงานทั้งหมดรวมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้สอนทำการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ต่อไป

ขั้นที่ 9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ หลังจากจบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนทำการสรุปแนวคิดที่ได้จากการสอน และข้อจำกัดต่างๆที่เกิดขึ้นในการสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปทำการประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

แนวทางในการศึกษาอย่างเป็นระบบนี้จะถูกนำไปใช้ควบคู่กับการดำเนินการเรียนการสอนตามรูปแบบของ Problem based learning ต่อไป

3) การเปิดโอกาสในการนำเสนอและอภิปราย

การได้สะท้อนความคิดของตนเองและได้รับข้อมูลป้อนกลับอย่างเหมาะสมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาทักษะของผู้เรียน (Shawcross & Ridgman, 2012) ดังนั้นนอกเหนือจากการให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่มแล้ว การจัดให้ผู้เรียนได้มีการแบ่งปันสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นก็เป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากจะเป็นการทวนสอบความเข้าใจที่ถูกต้องของผู้นำเสนอ และเป็นแนวทางการเรียนรู้เพิ่มเติมของผู้รับฟัง นอกจากนี้แล้วในการนำเสนอและอภิปรายนี้ยังถือเป็นแนวทางการพัฒนาทักษะในการนำเสนอและการอภิปรายอย่างเหมาะสมซึ่งมีความสำคัญในการปฏิบัติงานจริงในอนาคตต่อไป

3.4 การพัฒนารูปแบบการสอน

จากการวิเคราะห์ความต้องการของรูปแบบการสอนดังกล่าวนำไปสู่การออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการหรือ workshop ประยุกต์เข้ากับการจัดการสอนแบบ Problem based learning เนื่องจากการเรียนรู้ในรูปแบบนี้มีความเหมาะสมในการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียนแบบเป็นกลุ่ม นอกจากนั้นการเรียนรู้ในรูปแบบนี้ยังมีความยืดหยุ่นในการดำเนินการโดยสามารถปรับเปลี่ยนแนวทางการดำเนินการให้เหมาะสมตามสถานการณ์ได้

แนวทางในการประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนรูปแบบนี้สามารถใช้ได้ในหลายแนวทาง และในหลากหลายสาขาวิชา ยกตัวอย่างเช่นในงานวิจัยนี้ได้มีการประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนนี้เข้ากับองค์กร

ความรู้ในรายวิชาการบริหารพัสดุคงคลัง (Inventory management) เป็นต้น โดยมีมิติของการประยุกต์ใช้แนวทางในการเรียนการสอนในรูปแบบนี้อยู่ 3 มิติดังนี้

1) กลุ่มเป้าหมาย (Target group)

เนื่องจากว่ารูปแบบการเรียนรู้นี้เป็นรูปแบบการเรียนรู้ในรูปแบบ Problem based learning ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นกลุ่มเป้าหมายที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้แนวทางรูปแบบนี้ในการสอนคือกลุ่มเป้าหมายที่มีความต้องการในการพัฒนาทักษะดังกล่าว ยกตัวอย่างเช่น นิสิตในระดับปริญญาตรีที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการทำงาน เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้มีการมุ่งเน้นกลุ่มเป้าหมายในส่วนของนิสิตซึ่งอยู่ในสาขาวิชาในกลุ่มวิทยาศาสตร์เช่น นิสิตคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งมีความคุ้นเคยในแนวคิดที่เป็นระบบพอประมาณ ดังนั้นหากจะประยุกต์รูปแบบการสอนนี้ให้เข้ากับผู้เรียนในสายศิลปะอาจจะต้องทำการปรับเปลี่ยนองค์ประกอบบางอย่างของรูปแบบการสอนเพื่อความเหมาะสมในการเรียนรู้

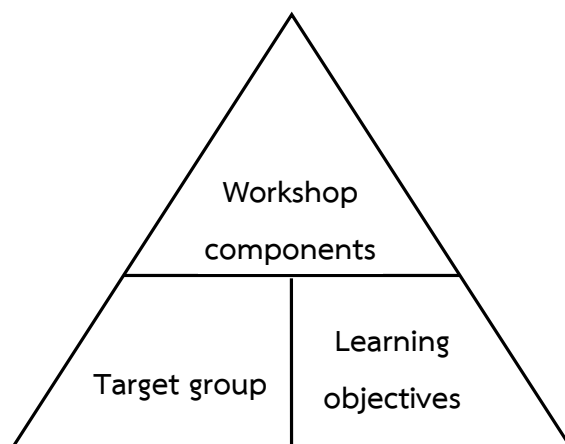
2) วัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Learning objectives)

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าวัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนนี้เป็นการพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทักษะในการแก้ปัญหา, ทักษะในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ ฯลฯ ดังนั้นเป้าหมายในการเรียนรู้จากการประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนนี้ก็ควรจะไปในทิศทางเดียวกันกับเป้าหมายของการออกแบบรูปแบบการสอนนี้ เนื่องจากหากนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้พัฒนาผู้เรียนในด้านอื่นๆ เช่น การพัฒนาองค์ความรู้ทางวิชาการของผู้เรียน ก็อาจจะไม่ได้รับผลลัพธ์ที่ดีมากนัก และยังเป็นการสิ้นเปลืองเวลาและทรัพยากรต่างๆโดยไม่จำเป็นอีกด้วย

3) องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ (Workshop components)

จากกลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ นำไปสู่การพัฒนา องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ หรือ Workshop components ขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้ในงานวิจัยฉบับนี้ได้มีการอธิบายในหัวข้อถัดไป

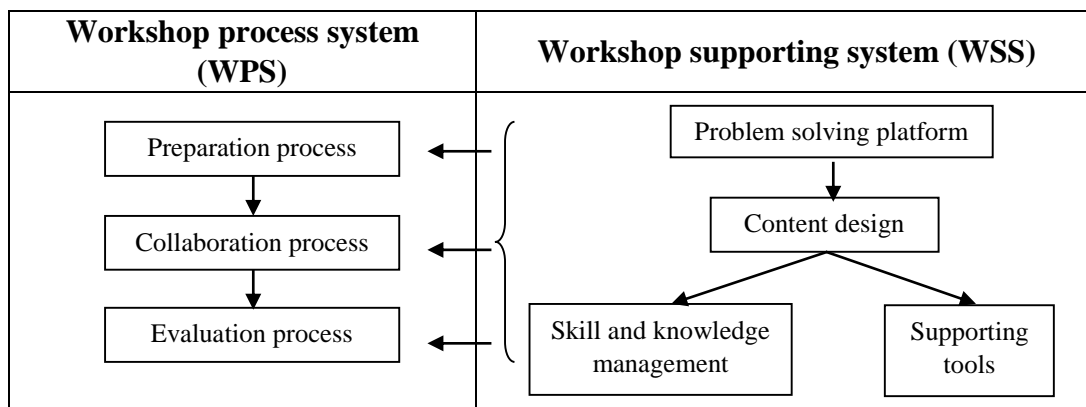
จะสามารถสรุปความสัมพันธ์ของแนวทางในการประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนได้ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 : มิติของการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอน

3.5 การออกแบบองค์ประกอบของรูปแบบการสอน

จากการออกแบบการดำเนินการของ workshop นี้ ได้มีการแบ่งองค์ประกอบหลักนี้ออกเป็น 2 ระบบได้แก่ ระบบการดำเนินการ (Workshop process system, WPS) และระบบสนับสนุน (Workshop supporting system, WSS) ซึ่งระบบการดำเนินการจะควบคุมการดำเนินการต่างๆใน workshop โดยระบบนี้จะประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยๆ 3 องค์ประกอบได้แก่ การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม (Preparation process management), การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม (Collaboration process management) และการประเมินผลผู้เข้าร่วม (Evaluation process management) โดยมีระบบสนับสนุนคอยให้การสนับสนุนในแต่ละการดำเนินงานซึ่งระบบสนับสนุนนี้จะประกอบด้วย 4 องค์ประกอบย่อยได้แก่ ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Problem solving platform), ทัศนศึกษาที่ใช้ในการสอน (Content design), การบริหารจัดการองค์ความรู้ (Skill and knowledge management) และเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน (Supporting tools) โดยสามารถสรุปแนวคิดการทำงานขององค์ประกอบต่างๆใน workshop ได้ดังรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 : โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

สามารถอธิบายแต่ละองค์ประกอบได้ดังต่อไปนี้

3.5.1 ระบบการดำเนินการ (Workshop process system, WPS)

ระบบการดำเนินการนี้เป็นระบบที่ควบคุมการดำเนินการทั้งหมดของ workshop หรืออาจกล่าวได้ว่าระบบการดำเนินการนี้ก็คือกระบวนการในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเอง โดยระบบนี้ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม, การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม และการประเมินผลผู้เข้าร่วม โดยมีรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบดังนี้

3.5.1.1 การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม (Preparation process management)

การที่ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์นั้นจำเป็นที่ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องที่ภาพเดียวกันหรือความเข้าใจที่ตรงกันในการเรียนรู้ (Bauer และคณะ, 2012) ดังนั้นกระบวนการเตรียมตัวผู้เข้าร่วมจึงเป็นกระบวนการที่ตอบสนองต่อเงื่อนไขดังกล่าว โดยสิ่งที่ทำจะการนำเสนอแก่ผู้เรียนในกระบวนการนี้อาจประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
- แนวทางในการดำเนินการ
- การประเมินผลผู้เรียน
- ผลที่คาดว่าจะได้รับ
- องค์ความรู้ที่จำเป็นในการดำเนินงาน
- ตัวอย่างการดำเนินงาน
- ฯลฯ

กระบวนการเตรียมตัวผู้เข้าร่วมนี้จะดำเนินการก่อนเป็นอันดับแรกก่อนการนำเสนอรูปแบบปัญหาแก่ผู้เรียนต่อไป ซึ่งหากเปรียบเทียบกระบวนการนี้กับรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทางของกานเย้นั้นก็อาจสรุปได้ว่ากระบวนการนี้ครอบคลุมขั้นตอนที่เรียนรู้ในชั้นที่ 1 ถึง ชั้นที่ 3 นั่นเอง

3.5.1.2 การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม (Collaboration process management)

หลังจากผู้เรียนผ่านกระบวนการเตรียมตัวผู้เรียนแล้ว จะมีการนำเสนอกรณีศึกษาแก่ผู้เรียนแล้วให้ผู้เรียนดำเนินการในการแก้ไขปัญหาภายในกลุ่ม ซึ่งองค์ประกอบนี้จะเป็นการวางแผนในการควบคุมการทำงานของผู้เรียนให้เข้าไปในแนวทางที่เหมาะสม โดยกระบวนการนี้จะครอบคลุมขั้นตอนที่เรียนรู้ในชั้นที่ 4 ถึง ชั้นที่ 7 ของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวทางของกานเย ซึ่งแนวทางในการดำเนินการเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ตินั้นอาจสามารถทำได้ด้วยแนวทางต่อไปนี้

- การแบ่งกลุ่มการทำงานในขนาดที่มีความเหมาะสมต่อการดำเนินงาน
- การแบ่งการทำงานออกเป็นช่วงๆและในแต่ละช่วงก็ให้เวลาผู้เรียนในการระดมสมองภายในกลุ่ม นอกจากนี้อาจให้ผู้เรียนทำการส่งงานเป็นงานย่อยๆในแต่ละช่วงการทำงาน เพื่อให้ผู้สอนสามารถติดตามพัฒนาการในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด
- ผู้สอนทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนในเรื่องที่ผู้เรียนเกิดความสงสัยในขณะทำงาน ซึ่งตรงตามบทบาทของผู้สอนในทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
- มีการจัดเครื่องมือในการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่ผู้เรียนในการดำเนินงาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้
- มีการจัดให้มีการนำเสนอผลการดำเนินงานแก่ผู้เรียนในกลุ่มอื่น เพื่อแบ่งปันสิ่งที่ได้เรียนรู้ นำไปสู่การอภิปรายเพื่อต่อยอดการเรียนรู้ต่อไป

3.5.1.3 การประเมินผลผู้เข้าร่วม (Evaluation process management)

เนื่องจากการเรียนรู้รูปแบบนี้เป็นการเรียนรู้ที่เปิดกว้างซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะของตนได้อย่างเต็มที่ตามขีดความสามารถของตนเอง แต่ในขณะเดียวกันการเรียนรู้ในรูปแบบนี้หากไม่มีแนวทางในการควบคุมที่ดีก็อาจทำให้ผู้เรียนเกิดการ "หลงประเด็น"การเรียนรู้ นำไปสู่ความเข้าใจที่ผิดพลาดได้ ดังนั้นองค์ประกอบในส่วนนี้จึงมีบทบาทอย่างยิ่งในการควบคุมกระบวนการในการเรียนรู้ของผู้เรียนให้

ดำเนินไปได้อย่างเหมาะสมตามแผนการที่ได้วางเอาไว้ โดยการประเมินผู้เรียนในรูปแบบการสอนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1) การประเมินในขณะทำงานของผู้เรียน

การประเมินในรูปแบบนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปในแนวทางที่ถูกต้อง โดยมีได้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินคะแนนของผู้เรียนแต่ประการใด โดยผู้สอนจะมีส่วนสำคัญในการดำเนินการประเมินผู้เรียนซึ่งแนวทางในการประเมินอาจกระทำได้ตามแนวทางดังต่อไปนี้

- การสังเกต โดยในขณะที่ผู้เรียนกำลังดำเนินงาน ผู้สอนอาจทำการลอบสังเกตแนวทางในการทำงานของผู้เรียนแล้วทำการประเมินว่าผู้เรียนน่าจะมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนตรงไหนบ้าง

- การสัมภาษณ์ โดยผู้สอนเข้าไปสัมภาษณ์ผู้เรียนที่กำลังทำอะไร, เพื่ออะไร, ผลที่คาดว่าจะได้รับคืออะไร และนำไปสู่การดำเนินงานต่ออย่างไร ซึ่งเป็นการวัดความเข้าใจของผู้เรียนว่าตรงตามที่ต้องการหรือไม่

- การตอบคำถาม ผู้เรียนอาจเกิดคำถามขึ้นในขณะที่ดำเนินงานและทำการถามต่อผู้สอน ซึ่งคำถามเหล่านั้นอาจเป็นตัวชี้วัดที่ดีสำหรับผู้สอนในการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน

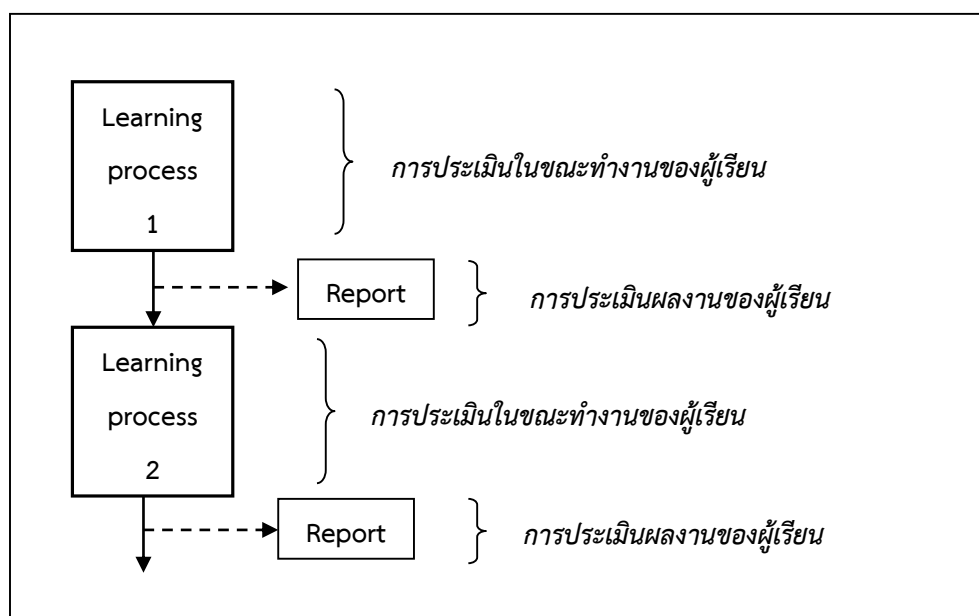
หลังจากทำการประเมินผู้เรียนตามแนวทางต่างๆแล้ว ผู้สอนควรให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์เพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงแนวทางในการดำเนินงานนำไปสู่การเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อไป

2) การประเมินผลงานของผู้เรียน

หลังจากการประเมินในขณะทำงานซึ่งนำไปสู่คำแนะนำที่เหมาะสมแล้ว การประเมินผลงานของผู้เรียนนี้ก็จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน โดยการประเมินผลงานของผู้เรียนนี้เป็นวิธีการที่แพร่หลายที่ใช้กันในแนวทางการศึกษา และแนวทางในการประเมินผลในรูปแบบนี้อาจนำไปสู่การประเมินคะแนนของผู้เรียนได้ ซึ่งการประเมินคะแนนนี้นำไปสู่ข้อดีประการหนึ่งก็คือทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนนั่นเอง โดยหลังจากทำการประเมินผลงานผู้เรียนแล้วผู้สอนควรมีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนด้วยว่าจากแนวทางที่กระทำมามีส่วนใดบ้างที่เหมาะสมและส่วนใดบ้างที่มีความไม่เหมาะสมอยู่และจะดำเนินการแก้ไขให้เหมาะสมได้อย่างไร ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ถูกต้องของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้

หลังจากทำการประเมินผู้เรียนแล้วผู้สอนจะมีการให้ Feedback จากการประเมินแก่ผู้เรียนเพื่อเป็นประโยชน์ในการต่อยอดองค์ความรู้ที่ได้รับต่อไป ดังนั้นขั้นตอนนี้จะครอบคลุมขั้นตอนในการ

เรียนรู้ตามแนวทางของการเฝ้าในขั้นที่ 8 และ 9 โดยจะสามารถวาดแผนภาพแสดงแนวทางการประเมินผลผู้เรียนได้ดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 : แนวทางในการประเมินผู้เรียน

3.5.2 ระบบสนับสนุน (Workshop support system, WSS)

ระบบสนับสนุนนี้เป็นระบบที่มีหน้าที่ในการสนับสนุนการดำเนินการต่างๆ ในระบบการดำเนินงาน โดยระบบนี้จะเป็นการเตรียมการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา, เนื้อหาที่ต้องใช้ และเครื่องมือต่างๆ ที่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ในกระบวนการเรียนรู้ โดยสามารถจำแนกระบบสนับสนุนนี้ออกมาได้เป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา, กรณีศึกษาที่ใช้ในการสอน, การบริหารจัดการองค์ความรู้ และเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน โดยมีรายละเอียดในแต่ละองค์ประกอบเป็นดังนี้

3.5.2.1 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Problem solving platform)

เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายของรูปแบบการสอนนี้ได้แก่ ผู้เรียนที่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานมาก่อน ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่ยากมากที่จะให้นิสิตในกลุ่มเป้าหมายนี้ดำเนินการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง โดยปราศจากการแนวทางตัวอย่าง ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาองค์ประกอบนี้ขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

โดยองค์ประกอบนี้จะเป็นการพัฒนาขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาเป็นขั้นๆเพื่อให้ผู้เรียนได้ดำเนินการตามขั้นตอนเหล่านี้ โดยมุ่งหวังว่าจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในการทำงานได้มากยิ่งขึ้น นำไปสู่การพัฒนาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เป็นของตนเองต่อไป

โดยแนวทางที่งานวิจัยนี้ใช้ในการพัฒนาองค์ประกอบนี้ก็คือการประยุกต์แนวคิดของ "ระบบ" เข้ามาช่วยในการจัดการกับปัญหา หรืออาจเรียกกระบวนการนี้ว่าการจัดการปัญหาอย่างเป็นระบบ ซึ่ง Alexander และ Watson (2014) ได้มีการนำเสนอรูปแบบในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบรูปแบบหนึ่ง ซึ่งสามารถสรุปออกเป็นขั้นตอนในการทำงาน 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1: Define the problem ในขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาสถานการณ์ แล้วทำการวิเคราะห์และนิยามปัญหาในสถานการณ์นั้นๆว่าน่าจะเป็นเรื่องใด จากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหารวมไปถึงข้อกำหนด (Condition) และข้อจำกัด (Constraint) ต่างๆของสถานการณ์

ขั้นที่ 2: Present the problem เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาเสร็จแล้ว ก็นำไปสู่การนำเสนอปัญหาต่างๆที่วิเคราะห์ขึ้นมาได้, สาเหตุของปัญหาเหล่านั้น นำไปสู่การตั้งเป้าหมายในการแก้ไขปัญหา

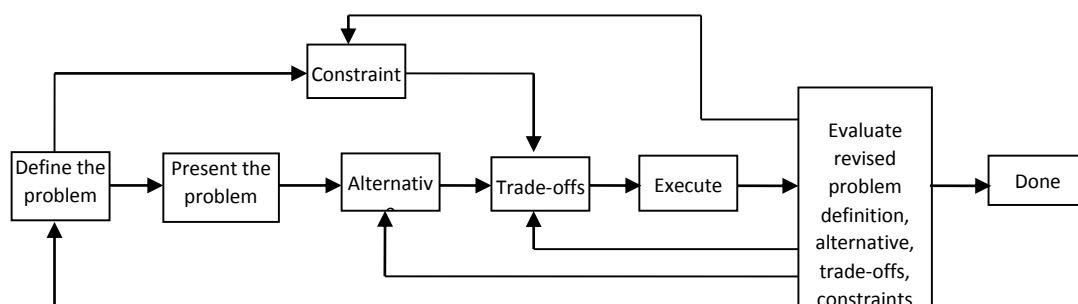
ขั้นที่ 3: Alternative ทำการสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เป็นไปได้ขึ้นมา และทำการวิเคราะห์ข้อดี-ข้อเสียของแนวทางเหล่านั้น

ขั้นที่ 4: Trade-offs ทำการพิจารณาข้อดี-ข้อเสียของแนวทางทั้งหมด จากนั้นทำการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดซึ่งคาดว่าจะให้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมกับเป้าหมายของเรามากที่สุด

ขั้นที่ 5: Execute นำแนวทางที่เลือกไปดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา

ขั้นที่ 6: Evaluate ทำการประเมินผลลัพธ์ที่ได้รับจากการนำแนวทางไปปฏิบัติว่าตรงไปตามแผนที่ได้กำหนดเอาไว้หรือไม่ ซึ่งหากไม่เป็นไปตามแผนก็ให้ทำการพิจารณาในแต่ละขั้นตอนที่ได้กระทำไปแล้วและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงในขั้นตอนที่น่าจะทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้น จนได้ผลลัพธ์เป็นไปตามที่ต้องการ

จากขั้นตอนดังที่ได้กล่าวมา สามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 : แนวทางในการจัดการกับปัญหาอย่างเป็นระบบตามแนวทางของ Alexander และ Watson

อย่างไรก็ตามในการแก้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องใช้รูปแบบในการแก้ปัญหาในรูปแบบเดียวกันเสมอไป โดยรูปแบบการแก้ปัญหาที่เหมาะสมนั้นจะขึ้นอยู่กับรูปแบบสถานการณ์, ความซับซ้อนของสถานการณ์นั้นๆ รวมไปถึงความรู้และประสบการณ์ของตัวผู้ที่จะดำเนินการแก้ปัญหาเอง

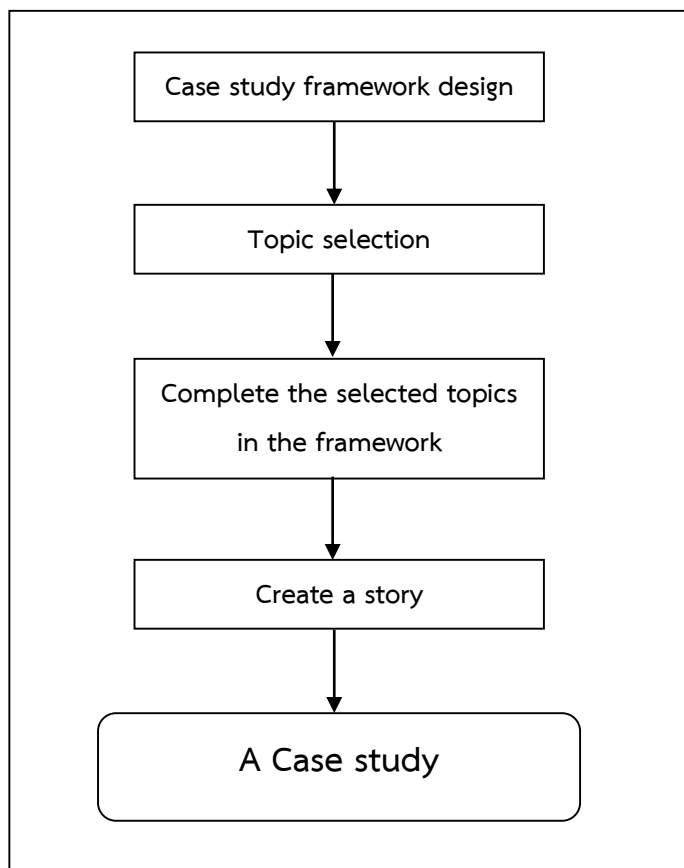
3.5.2.2 กรณีศึกษาที่ใช้ในการสอน (Content design)

การศึกษาในรูปแบบของ Problem based learning จะไม่สามารถกระทำได้หากปราศจากสถานการณ์ในการแก้ปัญหา ดังนั้นองค์ประกอบนี้จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เนื่องจากหากกรณีศึกษาที่กำหนดให้มีความไม่เหมาะสมย่อมนำไปสู่ความล้มเหลวในการเรียนรู้ของผู้เรียน

โดยคุณสมบัติที่สำคัญในการสร้างกรณีศึกษาที่ดีนั้นได้มีการวิจัยออกมาในหลากหลาย (Peterson, 2012) ยกตัวอย่างเช่น

- สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- มีความท้าทาย เพื่อให้เกิดแรงจูงใจของผู้เรียน
- มีความใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงเพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงในการเรียนรู้
- มีความทันสมัย
- มีความเหมาะสมกับผู้เรียน ไม่ยากจนเกิดความสับสน
- มีการเรียงเรียงที่เข้าใจได้ง่าย
- มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวไปแล้วถึงคุณสมบัติที่สำคัญในการสร้างกรณีศึกษาเพื่อใช้ในการสอน ซึ่งหนึ่งในนั้นก็คือความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเนื่องจากหนึ่งในเป้าหมายการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้ก็คือ พัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ของผู้เรียน ดังนั้นกรณีศึกษาที่พัฒนาขึ้นก็ต้องมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้นั้นๆด้วย โดยจะสามารถอธิบายขั้นตอนในการพัฒนากรณีศึกษาของงานวิจัยนี้ได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 : ขั้นตอนในการพัฒนากรณีศึกษา

จากรูปที่ 3.5 จะเห็นได้ว่าในงานวิจัยนี้ได้มีการแบ่งขั้นตอนในการพัฒนากรณีศึกษาเพื่อใช้ในการสอนออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างของกรณีศึกษา (Case study framework design), การคัดเลือกหัวข้อที่ใช้ในการสร้างกรณีศึกษา (Topic selection), การสร้างรายละเอียดของหัวข้อที่เลือกตามโครงสร้างที่ได้วางไว้ (Complete the selected topics in the framework) และการสร้างเนื้อเรื่องให้กับกรณีศึกษา (Create a story) ตามลำดับ โดยในแต่ละขั้นตอนจะมีรายละเอียดการดำเนินงานดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบโครงสร้างของกรณีศึกษา (Case study framework design)

ในขั้นตอนนี้จะมีการร่างหัวข้อรายการที่จำเป็นต้องกำหนดเพื่อให้กรณีศึกษานั้นมีความสมบูรณ์ โดยสามารถสรุปหัวข้อต่างๆของกรณีศึกษาในงานวิจัยนี้ได้ดังนี้

- 1) **Topic:** หัวข้อการสอนคืออะไร
- 2) **Outcome:** ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้, Skill อะไรบ้างจากการสอนหัวข้อนั้นๆ

3) Component: องค์ประกอบหรือลักษณะของกรณีศึกษาที่สามารถนำมาใช้สอนในหัวข้อดังกล่าว ประกอบด้วย

3.1) Parameters: ตัวแปรที่ใช้ควบคุมลักษณะของกรณีศึกษา

3.2) Decision variable: ตัวแปรที่ผู้เรียนต้องทำการตัดสินใจ

3.3) Conditions: ข้อกำหนดต่างๆของกรณีศึกษา

3.4) Constraints: ข้อจำกัดต่างๆ ของกรณีศึกษา

3.5) Historical data: ข้อมูลต่างๆในอดีต ไม่ว่าจะ เป็น แนวทางการดำเนินงาน หรือผลจากการดำเนินงาน เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การคัดเลือกหัวข้อที่ใช้ในการสร้างกรณีศึกษา (Topic selection)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการคัดเลือกหัวข้อที่มีความน่าสนใจที่จะนำมาใช้ในการสอน โดยหัวข้อการสอนนี้จะต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการสอน ซึ่งในการคัดเลือกหัวข้อที่มีความน่าสนใจนี้อาจทำได้จากการศึกษาวิทยานิพนธ์, งานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราต้องการจะสอน หรืออาจศึกษาจากสิ่งตีพิมพ์อื่น ๆที่มีความน่าเชื่อถือ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การสร้างรายละเอียดของหัวข้อที่เลือกตามโครงสร้างที่ได้วางไว้ (Complete the selected topics in the framework)

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการป้อนข้อมูลรายละเอียดต่างๆของหัวข้อที่เราเลือกมาลงในโครงสร้างที่คิดค้นขึ้น เพื่อให้แน่ใจได้ว่ากรณีศึกษาที่สร้างขึ้นจะมีความครบถ้วนของเนื้อหาต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 การสร้างเนื้อเรื่องให้กับกรณีศึกษา (Create a story)

เนื้อเรื่องของกรณีศึกษาเป็นส่วนสำคัญเนื่องจากจะนำมาสู่ความน่าสนใจของกรณีศึกษา นอกจากนี้การสร้างเนื้อเรื่องที่ดีอาจนำไปสู่การเรียนรู้ทักษะบางทักษะของผู้เรียน เช่น ในกรณีศึกษาที่มีความซับซ้อนพอประมาณอาจทำให้ผู้เรียนได้มีการฝึกทักษะในการวิเคราะห์ (Analytical skill) รวมไปถึงทักษะในการตีความ (Interpretation skill) เป็นต้น

3.4.2.3 การบริหารจัดการองค์ความรู้ (Skill and knowledge management)

การบริหารจัดการองค์ความรู้ นั้น เป็นแนวทางที่ช่วยให้แน่ใจได้ว่าผู้เรียนจะสามารถดำเนินการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากในการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิผลนั้นในบางครั้งการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่อย่างเหมาะสมก็มีความสำคัญมาก (Xiaoji & Jingyuan, 2010) โดยแนวทางในการเตรียมการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้นั้นอาจทำได้โดยวิธีการต่างๆ ดังนี้

- การทบทวนองค์ความรู้ที่จำเป็นแก่ผู้เรียนก่อนการเริ่มดำเนินการแก้ปัญหาจริง
- การนำเสนอตัวอย่างการดำเนินงานที่มีการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ให้ผู้เรียนเห็นเป็นแนวทาง
- การให้ Guideline แก่ผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน
- การจัดเตรียมเอกสารองค์ความรู้ที่จำเป็นให้เป็นแหล่งในการอ้างอิง

นอกจากแนวทางดังกล่าวแล้วผู้สอนก็มีส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพัฒนาความสามารถในด้านนี้เช่นเดียวกัน โดยผู้สอนจะต้องมีบทบาทในการกระตุ้นผู้เรียนให้ใช้องค์ความรู้ที่ตนเองมีในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้สอนยังจำเป็นที่จะต้องมีการเตรียมการถึงคำถามที่คาดว่าจะได้รับจากผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การให้คำตอบที่เป็นประโยชน์และก่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

3.4.2.4 เครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน (Supporting tools)

องค์ประกอบนี้มีขึ้นเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ โดยเครื่องมือที่ว่านี้อาจอยู่ในรูปของ Hardware หรือ Software ก็ได้ ซึ่งหนึ่งในเครื่องมือที่ได้รับความนิยมในการประยุกต์ใช้เข้ากับการสอนก็คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เนื่องจากมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและมีความยืดหยุ่น ในขณะที่ต้นทุนในการพัฒนาต่ำ ซึ่งมีงานวิจัยหลายงานได้มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจำลองสถานการณ์แก่ผู้เรียน (ตั้งตระกูลกันธา, 2548), (อยุธยา, 2551), (แก้วปาน, 2548) โดยประโยชน์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอาจสรุปเป็นหัวข้อได้ดังนี้

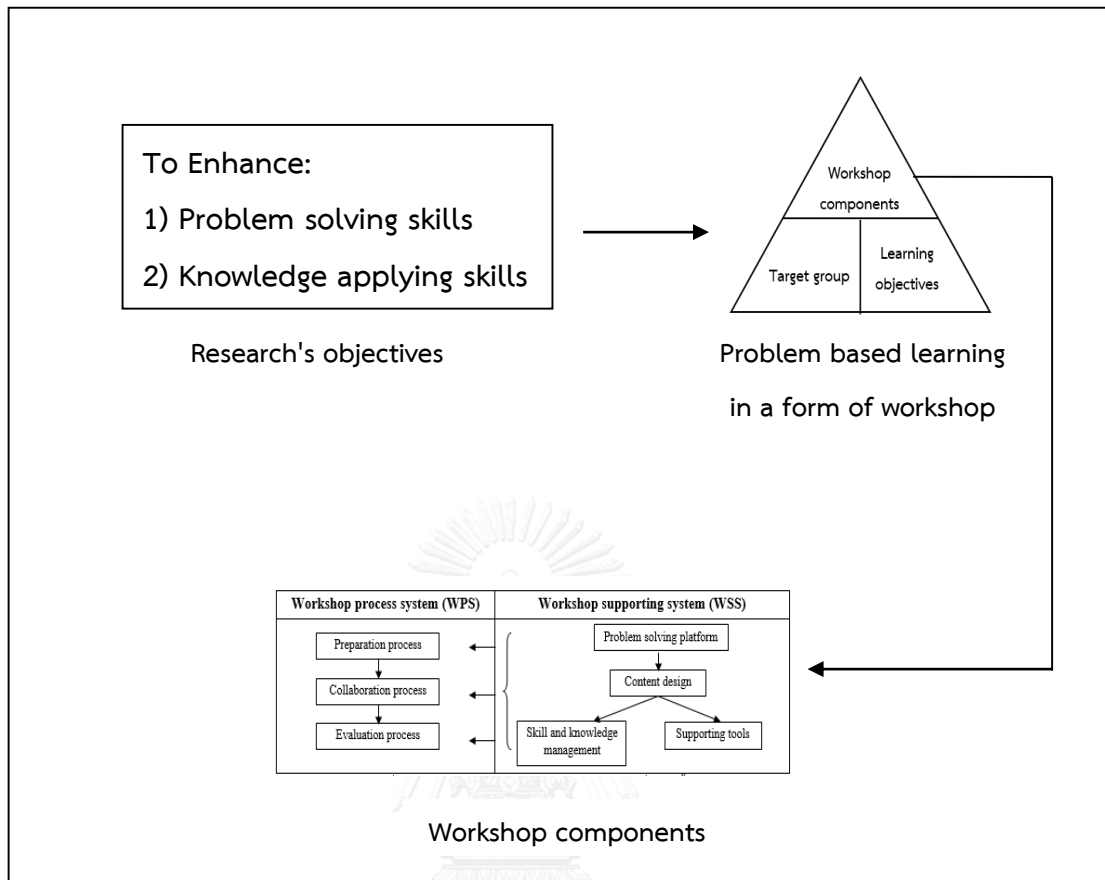
- ลดภาระในการคำนวณด้วยมือของผู้เรียน
- ช่วยในการจำลองสถานการณ์เสมือนจริง ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น
- เป็นตัวแสดงผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้เรียน ทำให้ทราบถึงผลลัพธ์จากการทำงานได้อย่างชัดเจน
- ลดภาระในการนำเสนอผลงานต่อผู้สอน โดยทำการยกผลลัพธ์ที่แสดงในโปรแกรมมานำเสนอได้เลย
- สามารถช่วยฝึกทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้เรียน เป็นต้น

ซึ่งโปรแกรมที่ทางงานวิจัยชิ้นนี้เลือกใช้จะอยู่ในรูปของ Microsoft excel ที่มีการป้อนคำสั่งการทำงาน (Macro) เอาไว้เพื่อจำลองสถานการณ์และแสดงผลลัพธ์แก่ผู้เรียน โดยสาเหตุที่เลือกใช้โปรแกรมชนิดนี้เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

- เป็นโปรแกรมที่มีความแพร่หลายและสามารถเปิดใช้งานได้ง่ายโดยไม่ต้องติดตั้ง
- เป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนส่วนมากมีความคุ้นเคยดีอยู่แล้ว จึงไม่ต้องมีการสอนการใช้งานโปรแกรมอีก
- เป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาได้ง่าย
- เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการพัฒนา
- เป็นโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นในการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น ผู้เรียนสามารถดำเนินการเขียนสูตรในการคำนวณลงไปในพื้นที่ต่างการทำงานได้เลย เพื่อลดภาระในการทำงาน เป็นต้น

3.6 สรุปแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

จากปัญหาของงานวิจัยนำไปสู่เป้าหมายในการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและทักษะในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ของผู้เรียน ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เหมาะสมกับเป้าหมายในลักษณะนี้ก็คือ การเรียนรู้แบบ Problem based learning ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้แนวทางการสอนโดยการจัด workshop โดยในบทนี้จะมีการนำเสนอ แนวทางในการประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนนี้ซึ่งประกอบไปด้วย 3 มิติ ได้แก่ กลุ่มเป้าหมาย, วัตถุประสงค์การสอนและองค์ประกอบของ workshop นำไปสู่หัวข้อถัดมาซึ่งอธิบายถึงองค์ประกอบที่สำคัญของ workshop โดยจะประกอบไปด้วย 2 ระบบ ได้แก่ ระบบการดำเนินการ (Workshop process system, WPS) ซึ่งประกอบด้วย การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม (Preparation process management), การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม (Collaboration process management) และการประเมินผลผู้เข้าร่วม (Evaluation process management) และระบบสนับสนุน (Workshop supporting system, WSS) ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Problem solving platform), กรณศึกษาที่ใช้ในการสอน (Content design), การบริหารจัดการองค์ความรู้ (Skill and knowledge management) และเครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน (Supporting tools) โดยสามารถอธิบายความเชื่อมโยงของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น ดังรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 : ความเชื่อมโยงของรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้น

บทที่ 4

การพัฒนา workshop ตัวอย่างจากรูปแบบการสอน

หลังจากที่ทำการออกแบบโครงสร้างและองค์ประกอบต่างๆของรูปแบบการสอนแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการสร้าง workshop ขึ้นมาเพื่อดำเนินการทดสอบรูปแบบการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นในสถานการณ์การเรียนรู้จริง เพื่อประเมินผลลัพธ์ที่ได้และนำไปสู่การพัฒนาต่อไป โดยองค์ความรู้ที่จะนำมาประยุกต์ใช้ใน workshop นี้ได้แก่ การบริหารพัสดุคงคลัง หรือ Inventory management โดยผู้วิจัยได้ทำการตั้งชื่อของ workshop นี้ว่า Inventory problem workshop หรือ IPW

ในบทนี้จะอธิบายถึงรายละเอียดต่างๆของ workshop ที่ได้ทำการพัฒนาขึ้นนี้ โดยจะอธิบายถึงมิติในการประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนการสอนนี้ในทั้ง 3 มิติ ซึ่งได้แก่ กลุ่มเป้าหมาย, วัตถุประสงค์ การสอน และองค์ประกอบของรูปแบบการสอน ดังที่ได้กล่าวเอาไว้ในบทที่ 3 ตามลำดับ จากนั้นทำการอธิบายแนวทางการดำเนินงานของ workshop ต่อไป

4.1 กลุ่มเป้าหมายของ workshop

กลุ่มเป้าหมายของ IPW นี้ ได้แก่กลุ่มนิสิตที่มีองค์ความรู้ในรายวิชาการบริหารพัสดุคงคลัง แต่ยังไม่มีความสามารถในการนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง

4.2 วัตถุประสงค์การสอนของ workshop

- 1) ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวทางในการจัดการกับปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 2) ผู้เรียนสามารถใช้แนวทางในการจัดการกับปัญหาอย่างเป็นระบบในการจัดการกับปัญหาได้ โดยผ่านประสบการณ์จากกรณีศึกษาที่กำหนดให้
- 3) ผู้เรียนมีความเข้าใจในองค์ความรู้ทาง Inventory management อย่างลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น และสามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ดังกล่าวในการจัดการกับปัญหาเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้
- 4) ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นทีม
- 5) ผู้เรียนมีความสามารถในการนำเสนอและอภิปรายได้อย่างเหมาะสม

4.3 องค์ประกอบหลักของ workshop

4.3.1 ระบบการดำเนินการ (Workshop process system)

4.3.1.1 การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม (Preparation process management)

สำหรับใน IPW นี้กระบวนการในการเตรียมตัวผู้เข้าร่วมจะมีการอธิบายในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

1) ที่มาของการสร้างรูปแบบการสอนนี้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงปัญหาของแนวทางในการศึกษาในปัจจุบันที่ผู้เรียนไม่ได้รับการฝึกทักษะในการแก้ปัญหาต่างๆ มากพอ

ที่มาของ Project

- นิสิตส่วนมากมีปัญหาในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ที่ได้เรียนมาในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง
- เนื่องจากการไม่มีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง จึงทำให้ไม่รู้แนวทางในการจัดการกับปัญหา
- อีกทั้งปัญหาที่พบในการเรียนการสอนทั่วไป (ปัญหาท้ายบท) มีความ **well-defined** มากเกินไป

รูปที่ 4.1: ตัวอย่างการนำเสนอที่มาของ Project

2) วัตถุประสงค์การสอน หรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงประโยชน์ที่จะได้รับการเข้าร่วมในการเรียนการสอนในครั้งนี้ นำไปสู่แรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- แนวทางในการจัดการกับปัญหา
 - ▣ ทราบแนวทางตัวอย่างของการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
- แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลัง
 - ▣ ได้รับประสบการณ์ในการนำองค์ความรู้วิชาไปประยุกต์ใช้ และเห็นผลลัพธ์จากการดำเนินงานนั้นๆ
- การทำงานร่วมกัน
 - ▣ ได้รับประสบการณ์จากการทำงานเป็นทีม
 - ▣ ได้ฝึกการนำเสนอและการอภิปรายอย่างเหมาะสม

รูปที่ 4.2 : ตัวอย่างการนำเสนอประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ผ่าน IPW

3) **แนวทางในการดำเนินงาน** เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงแนวทางในการดำเนินงานที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติตาม นำไปสู่การเตรียมตัวที่เหมาะสม

แนวทางการดำเนินการของ Workshop นี้ได้แก่

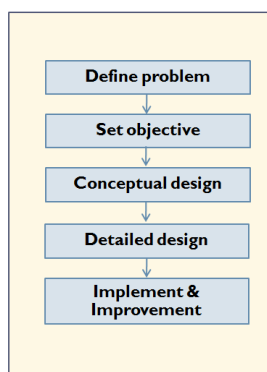
- ❑ การให้แนวทางในการจัดการกับปัญหา รวมทั้งนำเสนอ Case ตัวอย่าง
- ❑ การนำเสนอ Case study ให้ผู้เรียนได้ฝึกการจัดการกับปัญหาโดยใช้แนวทางที่ได้เรียนรู้อีก
- ❑ การนำเสนอเครื่องมือจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้แนวทางที่ได้คิดค้นมาและได้เห็นถึงผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น นำไปสู่การปรับปรุงต่อไป
- ❑ การจัดให้ผู้เรียนมีการนำเสนอเพื่อแบ่งปันสิ่งที่ได้เรียนรู้อีกกันและกัน

รูปที่ 4.3 : ตัวอย่างการนำเสนอแนวทางในการดำเนินงานของ IPW

4) **การอธิบายแนวคิดในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ** ซึ่งเป็นแนวทางที่ทาง IPW เลือกใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ไขปัญหาที่กำหนดให้ โดยก่อนอื่นทำการอธิบายถึงนิยามของคำว่า "ระบบ" และชี้แจงถึงคุณประโยชน์ในการนำแนวทางดังกล่าวมาประยุกต์ใช้ จากนั้นทำการอธิบายถึงขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาที่พัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาใน workshop นี้ โดยรายละเอียดของขั้นตอนเหล่านี้จะถูกอธิบายโดยละเอียดในหัวข้อ 4.3.2.1 หรือ “ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา” ต่อไป

Problem solving using system approach

- ▶ **Define problem:** วิเคราะห์สิ่งที่น่าสนใจเป็นปัญหา หรือโอกาสในการพัฒนา, รวมถึงวิเคราะห์ข้อกำหนด, เงื่อนไขต่างๆ ในสถานการณ์นั้นๆ
- ▶ **Set objective:** ตั้งเป้าหมายของการแก้ไข, พัฒนาที่มีคุณค่า และมีความเหมาะสมกับสถานการณ์
- ▶ **Conceptual design:** วิเคราะห์หนทางเพื่อที่จะบรรลุเป้าหมาย, กำหนดทางเลือกที่มีและทำการวิเคราะห์เลือกทางที่เหมาะสมกับเป้าหมาย
- ▶ **Detailed design:** ลงรายละเอียดแนวทางแก้ไข ปัญหาจนสามารถนำไปปฏิบัติได้
- ▶ **Implement & Improvement:** นำแนวทางไปใช้แล้วปรับปรุงแนวทาง



รูปที่ 4.4 : ตัวอย่างขั้นตอนในการแก้ไขปัญหาใน IPW

5) **อธิบายกรณีศึกษาตัวอย่าง** เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแนวทางในการดำเนินการแก้ไขปัญหาและแนวทางในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ต่างๆ ในแต่ละขั้นตอนภายใต้สถานการณ์

ของกรณีศึกษาตัวอย่าง นำไปสู่ความสามารถในการประยุกต์ใช้แนวทางดังกล่าวในสถานการณ์อื่นๆต่อไป

Case study



Story

- ▶ บริษัท A เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้า X ซึ่งสินค้า X นั้นจะต้องมีการนำเข้ามาขาย ซึ่งมี Lead-time ประมาณ 3 สัปดาห์ ในการนำเข้า
- ▶ โดยทางบริษัท Supplier ของ บริษัท A นั้นมีนโยบายในการรับคำสั่งซื้อคือ จะรับคำสั่งซื้อในช่วงปลายสัปดาห์ เพียงแค่ครั้งเดียวเท่านั้นใน 1 สัปดาห์ ซึ่งหากไม่ทำการสั่งก็จะต้องรออีก 1 สัปดาห์จึงจะสามารถสั่งได้อีกครั้ง
- ▶ โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสั่งนั้น ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการออกเอกสาร, ภาษีนำเข้า ฯลฯ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่อครั้งอยู่ที่ ประมาณ 5,000 บาท
- ▶ ซึ่งราคาสินค้าที่ทางบริษัท A ซื้อจากทาง Supplier นั้นอยู่ที่ 2,000 บาทต่อชิ้น และทางบริษัท A มีการจำหน่ายออกไปในราคา 2,100 บาทต่อชิ้น นอกจากนี้ทางบริษัทยังมีการกำหนดอัตราดอกเบี้ยของบริษัท อยู่ที่ 20% ต่อปี (ประมาณ 0.4% ต่อสัปดาห์) ซึ่งดอกเบี้ยนี้จะถูกนำมาคิดเป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้า
- ▶ เพื่อการบริหารคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ ทางบริษัท A ได้ทำการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสั่งสินค้า
- ▶ ท่านได้เข้ามาทำงานในฐานะของฝ่ายจัดซื้อซึ่งมีหน้าที่ในการสั่งซื้อสินค้าในขณะที่เดียวกันท่านยังมีหน้าที่การบริหารคลังสินค้าให้มีปริมาณที่พอเพียงแก่การขาย

Varat Vanarungruede

รูปที่ 4.5 : ตัวอย่างการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาผ่านกรณีศึกษาตัวอย่าง

4.3.1.2 การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม (Collaboration process management)

ในส่วนขององค์ประกอบนี้ ทางผู้วิจัยได้มีการกำหนดแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กันในขณะที่ทำงาน นำไปสู่การเรียนรู้จากการดำเนินการในการแก้ปัญหาตามแนวทางต่างๆ ดังนี้

1) การแบ่งกลุ่มผู้เรียน หลังจากการวิเคราะห์รูปแบบของกรณีศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขนาดกลุ่มของผู้เรียนในการปฏิบัติงานอยู่ที่จำนวนตั้งแต่ 3-4 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้แต่ละคนได้มีโอกาสในการทำงานอย่างเต็มที่

2) การแบ่งเวลาการทำงานออกเป็นช่วงๆ โดยการอธิบายสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนกระทำ จากนั้นให้ผู้เรียนทำการเข้ากลุ่มเพื่อทำงานในส่วนนั้นให้สำเร็จก่อนแล้วผู้สอนจึงค่อยให้งานในส่วนถัดไปแก่ผู้เรียน จากการกระทำตามแนวทางดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนมีเวลาในการทำงานที่เพียงพอ และไม่สับสนในแนวทางในการทำงาน นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถที่จะติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ง่ายยิ่งขึ้นอีกด้วย

3) การจัดให้มีการนำเสนอผลงานในช่วงสุดท้ายของดำเนินงาน เพื่อเป็นการ ทบทวนความเข้าใจของผู้เรียน นำไปสู่การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจาก การทำงานระหว่างผู้เรียน

4.3.1.3 การประเมินผลผู้เข้าร่วม (Evaluation process management)

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วว่าการประเมินในหัวข้อนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้มั่นใจได้ว่าผู้เรียน จะบรรลุผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การสอนที่ได้วางเอาไว้ ดังนั้นแนวทางการประเมินที่ ใช้ใน IPW นี้จะมีรายละเอียดในแต่ละประเภท ดังนี้

1) การประเมินในขณะทำงานของผู้เรียน

ใน workshop นี้ผู้สอนจะใช้แนวทางในการสังเกตถึงแนวทางที่ผู้เรียนในแต่ละกลุ่ม ใช้ และเมื่อเล็งเห็นถึงความผิดพลาดก็จะทำการสอบถามผู้เรียนถึงสาเหตุในการเลือกใช้ แนวทางนั้น นำไปสู่คำแนะนำที่เหมาะสม โดยก่อนที่จะเริ่มกิจกรรมในแต่ละครั้ง ผู้สอน จะต้องมีการคาดการณ์ถึงรูปแบบที่ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินการผิดพลาดเอาไว้หลายๆ รูปแบบ และเตรียมคำแนะนำที่เหมาะสมเอาไว้สำหรับในแต่ละรูปแบบที่น่าจะเกิดขึ้น

2) การประเมินผลงานของผู้เรียน

ใน workshop นี้จะมีการประเมินผลงานของผู้เรียน ซึ่งได้แก่ งานย่อยๆที่เกิดขึ้นใน แต่ละกิจกรรม ซึ่งงานย่อยๆเหล่านี้จะทำให้ผู้สอนสามารถติดตามกระบวนการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้ และในอีกส่วนหนึ่งก็คือเล่มรายงานซึ่งบันทึกการทำงานทั้งหมดของผู้เรียนเอาไว้ โดยในส่วนของรายงานนี้จะมีการประเมินเป็นคะแนนด้วย โดยหัวข้อการพิจารณาของผู้สอน นั้นจะแบ่งออกเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ การประยุกต์ใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหา (Problem solving platform) และเนื้อหาต่างๆของรายงาน (Contents) ซึ่งหมายรวมถึงการ ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในการแก้ปัญหาของผู้เรียนด้วย

4.3.2 ระบบสนับสนุน (Workshop support system)

4.3.2.1 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา (Problem solving platform)

ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นมีจุดประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการ แก้ไขปัญหาของผู้เรียนเนื่องจากผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในลักษณะนี้มา ก่อน โดยเนื่องจากกรณีศึกษาใน IPW นี้มิได้มีความซับซ้อนที่มากจนเกินไปนัก ดังนั้นผู้วิจัย

จึงทำการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินการแก้ไขปัญหามีความเรียบง่ายเพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่าย โดยประยุกต์แนวทางดังกล่าวมาจากขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ได้ทำการกล่าวไว้ในบทที่ 3 ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนได้แก่ Define problem, Set objective, Conceptual design, Detailed design และ Implement and Improvement รายละเอียดขั้นตอนในการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนสามารถอธิบายได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 Define problem

เป็นขั้นตอนของการวิเคราะห์หาสิ่งที่น่าจะเป็นปัญหาที่ทำให้ผลลัพธ์จากการดำเนินงานนั้นไม่ดี หรืออาจจะเป็นการวิเคราะห์หาโอกาสในการพัฒนาผลการดำเนินการในส่วนหนึ่งส่วนใด โดยการวิเคราะห์ปัญหานี้หากพบปัญหาในหลายๆส่วน อาจนำไปสู่การแก้ไขปัญหาคือครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างการนิยามปัญหาเช่น "นโยบายการคลังที่ใช้อายุมีรอบการคลังที่ยาวเกินไป ทำให้เกิดระดับสินค้าคงคลังที่มากเพื่อรองรับการใช้ในช่วงดังกล่าว อีกทั้งยังต้องมีการเก็บเผื่อมากขึ้น เพื่อรองรับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นๆ จึงนำไปสู่ค่าใช้จ่ายในการเก็บที่มาก" เป็นต้น นอกจากนี้แล้วในขั้นตอนนี้ยังเป็นการวิเคราะห์ถึงข้อกำหนด (Condition) และข้อจำกัดต่างๆ (Constraint) ของสถานการณ์ เพื่อนำไปเป็นข้อมูลตั้งต้นในการดำเนินการหาแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป

ขั้นที่ 2 Set objective

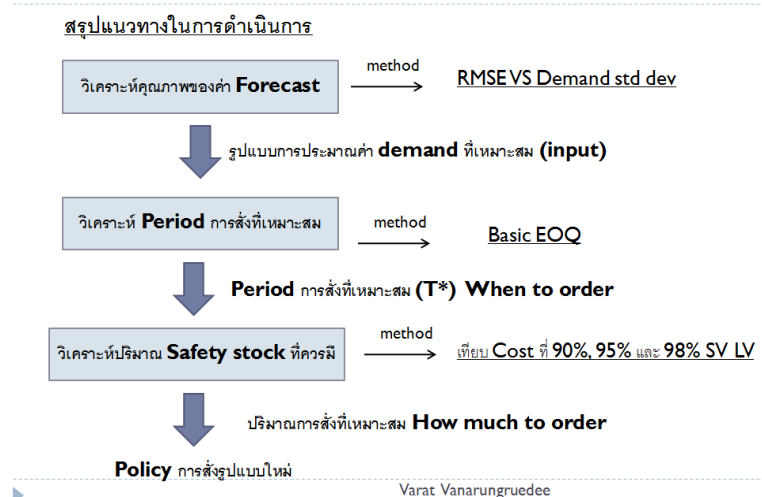
เป็นขั้นตอนของการตั้งเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหา โดยเป็นการตั้งเป้าหมายไว้เพื่อให้แน่ใจได้ว่าวิธีการในการแก้ไขปัญหานั้นจะทำต่อไปจะมีความเหมาะสมเพื่อไปถึงเป้าหมายที่ได้วางไว้ อีกทั้งการตั้งเป้าหมายนี้ยังเป็นตัววัดที่ดีในการแก้ไขปัญหาว่าประสบความสำเร็จมาก-น้อยเพียงใด โดยสิ่งสำคัญในการตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหานี้ก็คือ จะต้องมีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เราพยายามขึ้นเพื่อให้มั่นใจได้ว่าหลังจากการแก้ปัญหาตามเป้าหมายที่วางไว้แล้ว ปัญหาที่เราพบจะได้รับการแก้ไขไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น เราอาจตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหาว่า "จะดำเนินการปรับนโยบายการคลัง โดยให้มีรอบการคลังที่สั้นลงเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการเก็บสินค้าคงคลัง ในขณะที่มีการพิจารณาการคลังที่เหมาะสมให้มีค่าใช้จ่ายในการคลังที่มากจนเกินไป โดยตัวชี้วัดที่สนใจคือค่าใช้จ่ายรวมทั้งหมดจะต้องลดลง" เป็นต้น

ขั้นที่ 3 Conceptual design

เป็นขั้นตอนของการร่างแนวทางในการแก้ไขปัญห โดยอาจเริ่มจากการพิจารณาแนวทางต่างๆที่เป็นไปได้ แล้วนำมาวิเคราะห์ผลดี-ผลเสียต่างๆ แล้วเลือกแนวทางที่จะดำเนินการที่เราคิดว่าดีที่สุดเพื่อทำการลงรายละเอียดเพื่อปฏิบัติจริงต่อไป โดยอาจใช้แผนภูมิในการแสดงขั้นตอนในการ

แก้ปัญหาที่วางไว้เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่มากขึ้น โดยในรูปที่ 4.6 เป็นตัวอย่างในการร่างแนวทางการแก้ปัญหาในกรณีศึกษาที่ 1 ซึ่งใช้เป็นกรณีศึกษาตัวอย่างใน IPW

Step 3 : Conceptual design – Case study



รูปที่ 4.6 : แสดง conceptual design ของกรณีศึกษาตัวอย่าง

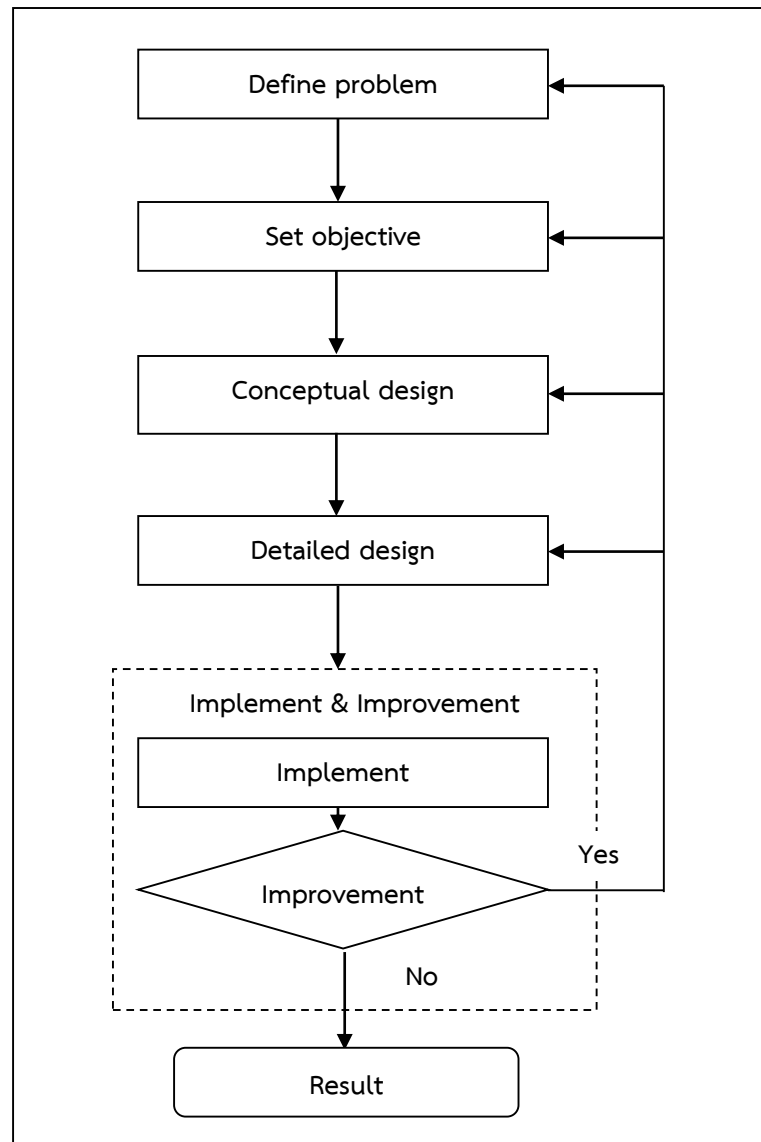
ขั้นที่ 4 Detailed design

การลงรายละเอียดในแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยอาจประยุกต์ใช้โมเดลทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนนี้จะเป็นแนวทางที่สามารถนำไปปฏิบัติได้เลย เช่น หากเป็นนโยบายการสั่งรูปแบบใหม่ ก็ควรมีการกำหนด When to order และ How much to order ที่ชัดเจน เป็นต้น

ขั้นที่ 5 Implement & Improvement

เป็นการนำเอาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ได้ขึ้นไปปฏิบัติจริง โดยใน Workshop นี้จะมีการให้โปรแกรมจำลองสถานการณ์ในการทดลองใช้นโยบายใหม่ โดยประโยชน์ของโปรแกรมชุดนี้ก็คือจะสามารถแสดงผลว่าตรงตามที่ที่เราคาดหวังไว้หรือไม่ และบรรลุ objective ที่ทางกลุ่มตั้งเอาไว้หรือไม่ นอกจากนี้โปรแกรมยังมีการให้สมาชิกได้ทำการลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง เพื่อให้รับทราบว่านโยบายที่คิดมาใหม่นั้นสามารถใช้ได้จริงในทางปฏิบัติหรือไม่ และสุดท้ายโปรแกรมชุดนี้ยังมีการแสดงผลที่ชัดเจนทั้งในรูปแบบตาราง และในรูปแบบกราฟ เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มสามารถที่จะหาสาเหตุที่ทำให้นโยบายที่คิดมาสำเร็จหรือไม่สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางเอาไว้ เพื่อนำไปสู่การแก้ไข, ปรับปรุงในขั้นตอนต่างๆที่ได้กระทำมาต่อไป

โดยจะสามารถอธิบายขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่ใช้ใน workshop นี้ได้ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 : ขั้นตอนในการแก้ปัญหาใน IPW

4.3.2.2 กรณีศึกษาที่ใช้ในการสอน (Content design)

จากขั้นตอนในการพัฒนากรณีศึกษาดังที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 นำมาสู่แนวคิดในการสร้างกรณีศึกษาที่ใช้ใน IPW ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การออกแบบโครงสร้างของกรณีศึกษา (Case study framework design)

ซึ่งโครงสร้างของกรณีศึกษาที่ใช้ในการพัฒนากรณีศึกษาใน workshop นี้ได้แก่โครงสร้างเดียวกันกับที่ได้กล่าวเอาไว้ในบทที่ 3 นั่นคือ

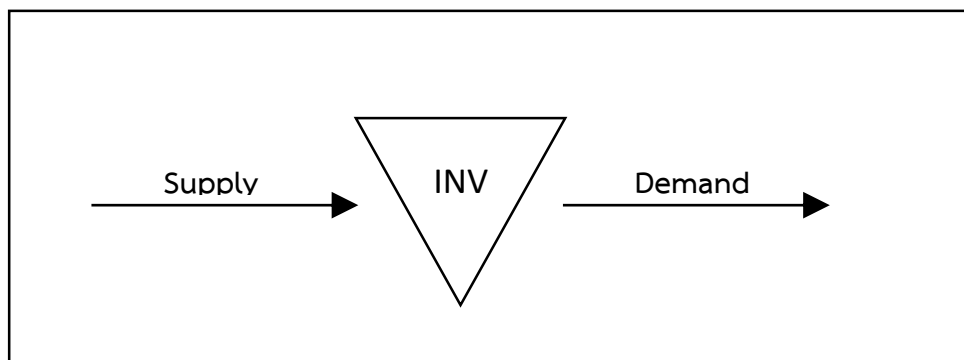
- 1) **Topic** : หัวข้อการสอนคืออะไร
- 2) **Outcome** : ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้, Skill อะไรบ้างจากการสอนหัวข้อนั้นๆ
- 3) **Component** : องค์ประกอบหรือลักษณะของกรณีศึกษาที่สามารถนำมาใช้สอนในหัวข้อ

ดังกล่าว ประกอบด้วย

- 3.1) **Parameters** : ตัวแปรที่ใช้ควบคุมลักษณะของกรณีศึกษา
- 3.2) **Decision variable** : ตัวแปรที่ผู้เรียนต้องทำการตัดสินใจ
- 3.3) **Conditions** : ข้อกำหนดต่างๆของกรณีศึกษา
- 3.4) **Constraints** : ข้อจำกัดต่างๆ ของกรณีศึกษา
- 3.5) **Historical data** : ข้อมูลต่างๆในอดีต ไม่ว่าจะเป็น แนวทางการดำเนินงาน หรือ ผลจากการดำเนินงาน เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การคัดเลือกหัวข้อที่ใช้ในการสร้างกรณีศึกษา (Topic selection)

ในการพัฒนาหัวข้อของกรณีศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลังนี้จะเริ่มจากการจำแนกองค์ประกอบหลักๆของระบบการบริหารพัสดุคงคลังและทำการวิเคราะห์คุณลักษณะที่เป็นไปได้ในแต่ละองค์ประกอบ นำไปสู่การผสมผสานคุณลักษณะในแต่ละข้อเพื่อนำไปสู่กรณีศึกษาที่มีความแตกต่างกันได้หลากหลาย โดยผู้วิจัยทำการพิจารณาระบบการบริหารพัสดุคงคลังนำไปสู่การออกแบบองค์ประกอบต่างๆของระบบการบริหารพัสดุคงคลังได้ดังนี้



รูปที่ 4.8 : โครงสร้างระบบการบริหารพัสดุคงคลัง

จากรูปที่ 4.8 จะเห็นว่าในระบบการบริหารพัสดุคงคลังโดยทั่วไปนั้นจะประกอบไปด้วยสิ่งที่จะต้องคำนึงได้แก่

- 1) แนวทางการเก็บพัสดุ ซึ่งอาจจำแนกออกได้เป็น 2 หัวข้อย่อย ได้แก่
 - สินค้าที่ทำการเก็บหรือพิจารณา ซึ่งในแต่ละองค์กรอาจมีเงื่อนไขในการพิจารณาที่แตกต่างกันเช่น จำนวนชนิดของสินค้าที่มี, หรือคุณลักษณะต่างๆของตัวผลิตภัณฑ์เอง เช่น อายุในการเก็บที่จำกัด เป็นต้น
 - สถานที่ใช้ในการเก็บหรือคลังสินค้า โดยประเด็นสำคัญที่องค์กรคำนึงถึงก็คือความจุที่จำกัดของคลังสินค้า นอกจากนี้ระยะเวลาในการตรวจนับปริมาณสินค้า (review) ที่อยู่ในคลังนั้นก็มีผลกระทบต่อแนวทางในการบริหารพัสดุคงคลังเช่นกัน
- 2) การนำเข้าพัสดุ (Supply) หมายถึงแนวทางหรือข้อจำกัดต่างๆในการนำเข้าพัสดุ ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจมาจากเงื่อนไขต่างๆจากทาง Supplier โดยสิ่งที่สนใจได้แก่ ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้นจากการส่ง, ระยะเวลาที่ใช้ในการขนส่ง เป็นต้น
- 3) การจ่ายพัสดุดอก ซึ่งมาจากความต้องการ (Demand) ในการใช้พัสดุ โดยรูปแบบความต้องการนั้นมีผลต่อการบริหารพัสดุคงคลังเป็นอย่างมาก ซึ่งในงานวิชานี้จะมีการพิจารณาในเรื่องเกี่ยวกับรูปแบบการกระจายตัวของความต้องการ และเงื่อนไขของความต้องการว่าสามารถส่งย้อนหลังได้หรือไม่

จากแนวคิดข้างต้นนำไปสู่การจำแนกองค์ประกอบของระบบการบริหารพัสดุคงคลังออกเป็น 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ ลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ทำการบริหาร, ลักษณะคลังสินค้า, คุณสมบัติของผู้ส่งสินค้า (Supplier) และ คุณสมบัติของลูกค้า (Customer) ซึ่งสามารถอธิบายคุณลักษณะในแต่ละองค์ประกอบได้ดังนี้

1) ผลิตภัณฑ์

- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการบริหาร ชนิดเดียว/หลายชนิด
- อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ จำกัด/ไม่จำกัด

2) คลังสินค้า

- ความจุคลังสินค้า จำกัด/ไม่จำกัด
- ระยะเวลาในการตรวจเช็คของ (review time) periodic/continuous

3) คุณสมบัติของผู้ส่งสินค้า (Supplier)

- ค่าใช้จ่ายในการสั่ง คงที่/แปรผัน/ผสม (คงที่+แปรผัน)
- ส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่ง มี/ไม่มี
- ระยะเวลานำ (Lead-time) คงที่/แปรผัน
- เงื่อนไขการสั่ง มี/ไม่มี
- การสั่งแบบเร่งด่วน (Emergency) มี/ไม่มี

4) คุณสมบัติของลูกค้า (Customer)

- ค่าความต้องการ คงที่/แปรผัน
- การส่งพัสดุย้อนหลัง อนุญาต/ไม่อนุญาต

ในแต่ละคุณลักษณะของระบบการบริหารพัสดुकงคลังในแต่ละองค์ประกอบนำไปสู่คำถามหรือข้อสังเกตในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการบริหารกระบวนการในการสั่งสินค้า โดยอาจอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆและตัวอย่างข้อสังเกตที่อาจเกิดขึ้นได้ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1: ความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆและข้อสังเกตในการออกนโยบายในการสั่ง

คุณสมบัติ	ข้อสังเกตในการออกนโยบายในการสั่ง
ผลิตภัณฑ์	
จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการบริหาร [ชนิดเดียว/หลายชนิด]	ทำการสั่งร่วมได้หรือไม่ ?
อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ [จำกัด/ไม่จำกัด]	จำนวนสินค้าที่ควรจะมีการเก็บควรเป็นเท่าไรเพื่อไม่ให้มีของเสียมาก ?
คลังสินค้า	
ความจุคลังสินค้า [จำกัด/ไม่จำกัด]	ปริมาณสูงสุดที่สั่งได้เป็นเท่าไรเพื่อไม่ให้เกินความจุของคลังสินค้า ?
ระยะเวลาในการตรวจเช็คของ (review time) [periodic/continuous]	เราควรทำการสั่งสินค้าก่อนที่จะหมดนานเท่าไรเพื่อให้มีเพียงพอก่อนการตรวจนับสินค้ารอบหน้า ?
คุณสมบัติของผู้ส่งสินค้า (Supplier)	
ค่าใช้จ่ายในการสั่ง [คงที่/แปรผัน/ผสม]	เราควรสั่งสินค้าในแต่ละครั้งเป็นจำนวนมาก-น้อยเพียงใด ?
ส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่ง [มี/ไม่มี]	เราควรสั่งสินค้าให้มากพอเพื่อให้ได้ส่วนลดหรือไม่ ?
ระยะเวลานำ (Lead-time) [คงที่/แปรผัน]	เราควรทำการสั่งสินค้าก่อนที่จะหมดนานเท่าไรเพื่อให้มีเพียงพอก่อนที่สินค้าที่กำลังจะสั่งจะมาส่ง ?
เงื่อนไขการสั่ง [มี/ไม่มี]	แนวทางในการสั่งของควรเป็นเช่นไร ?
การสั่งแบบเร่งด่วน (Emergency) [มี/ไม่มี]	การเตรียมการสั่งของแบบเร่งด่วนในกรณีที่มีสินค้าไม่เพียงพอ แทนการเก็บสินค้าเพื่อมากๆ ให้ผลคุ้มค่าหรือไม่ ?
คุณสมบัติของลูกค้า (Customer)	
ค่าความต้องการ [คงที่/แปรผัน]	เราต้องมีการเก็บเผื่อหรือไม่ ?
การส่งพัสดุย้อนหลัง [อนุญาต/ไม่อนุญาต]	เราต้องมีการเก็บเผื่อหรือไม่ ? และมีค่าปรับหรือผลเสียอื่นๆในกรณีที่เกิดการขาดมือของสินค้าหรือไม่

ยกตัวอย่างเช่น หากเราต้องการทำการสอนผู้เรียนทำการพิจารณาปริมาณการสั่งที่เหมาะสม ในกรณีที่มีการสั่งมากจะเกิดผลดี (มีส่วนลด) ในขณะที่ในการสั่งมากนั้นก็ยังมีข้อจำกัดในเรื่องเกี่ยวกับเนื้อ ที่ในการเก็บของ ในสถานการณ์ที่ต้องมีการเก็บของเพื่อเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของค่าความ ต้องการ หรืออาจจะกล่าวได้ว่าเป็นแนวทางในการดำเนินงานในสถานการณ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับ ร้านขายของชำ อาจนำไปสู่องค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

1) ผลិតภัณฑ์

- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการบริหาร **ชนิดเดียว/หลายชนิด**
- อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ **จำกัด/ไม่จำกัด**

2) คลังสินค้า

- ความจุคลังสินค้า **จำกัด/ไม่จำกัด**
- ระยะเวลาในการตรวจเช็คของ (review time) **periodic/continuous**

3) คุณสมบัติของผู้ส่งสินค้า (Supplier)

- ค่าใช้จ่ายในการสั่ง **คงที่/แปรผัน/ผสม (คงที่+แปรผัน)**
- ส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่ง **มี/ไม่มี**
- ระยะเวลานำ (Lead-time) **คงที่/แปรผัน**
- เงื่อนไขการสั่ง **มี/ไม่มี**
- การสั่งแบบเร่งด่วน (Emergency) **มี/ไม่มี**

4) คุณสมบัติของลูกค้า (Customer)

- ค่าความต้องการ **คงที่/แปรผัน**
- การส่งพัสดุย้อนหลัง **อนุญาต/ไม่อนุญาต**

ขั้นที่ 3 การสร้างรายละเอียดของหัวข้อที่เลือกตามโครงสร้างที่ได้วางไว้ (Complete the selected topics in the framework)

ทำการสร้างรายละเอียดต่างๆของหัวข้อที่ทำการเลือกตามโครงสร้างที่ระบุไว้ในขั้นที่ 1 โดย หากใช้หัวข้อตัวอย่าง "การบริหารสินค้าในร้านขายของชำ" ก็อาจสามารถอธิบายรายละเอียดตาม โครงสร้างที่พัฒนาได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 : รายละเอียดกรณีศึกษาตัวอย่าง ตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้

Topic	การบริหารสินค้าในร้านขายของชำ
Outcome	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถถอนนโยบายการสั่งเพื่อรองรับความไม่แน่นอนของความต้องการได้ 2. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ผลดีของการมีส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่งนำไปสู่การถอนนโยบายการสั่งที่สอดคล้องกับเงื่อนไขดังกล่าว 3. ผู้เรียนสามารถถอนนโยบายการสั่งโดยคำนึงถึงขนาดของคลังสินค้าที่จำกัด
Component	
Parameters	<ul style="list-style-type: none"> - ค่าใช้จ่ายต่างๆ (Holding, Ordering, Shortage) - ระยะเวลานำ (Lead-time) - ค่าการกระจายตัวของความต้องการสินค้า (Demand distribution) - ราคาสินค้า ณ ปริมาณสั่งในแต่ละช่วง
Decision variable	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องสั่งเมื่อไหร่ (When to order?) - ต้องสั่งครั้งละเท่าไหร่ (How much to order?)
Conditions	- review คลังวันละ 1 ครั้ง
Constraints	- ขนาดของคลังสินค้า
Historical data	<ul style="list-style-type: none"> - นโยบายที่ใช้ในอดีตรวมถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้นโยบายเดิม - ข้อมูลแสดงการเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลังย้อนหลัง - ค่าความต้องการสินค้าน้ำย้อนหลัง

ขั้นที่ 4 การสร้างเนื้อเรื่องให้กับกรณีศึกษา (Create a story)

จากรายละเอียดโครงสร้างที่ได้ นำไปสู่การสร้างเนื้อเรื่องเพื่อให้เกิดความสมจริง โดยในบทนี้จะทำการอธิบายโครงสร้างของเนื้อเรื่องที่พัฒนาขึ้น โดยจะประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ เนื้อเรื่อง (Story), นโยบายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (Current policy) และผลลัพธ์ที่เกิดจากนโยบายที่ใช้ (Result) ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีรายละเอียด ดังนี้

1) เนื้อเรื่อง (Story)

เป็นส่วนแรกของกรณีศึกษาซึ่งมีหน้าที่หลักในการอธิบายผู้เรียนถึงสถานการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งรวมไปข้อมูลต่างๆจากหัวข้อเหล่านี้

- 1.1 รายละเอียดขององค์กรที่เราสนใจว่าประกอบกิจการอะไร
- 1.2 สินค้าที่สนใจคืออะไร
- 1.3 Supplier เป็นใครและมีเงื่อนไขในการสั่งซื้ออย่างไร
- 1.4 Customer หรือลูกค้าเป็นใคร และมีลักษณะการสั่งซื้อสินค้าจากเราอย่างไร
- 1.5 เงื่อนไขหรือข้อจำกัดอื่นๆในสถานการณ์

จากหัวข้อต่างๆเหล่านี้อาจสรุปได้ว่าส่วนเนื้อเรื่องนี้เป็น การอธิบายถึง Parameters, Conditions และ Constraints จากรายละเอียดโครงสร้างของกรณีศึกษานั้นเอง

2) นโยบายที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน (Current policy)

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่อธิบายถึงแนวทางที่องค์กรในกรณีศึกษาดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน โดยจะมีการอธิบายถึงนโยบายในการสั่งทั้งในส่วนของ When to order? และ How much to order? อย่างชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนได้ดำเนินการวิเคราะห์ร่วมกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้นโยบายดังกล่าว ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3) ผลลัพธ์ที่เกิดจากนโยบายที่ใช้ (Result)

ในส่วนของผลลัพธ์ที่เกิดจากนโยบายที่ใช้มีขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในการที่จะนิยามปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นร่วมกับนโยบายที่ใช้ อยู่ นำไปสู่การวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงนโยบายดังกล่าวให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์มากยิ่งขึ้น โดยในส่วนนี้

อาจทำการแสดงผลลัพธ์ด้วยตารางและในรูปแบบของกราฟประกอบกันไป เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะวิเคราะห์ได้สะดวกยิ่งขึ้น

จากแนวคิดข้างต้นนำไปสู่การสร้างกรณีศึกษาเพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมใน IPW ซึ่งได้แก่กรณีศึกษา 2 กรณีศึกษา “การบริหารพัสดุคงคลังโดยมีการให้ค่าพยากรณ์ความต้องการ (Inventory policy with demand forecast)” และ “การบริหารพัสดุคงคลังโดยมีการสั่งร่วมและมีขนาดความจุของตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่ง (Inventory policy with joint ordering and container's capacity constraint)” โดยรายละเอียดของกรณีศึกษาดังกล่าวจะถูกอธิบายในภาคผนวก ก

4.3.2.3 การบริหารจัดการองค์ความรู้ (Skill and knowledge management)

จากเป้าหมายของการเรียนรู้ นำไปสู่การกำหนดแนวทางในการถ่ายทอดหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถที่จะนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้งานจริงได้ดังนี้

1) การนำเสนอตัวอย่างในการทำงาน

ในขั้นตอนของการเตรียมตัวผู้เข้าร่วมนั้นจะมีการนำเสนอตัวอย่างกรณีศึกษาพร้อมทั้งแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างละเอียดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงแนวทางในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม โดยใน workshop นี้จะมีการเตรียมกรณีศึกษาตัวอย่างเพื่อนำเสนอแก่ผู้เรียนเพื่อให้เห็นแนวทางในการดำเนินการนำไปสู่การประยุกต์แนวทางเหล่านั้นในการดำเนินงานในกลุ่มตนเองต่อไป

2) การจัดทำเอกสารแนะนำแนวทางการทำงาน

หลังจากทำการให้กรณีศึกษาแก่ผู้เรียนแล้วในช่วงแรกจะมีการให้ผู้เรียนทำการระดมความคิดภายในกลุ่มและให้ทำการร่างปัญหาที่พบขึ้นมาด้วยตนเองก่อน จากนั้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถจะเข้าใจถึงประเด็นการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ผู้สอนจึงมีการจัดทำเอกสารขึ้นมาชุดหนึ่ง (Guideline) เพื่อเป็นการแนะนำแนวทางการคิดของผู้เรียนไม่ให้เกิดการตกหล่นในประเด็นใด ซึ่งแนวทางนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการทำงาน ในขณะที่เป็นเพิ่มความมั่นใจให้แก่ผู้สอนว่าผู้เรียนจะสามารถเข้าใจถึงประเด็นการเรียนรู้ที่ต้องการจะนำเสนอมากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเอกสารแนะนำแนวทางในส่วนของการนิยามปัญหาที่มีการแสดงในรูปที่ 4.8

Define problem

- ลักษณะการสั่งแบบนี้เหมาะกับการสั่งจาก Supplier เดียวกันหรือไม่?

Product A							Product B						
week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order	week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0		350	250	0	100	750	0		200	150	0	50	200
1	750	850	299	0	551	0	1	200	250	97	0	153	0
2	0	551	192	0	359	0	2	0	153	106	0	47	200
3	0	359	122	0	237	750	3	200	247	91	0	156	0
4	750	987	196	0	791	0	4	0	156	115	0	41	200

- การสั่งแบบ Fixed period & Fixed order quantity มีข้อเสียหรือไม่?
- แนวทางในการรับมือกับความไม่แน่นอนของความต้องการในขณะนี้?

รูปที่ 4.9 : ตัวอย่างเอกสารแนะนำแนวทางในส่วนของการนิยามปัญหา

3) การเปิดโอกาสให้แก่ผู้เรียนมีการสอบถาม

ในขณะที่ผู้เรียนเข้ากลุ่มดำเนินการ ผู้สอนจะทำการสังเกตแนวทางการดำเนินงานของแต่ละกลุ่มตามรูปแบบการประเมินขณะดำเนินการ โดยหากกลุ่มใดมีคำถามหรือข้อสงสัยประการใดผู้สอนก็จะเข้าไปตอบคำถามและให้คำแนะนำที่จำเป็นแก่ผู้เรียน

4) การเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกัน

การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานในช่วงสุดท้ายของ workshop จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการอภิปรายงานระหว่างกันเพื่อเป็นการทบทวนความเข้าใจและอาจทำให้ผู้เรียนได้รับแนวทางและองค์ความรู้ใหม่ๆอีกด้วย

5) การให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) จากรายงานที่ทำการส่ง

หลังจากผู้เรียนทำการส่งรายงานในช่วงสุดท้ายของ workshop ผู้สอนจะทำการประเมินรายงานแต่ละฉบับจากนั้นจะมีการส่ง feedback กลับไปให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มเพื่อให้สมาชิกแต่ละกลุ่มได้พิจารณาถึงข้อบกพร่องในการทำงานของกลุ่มตนนำไปสู่การปรับปรุงแนวทางในการทำงานให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

4.3.2.4 เครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน (Supporting tools)

สำหรับเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยสนับสนุนในกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนใน IPW นี้จะอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่หลักในการจำลองสถานการณ์ ซึ่งพงษ์ทวี (2548)

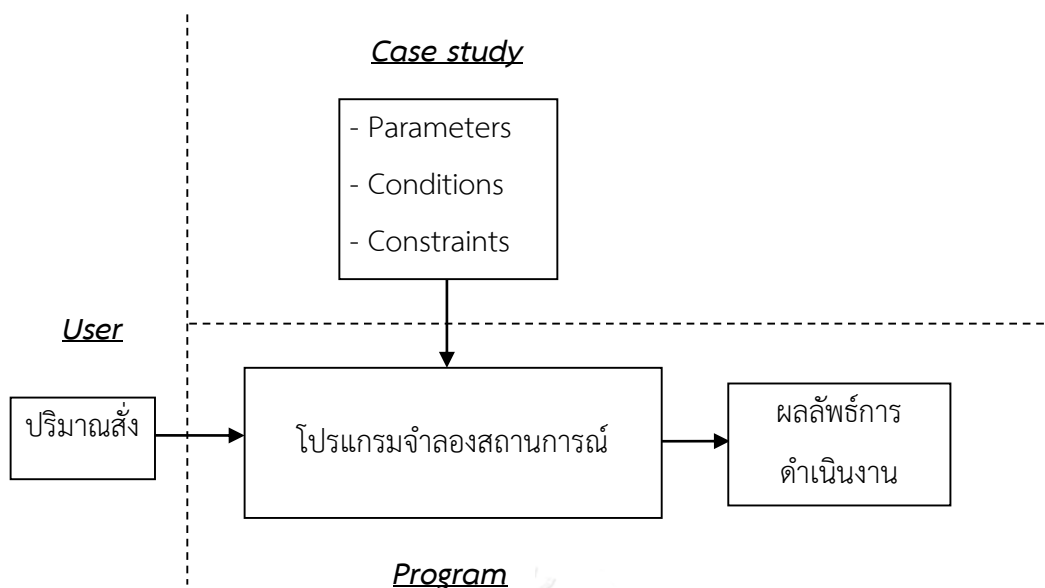
และณัฐธิดา (2551) ได้มีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ในการจำลองสถานการณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยคุณสมบัติที่ต้องการสำหรับโปรแกรมชุดนี้มีดังนี้

- สามารถที่จะใช้งานได้ง่าย ไม่ต้องเรียนรู้มากนัก
- สามารถจำลองสถานการณ์จากกรณีศึกษาให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้
- สามารถช่วยเหลือผู้เรียนในการคำนวณต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น หรือระดับของสินค้าคงคลังในแต่ละช่วงเวลาได้
- สามารถรับข้อมูล (input) จากผู้เรียนได้
- สามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบของภาพ (graphics) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดตามผลการดำเนินงานในแต่ละช่วงเวลาได้สะดวก
- สามารถที่จะประยุกต์ใช้การทำงานได้หลากหลาย เช่น สามารถเขียนสูตรลงไปเพื่อช่วยคำนวณปริมาณสิ่งในแต่ละช่วงเวลาได้, หรือสามารถคัดลอกตารางหรือรูปภาพต่างๆ ไปใช้ในการเขียนรายงานได้ เป็นต้น
- สามารถที่จะปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆได้สะดวก เพื่อสามารถประยุกต์ใช้ในกรณีศึกษาอื่นๆต่อไป

จากคุณสมบัติข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยดำเนินการเลือกใช้โปรแกรม Microsoft excel ในการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ใน workshop ครั้งนี้ โดยรายละเอียดของโปรแกรมที่พัฒนามีดังนี้

แนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์

จากที่ได้กล่าวไปแล้วว่าหน้าที่หลักของโปรแกรมนี้ก็คือการจำลองสถานการณ์ตามรายละเอียดของกรณีศึกษาที่พัฒนาขึ้นโดยอ้างอิงถึงค่า Parameters, Conditions และ Constraints ต่างๆของกรณีศึกษานั้นๆ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินการสั่งสินค้าในแต่ละรอบการสั่ง จากนั้นโปรแกรมทำการคำนวณผลลัพธ์จากการดำเนินงานของผู้เรียนในแต่ละคาบเวลา นำไปสู่การตัดสินใจสั่งของผู้เรียนในคาบถัดไป โดยสามารถอธิบายแนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์ได้ ดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.10 : แนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์

โดยจากความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่าโปรแกรมจำลองสถานการณ์นี้เป็นเพียงเครื่องมือที่ช่วยผู้เรียนในการจำลองสถานการณ์ตามเงื่อนไขต่างๆจากกรณีศึกษาและทำการคำนวณผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของผู้เรียนเท่านั้น โดยข้อมูลต่างๆที่ป้อนเข้าไปในโปรแกรมนั้นสามารถมีการเปลี่ยนแปลงได้ทั้งข้อมูลจากกรณีศึกษาและจากผู้เรียนเอง

ส่วนประกอบของโปรแกรมจำลองสถานการณ์

จากแนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์ นำไปสู่การออกแบบส่วนประกอบของโปรแกรมซึ่งประกอบไปด้วย 3 หน้าต่างการทำงาน (sheet) ได้แก่

1) หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีต

ทำหน้าที่แสดงข้อมูลในอดีตเพื่อเป็นข้อมูลตั้งต้นสำหรับผู้เรียนในการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การดำเนินงานต่อไป โดยข้อมูลในส่วนนี้มีขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์เพื่อหาค่า Parameter บางตัวจากกรณีศึกษาเช่น ค่าเฉลี่ยและค่าการกระจายตัวของความต้องการ เป็นต้น

	C	D	E	F	G	H	I	
1								
2		Product A				Product B		
3		Period	Demand			Period	Demand	
4		1	186			1	91	
5		2	168			2	130	
6		3	187			3	90	
7		4	316			4	127	
8		5	276			5	76	
9		6	316			6	102	
10		7	132			7	78	
11		8	284			8	114	
12		9	322			9	97	
13		10	266			10	90	
14		11	260			11	104	
15		12	244			12	112	
16		13	317			13	132	
17		14	314			14	122	
18		15	219			15	83	
19		16	347			16	122	
20		17	237			17	95	

รูปที่ 4.11 : หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีต

2) หน้าต่างปฏิบัติการ

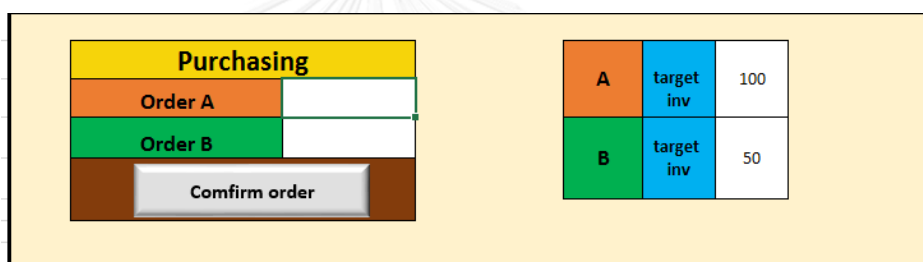
หน้าต่างนี้จะทำหน้าที่ในการรับข้อมูลจากผู้เรียนและแสดงสถานการณ์จำลองแก่ผู้เรียน โดยหลังจากผู้เรียนได้แนวทางในการจัดการกับสถานการณ์นี้แล้ว ก็จะทำแนวทางที่ได้มาดำเนินการปฏิบัติในหน้าต่างปฏิบัติการนี้ เพื่อผลลัพธ์และนำไปสู่การประเมินผลและดำเนินการปรับปรุงต่อไป

รูปที่ 4.12 : หน้าต่างปฏิบัติการ

หน้าต่างปฏิบัติการนี้ประกอบด้วยส่วนการทำงานดังต่อไปนี้

2.1) ส่วนรับข้อมูล (input)

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่รับคำสั่งซื้อจากผู้เรียนซึ่งเป็นหนึ่งข้อมูลที่ป้อนให้แก่ระบบ โดยในแต่ละคาบเวลาผู้เรียนจะต้องมีการป้อนจำนวนที่ต้องการส่งลงไปเพื่อทำการสั่ง และเมื่อทำการสั่งเรียบร้อยแล้วระบบจะมีการจำลองสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในคาบเวลาถัดไป จากนั้นระบบก็จะให้โอกาสผู้เรียนในการตัดสินใจออกคำสั่งซื้ออีกครั้ง นอกจากนี้แล้วในส่วนนี้ยังมีการให้ผู้เรียนกรอกจำนวนสินค้าคงคลังคาดหวัง (target inventory) ของตนเองซึ่งจำนวนที่กรอกลงไปนี้จะแสดงลงไปในกราฟแสดงระดับสินค้าคงคลัง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบด้วยสายตาได้ว่าระดับสินค้าคงคลังในแต่ละช่วงเวลามีความใกล้เคียงกับระดับที่คาดหวังไว้มากเพียงใดและสุดท้ายระบบก็จะมีการคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าคาดหวังกับระดับสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริง (MAD) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ผลการดำเนินงานได้ง่ายขึ้นอีกด้วย



รูปที่ 4.13 : ส่วนรับข้อมูล (input)

2.2) ส่วนแสดงสถานการณ์

เป็นส่วนที่ทำหน้าที่แสดงสถานการณ์และผลการดำเนินงานว่า ในแต่ละคาบเวลาที่ผ่านไปนั้น มีอะไรเกิดขึ้นบ้าง เช่น มีความต้องการเข้ามาเท่าไร, มีของมาส่งถึงเราเท่าไร, มีของขาดบ้างหรือไม่ เป็นต้น

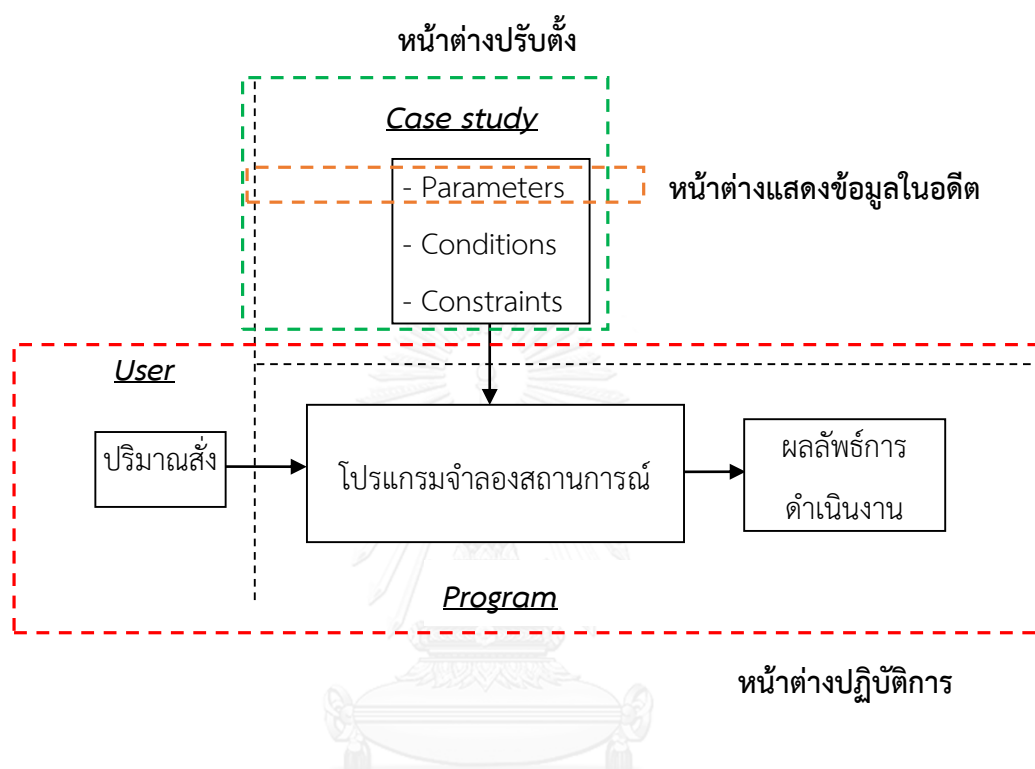
Case 2 operation							End of Week	0	Restart				
Product A							Product B						
week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order	week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0		350	250	0	100		0		200	150	0	50	
1	0	0		0	0		1	0	0		0	0	
2	0	0		0	0		2	0	0		0	0	
3	0	0		0	0		3	0	0		0	0	
4	0	0		0	0		4	0	0		0	0	
5	0	0		0	0		5	0	0		0	0	
6	0	0		0	0		6	0	0		0	0	
7	0	0		0	0		7	0	0		0	0	
8	0	0		0	0		8	0	0		0	0	
9	0	0		0	0		9	0	0		0	0	
10	0	0		0	0		10	0	0		0	0	
11	0	0		0	0		11	0	0		0	0	
12	0	0		0	0		12	0	0		0	0	
13	0	0		0	0		13	0	0		0	0	
14	0	0		0	0		14	0	0		0	0	
15	0	0		0	0		15	0	0		0	0	
16	0	0		0	0		16	0	0		0	0	
17	0	0		0	0		17	0	0		0	0	
18	0	0		0	0		18	0	0		0	0	
19	0	0		0	0		19	0	0		0	0	
20	0	0		0	0		20	0	0		0	0	

รูปที่ 4.14 : ส่วนแสดงสถานการณ์

2.3) ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณ

เป็นส่วนที่มีขึ้นเพื่อลดภาระการทำงานของผู้เรียน โดยในส่วนนี้จะทำการแสดงถึงผลลัพธ์จากการคำนวณตัวชี้วัดที่สำคัญทั้งหมดในการบริหารสินค้าคงคลัง ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น, ค่าความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า (%Service level), จำนวนครั้งการสั่ง ฯลฯ ซึ่งแนวทางในการคำนวณค่าเหล่านั้นใช้การอ้างอิงในเนื้อหาวิชาการบริหารพัสดุคงคลัง (Nahmias, 2009) โดยจะทำการแสดงค่าทั้งในรูปแบบของตาราง และในรูปแบบกราฟ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดเข้าใจได้ง่ายขึ้น

สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์ และ ส่วนประกอบต่างๆที่พัฒนาขึ้นได้ดังรูปที่ 4.16



รูปที่ 4.17 : ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดในการออกแบบโปรแกรมจำลองสถานการณ์ และส่วนประกอบต่างๆที่พัฒนาขึ้น

ในส่วนของหน้าตาปรับตั้งพารามิเตอร์นั้นจะทำหน้าที่ในการป้อนข้อมูลตั้งต้นให้แก่โปรแกรมจำลองสถานการณ์ทั้งค่า Parameters, Conditions และค่า Constraints ต่างๆโดยในส่วนนี้จะไม่มีการแสดงค่าให้ผู้เรียนทราบ ซึ่งสำหรับข้อมูลต่างๆเหล่านั้นจะนำเสนอแก่ผู้เรียนในเนื้อเรื่องของกรณีศึกษา โดยหน้าตาแสดงข้อมูลในอดีตนี้มีขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์บางตัวที่สามารถคำนวณในโปรแกรมได้เลยเพื่อความสะดวกแก่ผู้เรียนในการวิเคราะห์ สำหรับในส่วประกอบสุดท้ายซึ่งได้แก่หน้าตาปฏิบัติการนั้นมีหน้าที่ในการรับปริมาณการสั่งจากผู้เรียนจากนั้นแสดงผลการจำลองสถานการณ์ในแต่ละคาบเวลาแก่ผู้เรียนและหลังจากโปรแกรมทำการคำนวณผลลัพธ์จากการดำเนินงานแล้วก็จะทำการแสดงผลลัพธ์นั้นๆแก่ผู้เรียนในส่วนประกอบนี้ต่อไป โดยรายละเอียดเพิ่มเติมของโปรแกรมที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม IPW จะถูกอธิบายในภาคผนวก ข

4.4 แนวทางการดำเนิน workshop

เพื่อให้เห็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมใน workshop มากยิ่งขึ้น ในหัวข้อนี้จึงทำการอธิบายกรอบในการดำเนินงานของ workshop นี้ ว่ามีขั้นตอนเป็นอย่างไรบ้าง และมีความสัมพันธ์กับในแต่ละองค์ประกอบของรูปแบบการสอนอย่างไร โดยสามารถอธิบายเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การแบ่งกลุ่มผู้เรียน โดยให้มีขนาดเหมาะสมกับงานที่มอบหมายให้ ซึ่งรายละเอียดนั้นได้มีการกล่าวในองค์ประกอบ "การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม"

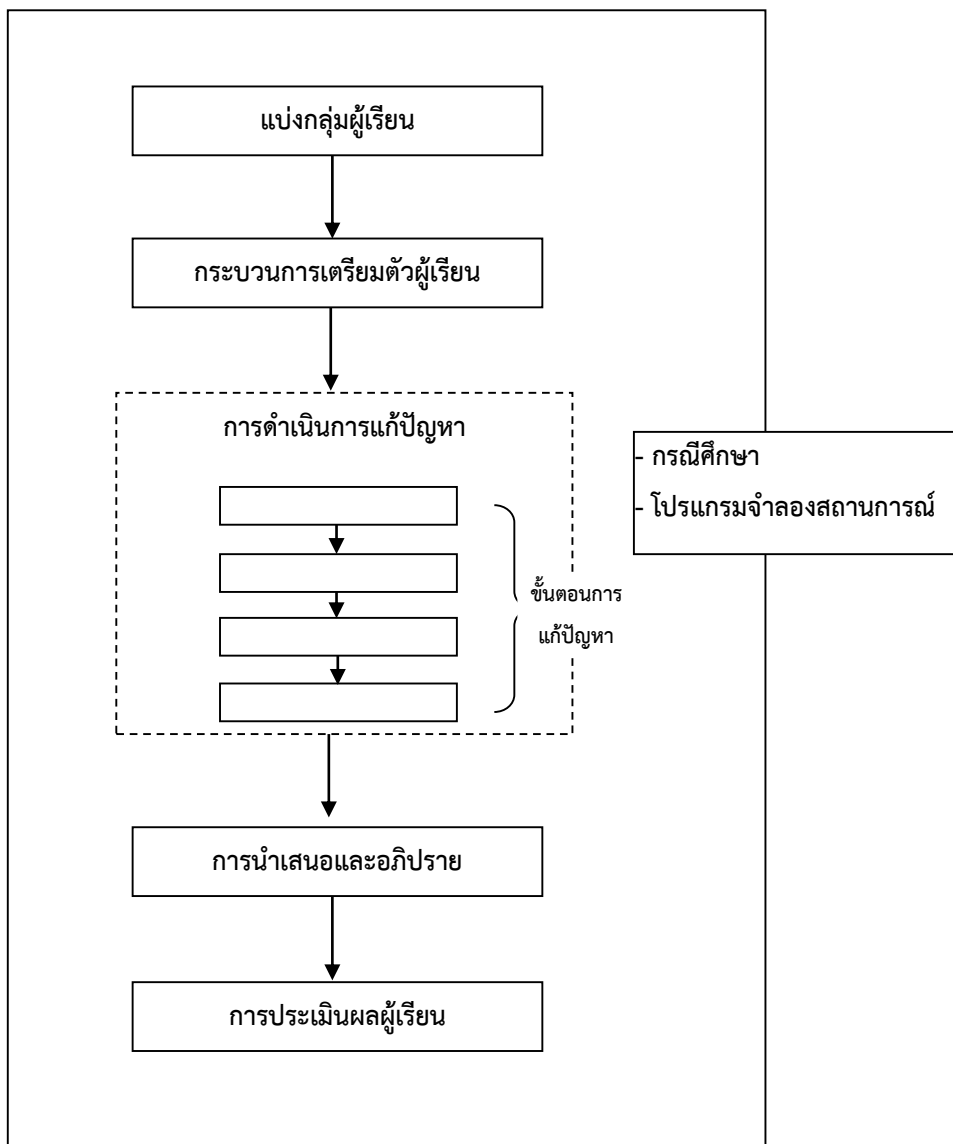
ขั้นที่ 2 การเตรียมตัวผู้เรียน หลังจากที่ทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนแล้วก็จะมีการเตรียมพร้อมผู้เรียนก่อนเข้าสู่กระบวนการปฏิบัติงานจริง ซึ่งหัวข้อที่จะทำการนำเสนอแก่ผู้เรียนนั้นได้มีการอธิบายไว้ในองค์ประกอบ "การเตรียมตัวผู้เข้าร่วม"

ขั้นที่ 3 การดำเนินงานในการแก้ไขปัญหา โดยการให้กรณีศึกษาแก่ผู้เรียน ซึ่งรายละเอียดกรณีศึกษานี้จะอธิบายในองค์ประกอบ "กรณีศึกษาที่ใช้ในการสอน" แล้วให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ไขปัญหาโดยอาศัย "ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา" เป็นแนวทาง โดยมีแนวทางในการช่วยเหลือผู้เรียนซึ่งจะถูกอธิบายใน "การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม" และ "การบริหารจัดการองค์ความรู้" และหลังจากได้แนวทางในการแก้ปัญหาแล้วจะนำแนวทางนั้นมาลงมือปฏิบัติในโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้ให้ ซึ่งตัวโปรแกรมนี้จะถูกอธิบายในองค์ประกอบ "เครื่องมือที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงาน"

ขั้นที่ 4 การนำเสนอและอภิปราย เพื่อเป็นการเน้นย้ำถึงความเข้าใจของผู้เรียนและเป็นการขยายการเรียนรู้เพิ่มเติมจากการปฏิบัติงานของกลุ่มตนเอง โดยแนวทางนี้เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบ "การบริหารแนวทางการทำงานของผู้เข้าร่วม" และ "การบริหารจัดการองค์ความรู้"

ขั้นที่ 5 การประเมินผลผู้เรียน โดยหลังจากจบขั้นตอนการเรียนรู้แล้วผู้สอนจะมีการประเมินผู้เรียน โดยแนวทางในการประเมินจะได้กล่าวถึงในองค์ประกอบ "การประเมินผู้เรียน"

โดยจะสามารถอธิบายแนวทางในการดำเนินงานของ workshop นี้ได้ ดังรูปที่ 4.17



รูปที่ 4.18 : ขั้นตอนในการดำเนิน IPW

บทที่ 5

การทดสอบรูปแบบการสอนผ่าน workshop ที่ทำการพัฒนา

หลังจากการพัฒนา Inventory problem workshop (IPW) ตามรูปแบบการสอนที่ได้ ออกแบบขึ้น ผู้วิจัยได้มีการนำ workshop ดังกล่าวไปดำเนินการทดลองใช้ในการเรียนการสอนจริง เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการสอนนำไปสู่แนวทางในการปรับปรุงต่อไป โดยในบทนี้จะ กล่าวถึงแนวทางและขั้นตอนในการทดสอบดังกล่าว

5.1 รายละเอียดการทดสอบรูปแบบการสอน

5.1.1 ผู้เข้าร่วม

ผู้เข้าร่วมหรือ "ผู้เรียน" ใน workshop นี้ ได้แก่ นิสิตภาควิชาโลจิสติกส์ จำนวน 50 คน ที่มีความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลังแต่ยังไม่เคยนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการ แก้ไขปัญหามาก่อน ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ตรงตามวัตถุประสงค์การสอนของรูปแบบการสอนที่ได้ ออกแบบไว้

5.1.2 ระยะเวลาในการทดสอบ

ในการทดสอบในครั้งนี้จะทำการทดสอบภายในคาบเรียนในวิชาระบบคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง (Warehousing and Inventory Systems) โดยช่วงเวลาในการทดสอบจะอยู่ระหว่างวันที่ 22 กันยายน 2557 ถึงวันที่ 6 ตุลาคม 2557 โดยจะแบ่งเป็นทั้งหมด 4 ครั้ง ระยะเวลาในแต่ละครั้งจะอยู่ที่ประมาณ 1 ชั่วโมง

5.1.3 การประเมินผู้เข้าร่วม

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในส่วนขององค์ประกอบของ workshop ว่าในการประเมินนี้จะมีทั้งใน ส่วนของการดำเนินงานและในส่วนของผลงานที่ผู้เรียนได้กระทำมา ซึ่งในส่วนของผลงานนี้จะถือเป็น คะแนน 10 คะแนนหรือคิดเป็น 10% ของวิชาระบบคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง (Warehousing and Inventory Systems) รหัสวิชา 2013601

5.2 โครงสร้างของ workshop

workshop ในครั้งนี้จะถูกแบ่งออกเป็น 4 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจะมีระยะเวลาห่างกันประมาณ 2-7 วัน ซึ่งสาเหตุที่ทำให้โครงสร้างการดำเนินงานของ workshop ต้องอยู่ในลักษณะนี้ มีอยู่ด้วยกัน 2 ประการ ได้แก่

1. ความต้องการให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล และดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนได้อย่างเพียงพอ ซึ่งทำให้ต้องมีการแบ่งช่วงของ workshop ออกเป็นช่วงย่อยๆดังที่ได้อธิบายไป โดยผู้วิจัยคาดหวังว่าระยะเวลาในช่วงระหว่าง workshop แต่ละครั้ง ผู้เรียนจะได้มีโอกาสในการทำงานอย่างเต็มที่ นำมาสู่ผลงานที่ต้องการในครั้งถัดไปของ workshop

2. ระยะเวลาที่จำกัดของคาบเรียน เนื่องจาก workshop ครั้งนี้มีการจัดขึ้นในคาบเรียนวิชาระบบคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง ซึ่งจะมีการสอนในทุกๆวันจันทร์และวันพุธ ครั้งละ 3 ชั่วโมง ซึ่งเงื่อนไขเหล่านี้จึงเป็นตัวกำหนดระยะเวลาในการจัดแต่ละครั้งว่าไม่ควรนานจนเกินไปเพื่อให้มีเวลาในการเรียนเกี่ยวกับองค์ความรู้ในรายวิชา อีกทั้งช่วงเวลาในการจัด workshop ก็ถูกกำหนดว่าต้องเป็นในวันจันทร์ หรือวันพุธเท่านั้น จึงทำให้ระยะห่างของ workshop แต่ละครั้งอยู่ในช่วงระยะห่างดังกล่าว

โดย workshop ทั้ง 4 ครั้งจากที่ได้กล่าวไปนั้นจะประกอบไปด้วย 4 session ดังนี้

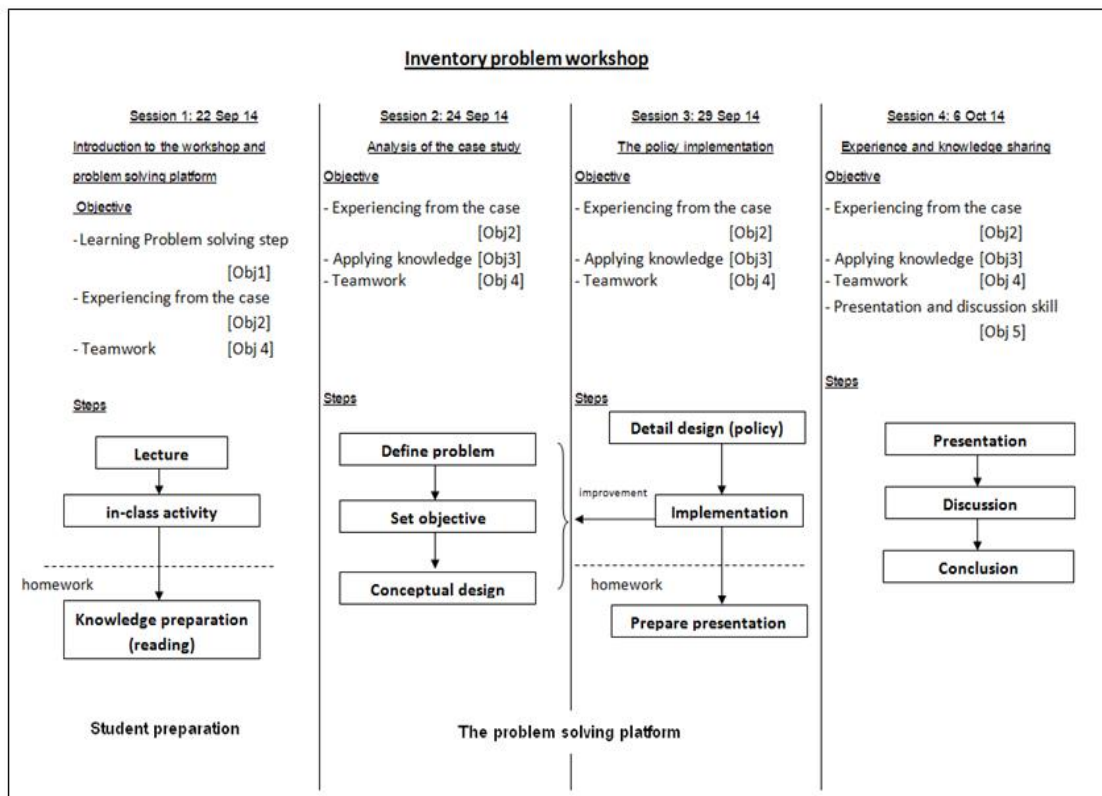
Session 1: Introduction to the workshop and problem solving platform เป็นขั้นการเตรียมตัวผู้เรียนเพื่อให้พร้อมสำหรับการดำเนินกิจกรรมในการแก้ปัญหาในครั้งถัดไป

Session 2: Analysis of the case study เป็นขั้นที่มีการมอบกรณีศึกษาให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหา จนถึงขั้น Conceptual design

Session 3: The policy implementation เป็นขั้นของการพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหาจากนั้นนำไปปฏิบัติและประเมินผลลัพธ์การทำงาน

Session 4: Experience and knowledge sharing เป็นขั้นของการแบ่งปันสิ่งที่ได้รับจากการดำเนินงาน นำไปสู่การอภิปรายอย่างเหมาะสม

รูปที่ 5.1 แสดงโครงสร้างของ IPW



รูปที่ 5.1 : โครงสร้างการดำเนินงานของ Inventory problem workshop

จากโครงสร้างการดำเนินงานดังกล่าวสามารถอธิบายรายละเอียดของการดำเนินงานในแต่ละ Session ได้ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.2.1 Session 1: Introduction to the workshop and problem solving platform

วัตถุประสงค์

- เพื่อเป็นการนำเสนอขั้นตอนในการดำเนินงานใน IPW เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความเข้าใจในแนวทางการดำเนินงาน, บทบาทของตนเองในการดำเนินงานรวมทั้งประโยชน์ที่จะได้รับการดำเนินกิจกรรมในครั้งนี้

- เพื่อนำเสนอองค์ความรู้และแนวทางในการแก้ปัญหาที่ต้องใช้ในการดำเนินกิจกรรมแก่ผู้เรียน

แนวทางการดำเนินงาน

ในครั้งแรกของการดำเนิน workshop จะเป็นขั้นตอนของการเตรียมตัวผู้เรียน โดยหัวข้อของการนำเสนอแก่ผู้เรียนนั้นได้แก่

- 1) ที่มาของการสร้างรูปแบบการสอนนี้
- 2) วัตถุประสงค์การสอน หรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการสอน
- 3) แนวทางในการดำเนินงาน
- 4) การอธิบายแนวคิดในการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 5) อธิบายกรณีศึกษาตัวอย่าง

โดยรายละเอียดในแต่ละหัวข้อนั้น ได้มีการอธิบายไว้ในบทที่ 4 และในภาคผนวก ซึ่งหลังจากการนำเสนอหัวข้อต่างๆโดยผู้สอนแล้ว เพื่อความเข้าใจที่มากขึ้นของผู้เรียนทางผู้วิจัยจึงมีการจัดกิจกรรมขึ้นโดยใช้ชื่อว่ากิจกรรม "ปัญหาในคลังของฉัน" โดยการให้ผู้เรียนมีการระดมความคิดภายในกลุ่มและทำการสร้างคลังขึ้นมา 1 คลัง โดยใส่รายละเอียดต่างๆของคลังนั้นมาพอเข้าใจ จากนั้นทำการระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ว่าคลังที่ตนเองคิดค้นขึ้นมานั้น น่าจะมีปัญหาใดเกิดขึ้นได้บ้าง นำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหา, ตั้งเป้าหมายในการแก้ปัญหา และนำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาตามลำดับ โดยมอบหมายให้ผู้เรียนนำรายงานจากกิจกรรมดังกล่าวมาดำเนินการส่งในครั้งถัดไป โดยอาจกล่าวได้ว่าในกิจกรรมนี้เป็นการให้ผู้เรียนได้ทดลองใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 1 ถึง 3 (Define problem, Set objective, Conceptual design) จากที่ได้กล่าวมาสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการดำเนินงานและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ได้ดังนี้

ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1) ทำการ introduction เกี่ยวกับรายละเอียดของ Workshop ว่ามีประโยชน์และมีแนวทางในการดำเนินกิจกรรมอย่างไร
- 2) ทำการนำเสนอแนวทางในการจัดการกับปัญหาอย่างเป็นระบบ + ยกตัวอย่างประกอบ
- 3) ดำเนินกิจกรรม "ปัญหาในคลังของฉัน" ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้
 - ให้สมาชิกในกลุ่มสร้างคลังที่ตนเองสนใจมากที่สุด 1 คลัง
 - ให้ช่วยกันคิดว่าในคลังประเภทนั้นน่าจะมีปัญหาใดเกิดขึ้นได้บ้าง
 - ให้ผู้เรียนคิดว่าเป้าหมายสูงสุดจากการดำเนินการแก้ปัญหาในคลัง จะสามารถเป็นอะไรได้บ้าง

- ให้ผู้เรียนคิดกรอบแนวทางในการที่จะไปให้ถึงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (แบบ practical ไม่
ลง model)

- สรุปลงสิ่งที่ดำเนินการในแผ่น Report ที่เตรียมไว้

4) สรุปลงสิ่งที่ได้ดำเนินกิจกรรมทั้งหมดใน Session

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานใน Session 1

- ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวทางการดำเนินการรวมถึงประโยชน์ต่างๆที่จะได้รับจากการ
เรียนรู้ผ่าน IPW

- ผู้เรียนมีความพร้อมในการที่จะดำเนินการแก้ปัญหาที่จะได้รับมอบหมายไปให้ในครั้งต่อไป
โดยมีความเข้าใจถึงวิธีในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ และมีความเข้าใจในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้
ต่างๆที่มีอย่างเหมาะสม

- ผู้เรียนได้ฝึกในการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มผ่านกิจกรรมที่กำหนดให้



รูปที่ 5.2 : การนำเสนอเพื่อเตรียมตัวผู้เรียน



รูปที่ 5.3 : การดำเนินกิจกรรม "ปัญหาในคลังของฉัน"

5.2.2 Session 2: Analysis of the case study

วัตถุประสงค์

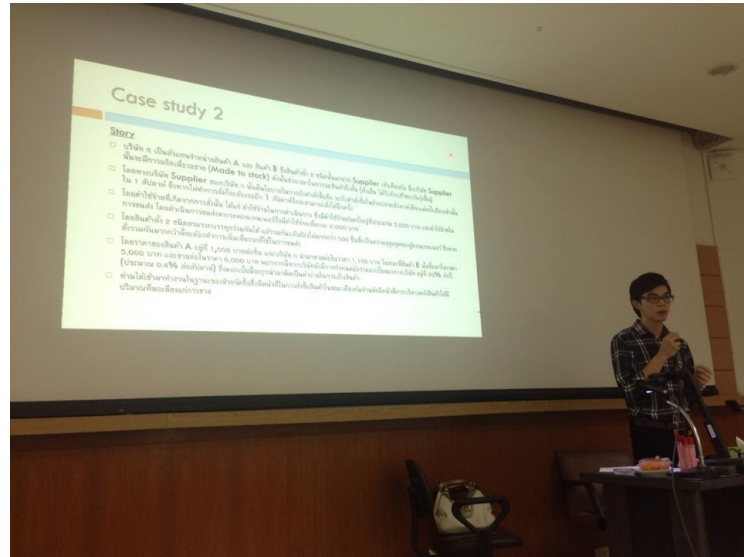
- เพื่อนำเสนอกรณีศึกษาที่จะใช้เป็นสถานการณ์ในการแก้ปัญหาแก่ผู้เรียน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ไขปัญหภายในกลุ่มตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 จนถึงขั้นตอนที่ 3 (Define problem, Set objective, Conceptual design)

แนวทางการดำเนินงาน

ในการดำเนินกิจกรรมในครั้งที่ 2 นี้ จะเริ่มด้วยการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการดำเนินงานในครั้งที่ 2 นี้ จากนั้นจะมีการนำเสนอกรณีศึกษาที่ 2 "การบริหารพัสดุคลังโดยมีการมีส่วนร่วมและมีความซื่อสัตย์ของตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่ง" แก่ผู้เรียน โดยได้มีการมอบข้อมูลของกรณีศึกษาที่ 2 นี้ ในรูปของ hard copy ซึ่งอธิบายสถานการณ์ต่างๆที่ได้กล่าวไปในภาคผนวก ก เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นข้อมูลตั้งต้นในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นอกจากนี้ยังมีการมอบไฟล์ excel ที่มีการบันทึกข้อมูลการทำงานดังที่ได้กล่าวไว้ในกรณีศึกษาเพื่อความสะดวกของผู้เรียนในการคำนวณต่างๆและยังเป็นการให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับรูปแบบของโปรแกรมที่จะต้องใช้งานในครั้งต่อไปอีกด้วย

หลังจากผู้เรียนได้รับกรณีศึกษาไปแล้ว ให้ผู้เรียนดำเนินการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม โดยเนื่องจากระยะเวลาที่จำกัด จึงมีการมอบหมายให้ผู้เรียนดำเนินขั้นตอนในการแก้ปัญหาเพียงในขั้นตอนที่ 1 ถึง 3 (Define problem, Set objective, Conceptual design) เท่านั้น ส่วนในขั้นตอนที่ 4 นั้นให้ดำเนินการใน workshop ครั้งถัดไป ซึ่งในการดำเนินกิจกรรมนี้บทบาทของผู้สอนจะเป็นผู้

ที่คอยประเมินผู้เรียนตามแนวทางของ "การประเมินในขณะที่ทำงานของผู้เรียน" โดยเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆแก่ผู้เรียน



รูปที่ 5.4 : การนำเสนอกรณีศึกษาที่ 2 แก่ผู้เรียน

หลังจากผู้เรียนดำเนินกิจกรรมภายในห้องแล้ว ก่อนการเลิกกิจกรรมผู้สอนจะมีการมอบเอกสาร Guideline แก่ผู้เรียนซึ่งภายในเอกสารนั้นจะประกอบไปด้วยข้อสังเกตต่างๆที่มีในกรณีศึกษา และการประยุกต์ใช้องค์ความรู้บางส่วนที่อาจเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีแนวทางในการทำงานนอกห้องเรียนได้ โดยสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการดำเนินงานและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับได้ดังนี้



รูปที่ 5.5 : การดำเนินกิจกรรมใน session ที่ 2

ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1) ทำการอธิบายถึงวัตถุประสงค์ในการดำเนินกิจกรรมในครั้งนี้, รายละเอียดของกรณีศึกษาที่แจกไปให้แต่ละกลุ่ม ทั้งข้อมูลต่างๆที่อยู่ในเอกสารและไฟล์ excel และแนวทางที่อาจนำไปใช้วิเคราะห์ต่อไป
- 2) ให้สมาชิกในกลุ่มระดมสมองเพื่อหาปัญหา หรือจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นจากกรณีศึกษารวมถึงสาเหตุที่คิดว่าปัญหาน่าจะเกิดจากส่วนนี้ แล้วบันทึกผลใน report ที่กำหนดให้ (data อะไรวิเคราะห์ด้วยวิธีใด)
- 3) ให้สมาชิกในกลุ่มดำเนินการตั้งวัตถุประสงค์ที่ต้องการ (Set objective)
- 4) ให้สมาชิกในกลุ่มกำหนดกรอบของแนวทางเพื่อให้ได้มาซึ่งนโยบายที่จะทำให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้ (Conceptual design)
- 5) ให้แต่ละกลุ่มเขียนรายงานประจำ Session และทำการส่ง (บันทึกงานของตนเองในไฟล์ไปทำต่อ)
- 6) อธิบายถึงงานที่จะให้ทำต่อ และแนวทางที่จะดำเนินการใน Workshop ครั้งต่อไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานใน Session 2

- ผู้เรียนมีความเข้าใจในการประยุกต์ใช้แนวทางในการแก้ปัญหาผ่านกรณีศึกษาที่กำหนดให้
- ผู้เรียนมีแนวทางในการประยุกต์องค์ความรู้ในสถานการณ์ตัวอย่างได้อย่างเหมาะสม

- ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้และได้รับประสบการณ์ในการทำงานร่วมกับผู้อื่นมาก

5.2.3 Session 3: The policy implementation

วัตถุประสงค์

- เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำการสร้างนโยบายในการสั่งเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในกรณีศึกษาที่กำหนดให้ โดยอาศัยองค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุดังกล่าวในการสร้างนโยบาย
- เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองใช้นโยบายที่สร้างขึ้นในโปรแกรมที่จัดเตรียมไว้ให้ นำไปสู่การประเมินผลนโยบายที่สร้างขึ้นและการปรับปรุงนโยบายต่อไป

แนวทางการดำเนินงาน

จากการดำเนินกิจกรรมในครั้งที่ 2 ซึ่งสิ้นสุดลงในขั้นตอนที่ 3 ของขั้นตอนในการแก้ปัญหาใน workshop ครั้งที่ 3 นี้จะมีการดำเนินการต่อในขั้นที่ 4 และขั้นที่ 5 กล่าวคือในกิจกรรมครั้งนี้จะให้ผู้เรียนดำเนินการในการสร้างแนวทางในการแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรม (Detailed design) ซึ่งสำหรับกรณีศึกษานี้หมายถึงการสร้างนโยบายการสั่งรูปแบบใหม่ที่สามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ โดยในขั้นตอนนี้จะต้องอาศัยโมเดลทางคณิตศาสตร์เข้ามาช่วยเหลือในการหาคำตอบของผู้เรียน

จากนั้นในการดำเนินการในขั้นที่ 5 หรือ Implement & Improvement นี้ ผู้สอนจะทำการแจกโปรแกรม excel เพื่อจำลองสถานการณ์แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนนำนโยบายที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้ในโปรแกรมแล้วดำเนินการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ จากนั้นทำการปรับปรุงแนวทางในการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่างๆต่อไป โดยจะสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการดำเนินงานและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับได้ดังนี้

ขั้นตอนในการดำเนินงาน

- 1) ทำการแจกโปรแกรมจำลองสถานการณ์แก่ผู้เรียนและอธิบายวิธีการใช้งานโปรแกรม
- 2) ให้แต่ละกลุ่มนำนโยบายที่ได้พัฒนาไปทดลองใช้ในโปรแกรมแล้ววิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้
- 3) ทำการปรับปรุงนโยบายโดยอธิบายแนวทางในการปรับปรุงด้วยว่าปรับปรุงตรงส่วนไหนอย่างไร
- 4) ผู้เรียนสรุปผลการดำเนินงานใน Report session 3 แล้วทำการส่ง
- 5) สรุปสิ่งที่ได้ดำเนินการและแนวทางในการดำเนินงานใน Workshop ครั้งถัดไป

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานใน Session 3

- ผู้เรียนมีความเข้าใจในการประยุกต์ใช้แนวทางในการแก้ปัญหาผ่านกรณีศึกษาที่กำหนดให้
- ผู้เรียนมีแนวทางในการประยุกต์องค์ความรู้ในส่วนของการคำนวณทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม
- ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้และได้รับประสบการณ์ในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น
- ผู้เรียนมีความสามารถในการประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงาน นำไปสู่การปรับปรุงที่เหมาะสม
- ผู้เรียนมีทักษะในการใช้งานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Microsoft excel) ได้ดียิ่งขึ้น โดยสามารถดัดแปลงโปรแกรมที่มอบให้เพื่อความสะดวกในการทำงาน เช่น ให้โปรแกรมคำนวณปริมาณที่จะดำเนินการสั่งในแต่ละครั้ง เป็นต้น



รูปที่ 5.6 : การดำเนินกิจกรรมใน session ที่ 3

5.2.4 Session 4: Experience and knowledge sharing

วัตถุประสงค์

- เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการนำเสนอผลงานของตนเอง เพื่อเป็นการแบ่งปันความรู้, ประสบการณ์ที่ได้รับระหว่างกัน นำไปสู่การซักถามหรือการอภิปรายอย่างเหมาะสม

แนวทางการดำเนินงาน

Session นี้ถือเป็นครั้งสุดท้ายของการดำเนินกิจกรรม workshop โดยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือองค์ความรู้ต่างๆที่ได้รับจากการดำเนินงานที่ผ่านมา โดยจะมีการสุ่มเลือกกลุ่มที่จะดำเนินการนำเสนอ จากนั้นจะให้โอกาสกลุ่มอื่นทำการถามคำถามที่ตนเองสนใจแก่กลุ่มที่ทำการนำเสนอ เพื่อให้เกิดการอภิปรายในสิ่งที่ได้ดำเนินการมานำไปสู่การแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

หลังจากขั้นตอนการนำเสนอสิ้นสุดลง ผู้สอนจะมีการสรุปถึงสิ่งที่ได้ดำเนินกิจกรรมมาทั้งหมด เพื่อเป็นการเน้นย้ำถึงวัตถุประสงค์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังมีการระบุถึงข้อจำกัดของการดำเนินกิจกรรมในครั้งนี้ สุดท้ายเป็นการอธิบายถึงแนวทางในการต่อยอดสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ในครั้งนี้อยู่กับสถานการณ์ต่างๆภายนอกห้องเรียนโดยมุ่งหวังว่าผู้เรียนจะสามารถนำสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมนี้ไปใช้งานอย่างเป็นประโยชน์ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ในช่วงสุดท้ายของการดำเนินกิจกรรมจะดำเนินการแจกแบบสอบถามเพื่อประเมินแนวทางในการจัด workshop แก่ผู้เรียน จากนั้นจะให้ผู้เรียนทำการส่งรายงานการทำงานทั้งหมดเพื่อประเมินผู้เรียนต่อไป โดยจะสามารถสรุปเป็นขั้นตอนการดำเนินงานและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ได้ดังนี้

ขั้นตอนในการดำเนินงาน

1) ทำการสุ่มกลุ่มที่จะขึ้นมานำเสนอ (จำนวนกลุ่มขึ้นกับระยะเวลาที่มี) โดยมีรายละเอียดในแต่ละการนำเสนอ ดังนี้

- แต่ละกลุ่มทำการนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหาที่กำหนดให้
- กลุ่มอื่นทำการถามคำถามหรือแสดงความคิดเห็น (ได้รับคำถามอย่างน้อย 2 คำถาม)

2) สรุปแนวคิดที่ได้รับจากการดำเนินกิจกรรม

3) ทำการส่ง report ของกลุ่มตัวเอง

4) ทำแบบสอบถาม เพื่อประเมินคุณภาพของ workshop

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินงานใน Session 4

- ผู้เรียนได้รับประสบการณ์และความรู้จากการแลกเปลี่ยนระหว่างกัน
- ผู้เรียนได้รับการฝึกทักษะในการนำเสนอและการอภิปรายอย่างสร้างสรรค์
- ผู้เรียนมีแนวทางในการต่อยอดองค์ความรู้ที่ได้รับเข้ากับสถานการณ์จริงในโลกภายนอกได้

5.3 การประเมินผล workshop

จากการนำ workshop ที่พัฒนาขึ้นมาดำเนินการสอนจริง นำมาสู่การประเมินผลลัพธ์ที่ได้จากการดำเนินการ โดยในหัวข้อนี้จะทำการนำเสนอแนวทางในการประเมินและผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมิน เพื่อนำมาสู่การอภิปรายและสรุปผลลัพธ์ในบทที่ 6 ต่อไป ซึ่งรายละเอียดต่างๆจากการประเมินมีดังนี้

5.3.1 แนวทางการประเมิน

แนวทางในการประเมินผลการดำเนินงานของ workshop นั้นจะใช้แนวทางของการให้ตอบแบบสอบถามแบบไม่เปิดเผยชื่อ (anonymous questionnaire) โดยจะแจกแบบสอบถามนี้ในช่วงสุดท้ายของการดำเนิน workshop โดยถามถึงระดับความเข้าใจ/พึงพอใจในแต่ละหัวข้อ ซึ่งในแต่ละคำถามนั้นมีระดับให้พิจารณาอยู่ทั้งสิ้น 4 ระดับ (0-3) ซึ่งได้แก่ระดับ "ควรปรับปรุง" จนถึงระดับ "ดีมาก" ตามลำดับ

5.3.2 หัวข้อในการประเมิน

หัวข้อในการประเมินผลนั้นจะประกอบไปด้วย 4 หัวข้อ ซึ่งในแต่ละหัวข้อจะประกอบไปด้วย 3 คำถามย่อยดังต่อไปนี้

1) ด้านองค์ประกอบของ workshop ประกอบไปด้วยคำถาม ดังนี้

- 1.1) Problem solving steps นำไปสู่ความเข้าใจในแนวทางการแก้ไขปัญหาที่มากยิ่งขึ้น
- 1.2) โปรแกรม Simulation สามารถใช้งานได้ง่าย และนำไปสู่แนวทางการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสม
- 1.3) เอกสารต่างๆที่มอบให้ (Case study, guideline etc.) มีความเหมาะสม นำไปสู่แนวทางการได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ

2) ด้านการดำเนินการของ workshop ประกอบไปด้วยคำถาม ดังนี้

- 2.1) การดำเนิน workshop มีความชัดเจน มีการอธิบายเป้าหมาย และแนวทางการดำเนินงานในแต่ละครั้ง
- 2.2) การกำหนดลำดับการดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างเหมาะสม
- 2.3) ระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม

3) ด้านเนื้อหาของกรณีศึกษาที่ใช้สอน (Case study) ประกอบไปด้วยคำถาม ดังนี้

- 3.1) Case study ที่นำมาสอนมีความเหมาะสม นำไปสู่ความเข้าใจในแนวทางการแก้ไขปัญหา (Problem solving steps)
- 3.2) Case study มีความสมจริง สามารถนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้
- 3.3) Case study นำไปสู่ความเข้าใจในแนวทางการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ (Inventory management) มากยิ่งขึ้น

4) ด้านผลลัพธ์ของ workshop ประกอบไปด้วยคำถาม ดังนี้

- 4.1) ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวทางการจัดการกับปัญหามากยิ่งขึ้น
- 4.2) ผู้เรียนมีแนวทางในการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้เรียนมาเข้ากับสถานการณ์จริงมากยิ่งขึ้น
- 4.3) ผู้เรียนได้มีโอกาสในการปรึกษา, ระดมสมอง และมีการร่วมมือกับผู้อื่นในการให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ

นอกจากนี้แล้วในแต่ละหัวข้อยังมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำการนำเสนอข้อคิดเห็นอื่นๆอีกด้วย

5.3.3 ผลการประเมิน

จากการเก็บรวบรวมผลการประเมินของผู้เข้าร่วมจากแบบสอบถามจำนวน 47 ฉบับ ทำให้สามารถสรุปผลคะแนนเฉลี่ยในแต่ละหัวข้อของคำถามได้ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 : ผลการประเมิน workshop โดยผู้เรียนจากแบบสอบถาม 47 ฉบับ

หัวข้อ	คะแนน	%
ด้านองค์ประกอบของ workshop		
Problem solving steps นำไปสู่ความเข้าใจในแนวทางการแก้ไขปัญหาที่มากยิ่งขึ้น	2.34	78.00
โปรแกรม Simulation สามารถใช้งานได้ง่าย และนำไปสู่แนวทางการคิดวิเคราะห์ที่เหมาะสม	2.47	82.33
เอกสารต่างๆที่มอบให้ (Case study, guideline) มีความเหมาะสม นำไปสู่แนวทางการได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ	2.17	72.33
คะแนนเฉลี่ย	2.33	77.67
ด้านการดำเนินการของ workshop		
การดำเนิน workshop มีความชัดเจน มีการอธิบายเป้าหมาย และแนวทางการดำเนินงานในแต่ละครั้ง	2.36	78.68
การกำหนดลำดับการดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างเหมาะสม	2.34	78.00
ระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม	1.98	66.00
คะแนนเฉลี่ย	2.23	74.33
ด้านเนื้อหาของกรณีศึกษาที่ใช้สอน (Case study)		
Case study ที่นำมาสอนมีความเหมาะสม นำไปสู่ความเข้าใจในแนวทางการแก้ไขปัญหา	2.40	80.00
Case study มีความสมจริง สามารถนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริงได้	2.43	81.00
Case study นำไปสู่ความเข้าใจในแนวทางการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ (Inventory management) มากยิ่งขึ้น	2.43	81.00
คะแนนเฉลี่ย	2.42	80.67
ด้านผลลัพธ์ของ workshop		
ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวทางการจัดการกับปัญหามากยิ่งขึ้น	2.30	76.67
ผู้เรียนมีแนวทางในการประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้เรียนมาเข้ากับสถานการณ์จริงมากยิ่งขึ้น	2.34	78.00
ผู้เรียนได้มีโอกาสในการปรึกษา, ระดมสมอง และมีการร่วมมือกับผู้อื่นในการให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ	2.68	89.33
คะแนนเฉลี่ย	2.44	81.33

5.3.4 การวิเคราะห์ผลจากการประเมิน

จากผลคะแนนเฉลี่ยที่ได้ สามารถสรุปได้ว่าจากการดำเนินการสอนด้วย workshop ในครั้งนี้ได้รับผลที่น่าพึงพอใจ โดยในทุกๆหัวข้อหลักที่ทำการประเมินมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 70% (ด้านการดำเนินการของ workshop ได้คะแนนต่ำที่สุดที่ 74.33%) โดยจากคะแนนการประเมินจะเห็นได้ว่าในแต่ละหัวข้อนั้นมีคะแนนที่ใกล้เคียงกัน โดยคะแนนอยู่ระหว่าง 74.33% - 81.33% โดยหัวข้อที่ได้

คะแนนสูงสุดคือด้านผลลัพธ์ของ workshop (81.33%) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการที่ผู้เรียนรับรู้ถึงประโยชน์ที่ได้รับจาก workshop ที่จัดขึ้น

อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในหัวข้อย่อยของคำถามแต่ละข้อจะพบว่ามียุทธศาสตร์หัวข้อย่อยหนึ่งที่มีคะแนนต่ำกว่า 70% นั่นคือในเรื่องเกี่ยวกับระยะเวลาในแต่ละขั้นตอนการดำเนินงาน (66%) ในขณะที่หัวข้อย่อย "ผู้เรียนได้มีโอกาสในการปรึกษา, ระดมสมอง และมีการร่วมมือกับผู้อื่นในการให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ที่ต้องการ" ซึ่งอยู่ในหัวข้อด้านผลลัพธ์ของ workshop เป็นหัวข้อย่อยที่ได้รับคะแนนการประเมินสูงสุด (89.33%)

แนวจากนี้แล้วในข้อเสนอแนะต่างๆ ที่มีการนำเสนอมาในแบบสอบถามยังสามารถสรุปออกมาเป็นข้อได้ดังนี้

1) เวลาในการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนน้อยเกินไป สมควรจะมีเวลาในการดำเนินกิจกรรมในห้องที่มากกว่านี้ จึงจะเป็นประโยชน์ในการเรียนรู้มากกว่าการให้ผู้เรียนดำเนินการต่อกองห้องด้วยตนเอง

2) ผู้สอนมีการพูดที่เร็วเกินไป ทำให้ผู้เรียนตามไม่ทันในบางประเด็น

3) ควรมีการนำเสนอวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ที่ชัดเจนยิ่งขึ้นในแต่ละครั้งของการจัดกิจกรรม

4) ควรมีการศึกษาให้ดำเนินการแก้ปัญหาที่มากกว่านี้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มากยิ่งขึ้น

5) ควรมีการอธิบายแนวทางการใช้งานโปรแกรมจำลองสถานการณ์ที่ชัดเจนกว่านี้

6) โปรแกรมที่จัดให้อยู่ในรูปแบบของเวอร์ชันใหม่ ทำให้ไม่สามารถเปิดกับคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมรุ่นเก่าได้ ดังนั้นควรพัฒนาโปรแกรมที่สามารถใช้งานได้กับคอมพิวเตอร์ในทุกเครื่อง

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะในด้านต่างๆของผู้เรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะในการแก้ปัญหาเนื่องจากทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่มีความจำเป็นสำหรับการทำงานในสาขาวิศวกรรม นอกจากนี้รูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นยังมีจุดมุ่งหมายในการเพิ่มความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ต่างๆที่มีให้เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ จากความต้องการดังกล่าวนำไปสู่การออกแบบรูปแบบการสอนแบบเชิงปฏิบัติการหรือ workshop โดยใช้แนวทางการสอนแบบ Problem based learning เนื่องจากรูปแบบดังกล่าวเป็นการเพิ่มประสบการณ์ในการแก้ปัญหของผู้เรียน อีกทั้งยังเปิดโอกาสในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ให้แก่ผู้เรียนอีกด้วย

โดยขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยฉบับนี้มีขั้นตอนหลักๆอยู่ 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) กำหนดปัญหางานวิจัยที่เกิดขึ้น
- 2) ศึกษาบทความและงานวิจัย
- 3) ออกแบบรูปแบบการเรียนการสอน
- 4) พัฒนา workshop ตามรูปแบบการสอนที่ทำการออกแบบแล้วนำไปทดลองใช้จริง
- 5) วิเคราะห์ผลลัพธ์ และสรุปผลการวิจัย

โดยสิ่งที่ได้รับจากงานวิจัยนี้ได้แก่

- 1) มุมมองในการสอนผู้เรียนในอีกมุมมองหนึ่ง นอกเหนือไปจากการพัฒนาผู้เรียนในด้านองค์ความรู้เชิงวิชาการ
- 2) โครงสร้างของรูปแบบการเรียนการสอนที่ออกแบบขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน รวมทั้งองค์ประกอบของรูปแบบการศึกษาดังกล่าว
- 3) workshop การสอนตัวอย่างซึ่งประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการบริหารพัสดุคลัง

6.2 การอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินงานวิจัยนำไปสู่รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนนั้น ซึ่งสมมติฐานจากงานวิจัยก็คือรูปแบบที่คิดขึ้นจะสามารถช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยการมอบประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมแก่ผู้เรียน เพื่อยืนยันในสมมติฐานดังกล่าว ทางผู้วิจัยจึงทำการสร้าง workshop ตัวอย่างซึ่งประยุกต์เข้ากับองค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุคงคลังและนำไปดำเนินการสอนจริง ซึ่งได้รับผลลัพธ์ที่น่าพึงพอใจ นำไปสู่การสรุปได้ว่าแนวทางดังกล่าวสามารถที่จะพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ของผู้เรียนได้จริง อย่างไรก็ตามแนวทางในการทดสอบดังกล่าวก็ยังมีข้อจำกัดในหลายประการดังต่อไปนี้

1) ข้อจำกัดในแนวทางการทดสอบ

ข้อจำกัดสำหรับแนวทางในการทดสอบนี้ เกิดขึ้นจากสมมติฐานที่ว่า หากนำรูปแบบการสอนที่ออกแบบขึ้นนี้ไปใช้ในการประยุกต์เข้ากับการสอนในองค์ความรู้หรือในกรณีศึกษาใดๆก็น่าจะให้ผลลัพธ์ที่เหมือนกัน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้มีการพัฒนา workshop ที่ประยุกต์เข้ากับองค์ความรู้แขนงหนึ่งแล้วนำไปทดสอบและทำการสรุปผลลัพธ์ ซึ่งในความเป็นจริงแล้วในการนำเอารูปแบบการสอนนี้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากนี้ ยกตัวอย่างเช่น ในกรณีศึกษาที่มีคุณลักษณะแตกต่างไปจากใน workshop ตัวอย่าง ก็มีโอกาสที่จะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างออกไปได้

2) ข้อจำกัดของ workshop ตัวอย่าง (IPW)

จากผลการประเมิน workshop จากแบบสอบถามจะเห็นได้ว่าในบางหัวข้อไม่ได้รับผลการประเมินที่ดีนัก โดยสาเหตุของผลลัพธ์เหล่านั้นเกิดจากข้อจำกัดบางประการของการจัด workshop ดังต่อไปนี้

- ระยะเวลาที่จำกัดในการจัดกิจกรรม ดังที่ได้กล่าวไปแล้วในบทที่ 5 ว่าในการจัดกิจกรรมในครั้งนี้เป็นการจัดกิจกรรมภายในคาบเวลาเรียนในรายวิชาระบบคลังสินค้าและสินค้าคงคลัง โดยระยะเวลาดังกล่าวจะมาจากเวลาที่เหลือจากการดำเนินการเรียนการสอนปกติของรายวิชา ซึ่งเป็นเวลาที่ไม่มากนัก ดังนั้นในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละครั้งจึงต้องเป็นไปด้วยความรวดเร็วและมีการให้งานไปทำต่อนอกห้องเรียนสำหรับในกรณีที่ไม่สามารถทำได้ทันในเวลาที่กำหนด ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีผลต่อการดำเนินกิจกรรมพอสมควร ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินจากผู้เรียนที่ให้คะแนนในส่วนนี้ต่ำที่สุด (66%) นอกจากนี้ภายใต้เวลาที่เร่งรีบนำไปสู่ความพยายามของผู้สอนที่จะทำการดำเนินกิจกรรมอย่าง

รวดเร็ว นำไปสู่ความเห็นจากผู้เรียนที่ว่า “ผู้สอนพูดเร็วจนเกินไป”, “อธิบายแนวทางการดำเนินงานไม่ชัดเจน” เป็นต้น

- ข้อจำกัดเกี่ยวกับผู้เรียน การทดสอบด้วย workshop ตัวอย่างครั้งนี้ เป็นการทดสอบกับนิสิตภาควิชาโลจิสติกส์ ซึ่งเป็นนิสิตปริญญาโทภาคค่ำซึ่งมีพื้นความรู้ที่แตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น มีผู้เรียนบางคนจบจากคณะวิศวกรรมศาสตร์ ในขณะที่ผู้เรียนบางคนจบจากคณะอักษรศาสตร์ ดังนั้นองค์ความรู้พื้นฐานที่ผู้เรียนแต่ละคนมีจึงมีความแตกต่างกัน นำไปสู่ความสามารถในการเรียนรู้ตามแนวทางที่กำหนดให้ที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ผู้เรียนส่วนมากมีภาระในการทำงานประจำ นำไปสู่ระยะเวลาในการทำงานนอกห้องเรียนที่น้อยตามไปด้วย

- ข้อจำกัดเกี่ยวกับโปรแกรมที่ทำการพัฒนา โปรแกรมที่พัฒนานั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อจำลองสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอน ซึ่งบางครั้งในสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนนี้อาจจะนำไปสู่เหตุการณ์ที่นอกเหนือจากการควบคุมได้ เช่น มีค่าความต้องการที่มากกว่าค่าเฉลี่ยมากในบางคาบเวลา นำไปสู่ผลลัพธ์จากการทดลองใช้ที่ไม่เป็นไปตามที่ต้องการได้ นอกจากนี้เพื่อความสะดวกในการดำเนินการ ในโปรแกรมยังมีการกำหนดคาบเวลาในการดำเนินการอยู่ที่ 20 คาบเวลา ซึ่งอาจจะน้อยเกินไปในการพิจารณาคุณภาพของนโยบายที่พัฒนาขึ้นมาได้

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากที่ได้กล่าวไปแล้วว่าการเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในการแก้ปัญหา ดังนั้นหากผู้เรียนได้มีโอกาสในการเรียนรู้ผ่านกรณีศึกษาในหลายๆรูปแบบจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น และยังสามารถนำไปสู่การเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่างๆซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากต่อตัวผู้เรียน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีการนำเสนอแนวความคิดในการสร้างหัวข้อของกรณีศึกษาทั้งในส่วนของการบริหารพัสดุคลัง และในการประยุกต์เข้ากับองค์ความรู้ในด้านอื่นๆ ดังนี้

6.3.1 แนวทางการพัฒนาหัวข้อของกรณีศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคลัง

จากองค์ประกอบในการสร้างกรณีศึกษาที่ได้มีการกล่าวไว้ในบทที่ 4 ซึ่งมีทั้งสิ้น 4 องค์ประกอบหลักดังนี้

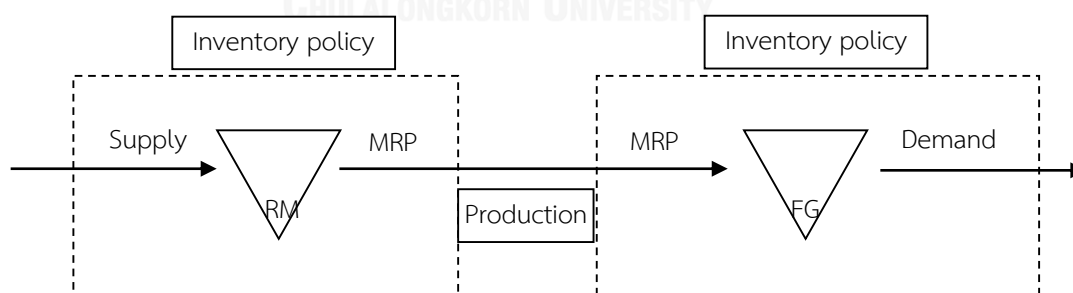
กรณีศึกษาที่มีความหลากหลายเหล่านี้จะเป็นประโยชน์ในการเพิ่มประสบการณ์ในการแก้ปัญหาของผู้เรียนเป็นอย่างมาก และนำไปสู่ความเข้าใจในการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุคงคลังอย่างลึกซึ้งต่อไป

6.3.2 ตัวอย่างแนวทางการพัฒนาหัวข้อของกรณีศึกษาในหัวข้ออื่นๆ

ในการพัฒนากรณีศึกษาในสาขาวิชาอื่นๆก็สามารถกระทำได้ด้วยแนวทางเดียวกันกับการสร้างกรณีศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการบริหารพัสดุคงคลัง นอกจากนี้เรายังสามารถที่จะทำการพัฒนากรณีศึกษาที่ครอบคลุมองค์ความรู้ที่มากกว่า 1 สาขาวิชา ซึ่งแนวทางนี้จะทำให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์ในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่างๆเข้าหากันได้อีกด้วย โดยผู้วิจัยขอยกตัวอย่างการสร้างกรณีศึกษาที่ครอบคลุมองค์ความรู้ในเรื่องการบริหารพัสดุคงคลังและในเรื่องการควบคุมการผลิต (Production control) ดังนี้

ขอยกตัวอย่างเป็นสถานการณ์ของโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งที่มีกระบวนการหลักๆในดำเนินการเป็นดังนี้

- 1) กระบวนการในการจัดหาวัตถุดิบ เพื่อทำการผลิต
 - 2) กระบวนการในการผลิต เพื่อแปรสภาพจากวัตถุดิบเป็นสินค้าเพื่อขายแก่ลูกค้า
- โดยสามารถอธิบายกระบวนการดำเนินงานของโรงงานแห่งนี้ได้ในรูปที่ 6.1



รูปที่ 6.1 : กระบวนการหลักๆในการดำเนินการของโรงงานตัวอย่าง

จะเห็นได้ว่าสถานการณ์ในโรงงานนี้จะมีการพิจารณานโยบายในการบริหารพัสดุคงคลังใน 2 ส่วน ได้แก่ในส่วนของวัตถุดิบ (raw material, RM) เพื่อให้มีเพียงพอต่อความต้องการใช้ในการผลิต ซึ่งกำหนดด้วย MRP และในส่วนของสินค้าสำเร็จรูป (finish good, FG) เพื่อให้มีเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า โดยขั้นตอนการแปรสภาพจากวัตถุดิบให้กลายเป็นสินค้าคงคลังนี้จะถูกจัดการด้วยการควบคุมการผลิต (Production control) ซึ่งครอบคลุมถึงเรื่อง กำลังการผลิตที่มี, การจัดตารางการผลิต เป็นต้น

ผู้วิจัยได้ทำการสรุปถึงสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการสร้างกรณีศึกษาที่มีความเกี่ยวเนื่องกันในหลายๆองค์ความรู้ไว้ดังนี้

1) ความสมจริงของสถานการณ์ เรื่องนี้เป็นเรื่องที่สำคัญต่อแนวทางในการเรียนรู้ของผู้เรียน หากผู้สอนนำเสนอกรณีศึกษาที่มีความสมจริง จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะจินตนาการถึงสถานการณ์จริงได้ง่ายซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นของผู้เรียน

2) ความเชื่อมโยงของเนื้อหา จะเห็นได้จากในสถานการณ์ตัวอย่างนี้ที่แนวทางในการบริหารพัสดุคงคลังและการบริหารจัดการการผลิตมีความเกี่ยวเนื่องกัน ซึ่งความเกี่ยวเนื่องกันนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเชื่อมโยงแนวความคิด (integrate) ของเรื่องต่างๆเข้าด้วยกันได้ นำไปสู่การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ได้หลากหลายยิ่งขึ้น

3) ความเหมาะสมของเนื้อหา ในบางครั้งเราอาจสามารถประยุกต์องค์ความรู้มากมายเข้าด้วยกันได้ แต่สิ่งเหล่านี้นำไปสู่ความซับซ้อนในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งหากมีระดับความซับซ้อนที่เหมาะสมจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิผล แต่หากความซับซ้อนเหล่านั้นมีมากเกินไปอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนและไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการได้

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่าการเรียนรู้ด้วยลักษณะเชิงปฏิบัติการนี้ผู้เรียนจะมีการเรียนรู้มากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ผู้สอนมอบให้แก่ผู้เรียน ซึ่งหากประสบการณ์ที่ผู้สอนมอบให้แก่ผู้เรียนนั้นมีความครอบคลุมในเรื่องต่างๆมากเท่าไรก็ยิ่งทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการที่จะประยุกต์แนวคิดจากสิ่งเหล่านั้นได้กว้างขวางมากขึ้นเท่านั้น แต่ทั้งนี้ในการจัดประสบการณ์เหล่านั้นสิ่งที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงเป็นอย่างยิ่งได้แก่วัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการและตัวผู้เรียนเอง เพราะหากทำการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความครอบคลุมได้มากแต่ไม่มีความเหมาะสมกับตัวผู้เรียนก็อาจนำไปสู่ความล้มเหลวในการสอนได้เช่นกัน

รายการอ้างอิง

- Bauer, W., Biedermann, W., Helms, B., & Maurer, M. (2012, 19-22 March 2012). *A student laboratory for Systems Engineering: Teaching Systems Engineering to students without previous SE-knowledge based on an industry-oriented example*. Paper presented at the Systems Conference (SysCon), 2012 IEEE International.
- Charles Alexander, J. W. (2014). The skill to apply the systems approach to engineering to enhance your career *Engineering skills for career success* (pp. 144-155): McGraw-Hill.
- H. L. Plants, R. K. D., J. T. Sears, and W. S. Venable. (1980). A Taxonomy of Problem-Solving Activities and Its Implications for Teaching *The Teaching of Elementary Problem Solving in Engineering and Related Fields*. Washington, D.C . American Society for Engineering Education.
- Jungmann, T., & Ossenber, P. (2014, 3-5 April 2014). *Research workshop in engineering education — Draft of new learning*. Paper presented at the Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2014 IEEE.
- Kinda Khalaf, S. B., George Wesley Hitt, Ahmad Radaideh. (2013). Engineering Design EDUCATION: When, What, And HOW. *Advances In Engineering Education*.
- Nahmias, S. (2009). *Production and Operations Analysis* (6 ed.): McGraw-Hill.
- Naomi C. Chesler, G. A., Cynthia M. D'Angelo ,and David Williamson Shaffer (2011). Undergraduate Engineers Engaging and Reflecting in a Professional Practice Simulation. *American Society for Engineering Education*.
- Peterson, C. (2012). *Criteria for Evaluating the Quality of a Case Study*. Paper presented at the Case Studies Workshop, AAEA.
- Shawcross, J. K., & Ridgman, T. W. (2012). Manufacturing excellent engineers: skill development in a Masters programme. *Engineering Education*, 7(2), 38-50. doi: 10.11120/ened.2012.07020038

Steffen, M., May, D., & Deuse, J. (2012, 17-20 April 2012). *The Industrial Engineering Laboratory*. Paper presented at the Global Engineering Education Conference (EDUCON), 2012 IEEE.

Xiaoji, Z., & Jingyuan, Y. (2010, Aug. 31 2010-Sept. 3 2010). *Problem Solving Framework and Case Study in Meta-synthesis Workshop*. Paper presented at the Web Intelligence and Intelligent Agent Technology (WI-IAT), 2010 IEEE/WIC/ACM International Conference on.

เขาวลิตวงศ์, ป. (2556). การวิเคราะห์พัสดุคงคลัง. เอกสารประกอบการสอนวิชา Inventory management. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แก้วปาน, ส. (2548). เกมส์บริหารการผลิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

แฉนมณี, ท. (2556). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จงสวัสดิวิบูลย์, ศ. (2555). การออกแบบระบบบริหารการจัดซื้อวัสดุนำเข้า. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ตั้งตระกูลกันธา, พ. (2548). เกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พินิจนรชัย, ส. (2554). การวางแผนจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อรองรับงานปฏิบัติการในโครงข่ายธุรกิจร้านกาแฟและเบเกอรี่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อยุธยา, ณ. ม. ณ. (2551). เกมการควบคุมพัสดุคงคลัง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

กรณีศึกษาที่ใช้ใน IPW

กรณีศึกษาที่ 1: การบริหารพัสดุคงคลังโดยมีการให้คำพยากรณ์ความต้องการ (Inventory policy with demand forecast)

องค์ประกอบของกรณีศึกษา

1.1) ผลิตภัณฑ์

- จำนวนผลิตภัณฑ์ที่ทำการบริหาร ชนิดเดียว/หลายชนิด
- อายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ จำกัด/ไม่จำกัด

1.2) คลังสินค้า

- ความจุคลังสินค้า จำกัด/ไม่จำกัด
- ระยะเวลาในการตรวจเช็คของ (review time) periodic/continuous

1.3) คุณสมบัติของผู้ส่งสินค้า (Supplier)

- ค่าใช้จ่ายในการสั่ง คงที่/แปรผัน/ผสม
- ส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่ง มี/ไม่มี
- ระยะเวลานำ (Lead-time) คงที่ (=3)/แปรผัน
- เงื่อนไขการสั่ง มี/ไม่มี
- การสั่งแบบเร่งด่วน (Emergency) มี/ไม่มี

1.4) คุณสมบัติของลูกค้า (Customer)

- ค่าความต้องการ คงที่/แปรผัน (มีการให้คำพยากรณ์)

ล่วงหน้า

- การส่งพัสดุย้อนหลัง อนุญาต/ไม่อนุญาต

รายละเอียดโครงสร้างของกรณีศึกษา

ตารางที่ ก.1 : รายละเอียดกรณีศึกษาที่ 1 ตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้

Topic	Inventory policy with demand forecast
Outcome	1. ผู้เรียนสามารถประเมินคุณภาพของค่าพยากรณ์ที่กำหนดให้ได้ 2. ผู้เรียนมีแนวทางในการใช้ค่าพยากรณ์ในการกำหนดนโยบายการสั่งได้อย่างเหมาะสม
Component	
Parameters	- ค่าใช้จ่ายต่างๆ (Holding, Ordering, Shortage) - ระยะเวลานำ (Lead-time) - ค่าการกระจายตัวของค่าพยากรณ์ความต้องการสินค้า (Demand forecast distribution) - ค่าการกระจายตัวของความต้องการสินค้า (Demand distribution)
Decision variable	- ต้องสั่งเมื่อไหร่ (When to order?) - ต้องสั่งครั้งละเท่าไหร่ (How much to order?)
Conditions	review คลังสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
Constraints	-
Historical data	- นโยบายที่ใช้ในอดีตรวมถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้นโยบายเดิม (20 period) - ข้อมูลแสดงการเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลังย้อนหลัง (20 period) - ค่า Forecast และ Actual demand ย้อนหลัง 100 period

เนื้อเรื่องของกรณีศึกษา

Story

- บริษัท A เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้า X ซึ่งสินค้า X นั้นจะต้องมีการนำเข้ามาขาย ซึ่งมี Lead-time ประมาณ 3 สัปดาห์ ในการนำเข้า
- โดยทางบริษัท Supplier ของ บริษัท A นั้นมีนโยบายในการรับคำสั่งซื้อคือ จะรับคำสั่งซื้อในช่วงปลายสัปดาห์เพียงแค่ว่าครั้งเดียวเท่านั้นใน 1 สัปดาห์ ซึ่งหากไม่ทำการสั่งก็จะต้องรออีก 1 สัปดาห์จึงจะสามารถสั่งได้อีกครั้ง
- โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสั่งนั้น ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการออกเอกสาร, ภาษีนำเข้า ฯลฯ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่อครั้งอยู่ที่ประมาณ 5,000 บาท
- ซึ่งราคาสินค้าที่ทางบริษัท A ซื้อมาจากทาง Supplier นั้นอยู่ที่ 2,000 บาทต่อชิ้น และทางบริษัท A มีการจำหน่ายออกไปในราคา 2,100 บาทต่อชิ้น นอกจากนี้ทางบริษัทยังมีการกำหนดอัตราดอกเบี้ยของทางบริษัท อยู่ที่ 20% ต่อปี (ประมาณ 0.4% ต่อสัปดาห์) ซึ่งดอกเบี้ยนี้จะถูกนำมาคิดเป็นค่าจ่ายในการเก็บสินค้า
- เพื่อการบริหารคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ ทางบริษัท A ได้ทำการพยากรณ์ยอดขายล่วงหน้าเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสั่งสินค้า
- ท่านได้เข้ามาทำงานในฐานะของฝ่ายจัดซื้อซึ่งมีหน้าที่ในการสั่งซื้อสินค้าในขณะเดียวกันท่านยังมีหน้าที่การบริหารคลังสินค้าให้มีปริมาณที่พอเพียงแก่การขาย

Current Policy

- นโยบายที่ทางบริษัทใช้อยู่ในปัจจุบัน คือการสั่งในทุกๆสัปดาห์ โดยใช้ค่า Forecast เป็นตัวแทน
- ของค่าความต้องการ แต่เนื่องจากค่าพยากรณ์มีความคลาดเคลื่อนมากจึงทำให้ทางบริษัท ทำการตั้ง Safety Stock ไว้สูงถึง 250 ชิ้น (ซึ่งเป็นปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้ประมาณ 1 สัปดาห์)

ตารางที่ ก.2 : อธิบายแนวทางการสั่งโดยนโยบายปัจจุบัน

week	Forecast	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0	300	250	500	250	0	250	XXX
1	280	235	0		0	0	
2	239	280	0		0	0	
3	274	270	0		0	0	
4	299	XXX	0		0	YYY	

- ยกตัวอย่างเช่น เมื่อสิ้นสัปดาห์ที่ 0 ทางบริษัท A จะทำการออกคำสั่งซื้อ ซึ่งจำนวนที่สั่งซื้อดังกล่าว จะได้รับในต้นสัปดาห์ที่ 4 (Lead-time =3) โดยวิธีการสั่ง ก็คือต้องการให้ Ending inventory ที่ปลายสัปดาห์ที่ 4 (YYY) มีค่าเท่ากับ 250(Safety stock) และเนื่องจากเราไม่รู้ว่า demand ในสัปดาห์ที่ 1-4 เป็นเท่าใด เราจึงใช้ค่า forecast แทน demand ในช่วงนั้นๆ นอกจากนี้ในแต่ละสัปดาห์ก็จะมีของมาส่งซึ่งมาจากการสั่งในอดีตที่อยู่ ซึ่งเราต้องนำมาพิจารณาด้วย ดังนั้นที่ปลายสัปดาห์ที่ 0 ดังนั้นจะได้รูปแบบ ความสัมพันธ์ดังสมการ

$$\sum_{\text{week}1-4} \text{receive} + \text{inventory on-hand} - \sum_{\text{week}1-4} \text{forecast} = \text{YYY}$$

$$\text{XXX} + \sum_{\text{week}1-3} \text{receive} + \text{inventory on-hand} - \sum_{\text{week}1-4} \text{forecast} = \text{YYY}$$

$$\text{ดังนั้น } \text{XXX} = \text{YYY} - \sum_{\text{week}1-3} \text{receive} - \text{inventory on-hand} + \sum_{\text{week}1-4} \text{forecast}$$

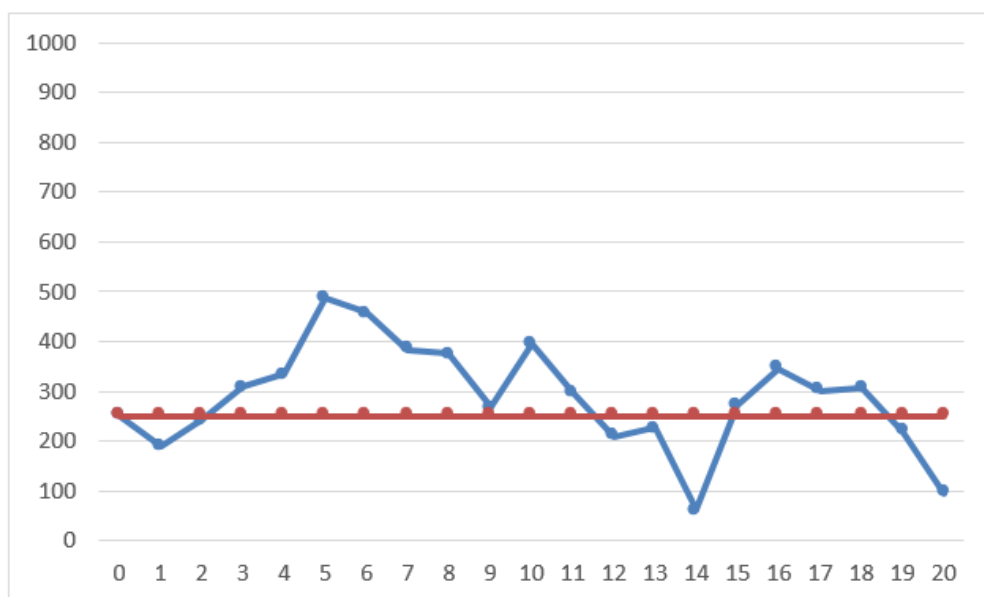
$$= 250 - (235+280+270) - 250 + (280+239+274+299) = 307 \text{ ชิ้น}$$

Result

ผลการดำเนินงานในอดีต เป็นดังนี้

ตารางที่ ก.3 : ผลการดำเนินงานด้วยนโยบายปัจจุบัน

week	Forecast	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0	300	250	500	250	0	250	307
1	280	235	485	296	0	189	297
2	239	280	469	227	0	242	249
3	274	270	512	203	0	309	162
4	299	300	609	281	0	328	274
5	281	304	632	145	0	487	169
6	261	249	736	278	0	458	276
7	233	162	620	238	0	382	203
8	292	274	656	280	0	376	250
9	305	169	545	278	0	267	224
10	259	276	543	147	0	396	126
11	198	203	599	302	0	297	399
12	262	250	547	340	0	207	271
13	251	224	431	205	0	226	249
14	238	126	352	291	0	61	313
15	295	399	460	189	0	271	142
16	193	271	542	196	0	346	146
17	295	249	595	295	0	300	295
18	260	313	613	306	0	307	379
19	248	142	449	231	0	218	201
20	143	146	364	269	0	95	356



รูปที่ ก.1 : กราฟแสดงระดับ ending inventory ในช่วงเวลาต่างๆ

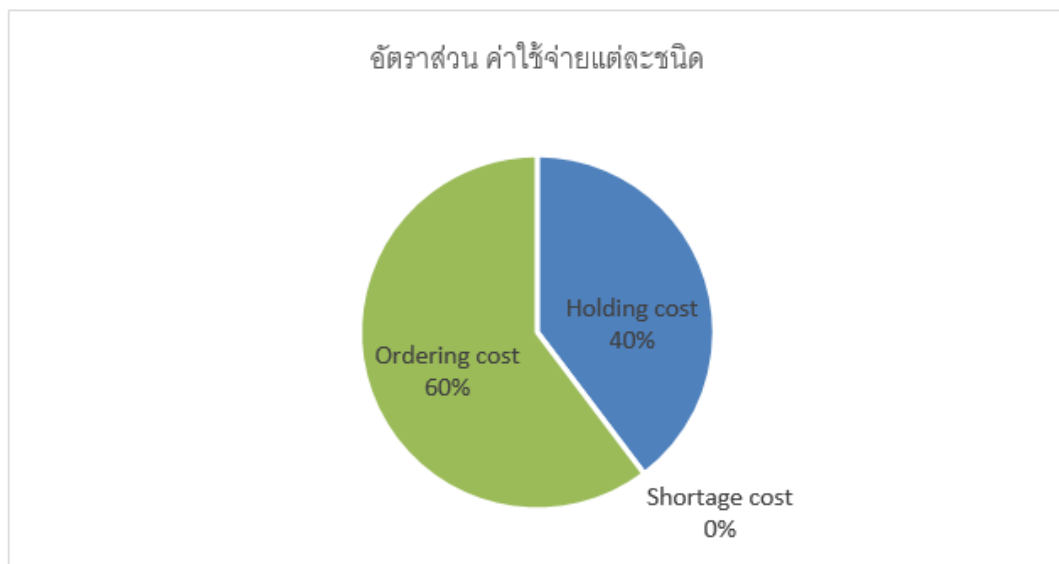
ตารางที่ ก.4 : สรุปผลการดำเนินงานภายใต้ตัวชี้วัดต่างๆ

Summary	
Mean inventory	286.62
Target inventory	250
% Diff	14.648
MAD	89.65
% Fill rate	100
Total No of Lost sale	0
No of order	21
Total Cost	174140

รายละเอียดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

- Total Holding cost = 69,140
- Total shortage cost = 0
- Total ordering cost = 105,000
- Total cost = 174,140 บาท

กราฟแสดง อัตราส่วนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น



รูปที่ ก.2 : แผนภูมิแสดงอัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น

รายละเอียดโครงสร้างของกรณีศึกษา

ตารางที่ ก.5 : รายละเอียดกรณีศึกษาที่ 2 ตามโครงสร้างที่ได้กำหนดไว้

Topic	Inventory policy with joint ordering and container's capacity constraint
Outcome	1. ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดของ “การสั่งร่วม” 2. ผู้เรียนสามารถกำหนดนโยบายในการสั่งสำหรับกรณีที่มีการสั่งร่วมนี้ได้อย่างเหมาะสม
Component	
Parameters	<ul style="list-style-type: none"> - จำนวนสินค้า = 2 ชนิด - ค่าใช้จ่ายต่างๆของสินค้าทั้ง 2 ชนิด (Holding, Shortage) - ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสั่ง (แบบคงที่ และแปรผันตามจำนวนตู้) - ความจุของตู้คอนเทนเนอร์ (Container capacity) - ระยะเวลานำ (Lead-time) - ค่าการกระจายตัวของความต้องการสินค้าแต่ละชนิด (Demand distribution)
Decision variable	<ul style="list-style-type: none"> - ต้องสั่งเมื่อไหร่ (When to order?) - ต้องสั่งครั้งละเท่าไหร่ (How much to order?)
Conditions	review คลังสัปดาห์ละ 1 ครั้ง
Constraints	-
Historical data	<ul style="list-style-type: none"> - นโยบายที่ใช้ในอดีตรวมถึงผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้นโยบายเดิม (20 period) - ข้อมูลแสดงการเคลื่อนไหวของระดับสินค้าคงคลังย้อนหลัง (20 period) - ค่า Actual demand ย้อนหลัง 100 period

เนื้อเรื่องของกรณีศึกษา

Story

- บริษัท ก เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้า A และ สินค้า B ซึ่งสินค้าทั้ง 2 ชนิดนั้นมาจาก Supplier เจ้าเดียวกันซึ่งบริษัท Supplier นั้นจะมีการผลิตเพื่อรอขาย (Made to stock) ดังนั้นช่วงเวลาในการรอสินค้าจึงสั้น (สั่งเย็น ได้รับช่วงเช้าของวันรุ่งขึ้น)
- โดยทางบริษัท Supplier ของบริษัท ก นั้นมีนโยบายในการรับคำสั่งซื้อคือ จะรับคำสั่งซื้อในช่วงปลายสัปดาห์เพียงแค่วันเดียวเท่านั้นใน 1 สัปดาห์ ซึ่งหากไม่ทำการสั่งก็จะต้องรออีก 1 สัปดาห์จึงจะสามารถสั่งได้อีกครั้ง
- โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการสั่งนั้น ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่อครั้งอยู่ที่ประมาณ 5,000 บาท และค่าใช้จ่ายในการขนส่ง โดยดำเนินการขนส่งทางรถคอนเทนเนอร์ ซึ่งมีค่าใช้จ่ายเที่ยวละ 2,000 บาท
โดยสินค้าทั้ง 2 ชนิดสามารถบรรทุกพร้อมกันได้ แต่รวมกันแล้วต้องไม่มากกว่า 500 ชิ้นซึ่งเป็นความจุสูงสุดของตู้คอนเทนเนอร์ ซึ่งหากสั่งรวมกันมากกว่านี้จะต้องทำการเพิ่มเที่ยวรถที่ใช้ในการขนส่ง
- โดยราคาของสินค้า A อยู่ที่ 1,000 บาทต่อชิ้น และบริษัท ก นำมาขายต่อในราคา 1,100 บาท ในขณะที่สินค้า B นั้นซื้อมาในราคา 5,000 บาท และขายต่อในราคา 6,000 บาท นอกจากนี้ทางบริษัทยังมีการกำหนดอัตราดอกเบี้ยของทางบริษัท อยู่ที่ 20% ต่อปี (ประมาณ 0.4% ต่อสัปดาห์) ซึ่งดอกเบี้ยนี้จะถูกนำมาคิดเป็นค่าจ่ายในการเก็บสินค้า
- ท่านได้เข้ามาทำงานในฐานะของฝ่ายจัดซื้อซึ่งมีหน้าที่ในการสั่งซื้อสินค้าในขณะที่เดียวกันท่านยังมีหน้าที่การบริหารคลังสินค้าให้มีปริมาณที่พอเพียงแก่การขาย

Current Policy

- นโยบายที่ทางบริษัท ก ใช้อยู่ นั่น คือการสั่งโดยอาศัยหลักการคำนวณตามทฤษฎี inventory management โดย สินค้า A จะทำการสั่งทุกๆ 3 สัปดาห์ และสินค้า B จะทำการสั่งทุกๆ 2 สัปดาห์ซึ่งเป็นการสั่งในระยะเวลาการสั่งที่ประหยัด
- โดยปริมาณการสั่งได้แก่ปริมาณที่จะใช้เฉลี่ยในรอบการสั่ง ซึ่งก็คือครั้งละ $250 \times 3 = 750$ ชิ้น สำหรับ Product A และ ครั้งละ $100 \times 2 = 200$ ชิ้น สำหรับ Product B

Result

ผลการดำเนินงานในอดีตเป็น ดังนี้

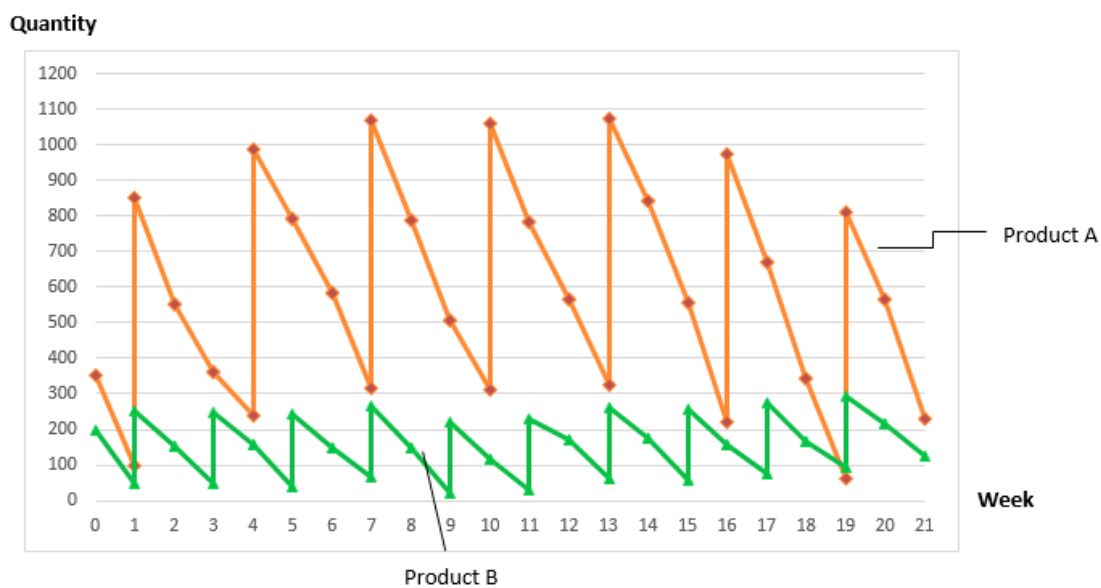
ตารางที่ ก.6 : ตารางแสดงผลลัพธ์จากการดำเนินการด้วย Policy เดิม สำหรับ Product A

Product A						
week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0		350	250	0	100	750
1	750	850	299	0	551	0
2	0	551	192	0	359	0
3	0	359	122	0	237	750
4	750	987	196	0	791	0
5	0	791	207	0	584	0
6	0	584	267	0	317	750
7	750	1067	281	0	786	0
8	0	786	278	0	508	0
9	0	508	199	0	309	750
10	750	1059	276	0	783	0
11	0	783	218	0	565	0
12	0	565	240	0	325	750
13	750	1075	235	0	840	0
14	0	840	283	0	557	0
15	0	557	335	0	222	750
16	750	972	303	0	669	0
17	0	669	327	0	342	0
18	0	342	280	0	62	750
19	750	812	246	0	566	0
20	0	566	336	0	230	0

ตารางที่ ก.7 : ตารางแสดงผลลัพธ์จากการดำเนินการด้วย Policy เดิม สำหรับ Product B

Product B						
week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0		200	150	0	50	200
1	200	250	97	0	153	0
2	0	153	106	0	47	200
3	200	247	91	0	156	0
4	0	156	115	0	41	200
5	200	241	92	0	149	0
6	0	149	82	0	67	200
7	200	267	117	0	150	0
8	0	150	131	0	19	200
9	200	219	103	0	116	0
10	0	116	85	0	31	200
11	200	231	62	0	169	0
12	0	169	108	0	61	200
13	200	261	86	0	175	0
14	0	175	119	0	56	200
15	200	256	99	0	157	0
16	0	157	84	0	73	200
17	200	273	105	0	168	0
18	0	168	74	0	94	200
19	200	294	79	0	215	0
20	0	215	89	0	126	200

จากผลลัพธ์การดำเนินการดังกล่าว สามารถเขียนกราฟแสดงระดับสินค้าคงคลังในช่วงเวลาต่างๆ ได้ดังรูปที่ ก.3 และสามารถแสดงผลลัพธ์การดำเนินงานตามตัวชี้วัดต่างๆได้ในตารางที่ ก.6



รูปที่ ก.3 : กราฟแสดงระดับสินค้าคงคลังในช่วงเวลาต่างๆของ Product A และ B

ตารางที่ ก.8 : ตารางแสดงผลลัพธ์แสดงผลลัพธ์จากการดำเนินงานตามตัวชี้วัดต่างๆ

Summary			
Product A		Product B	
Mean ending inventory	462.05	Mean ending inventory	108.24
% Fill rate	100	% Fill rate	100
Total No of Lost sale	0	Total No of Lost sale	0
Total number of orders			14
Total number of containers			21
Total Cost			227752

รายละเอียดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

Total Holding cost Product A = 49,552

Total Holding cost Product B = 66,200

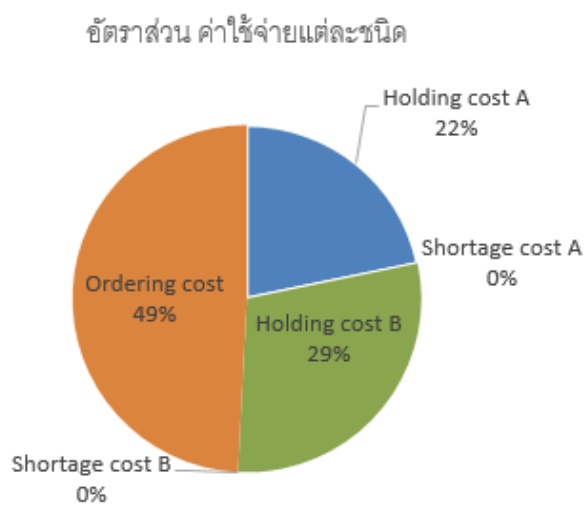
Total shortage cost Product A = 0

Total shortage cost Product B = 0

Total ordering cost = 112,000

Total cost = 227,752 บาท

และสามารถเขียนกราฟแสดงอัตราส่วนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่างๆ ได้ดังรูปที่ ก.4

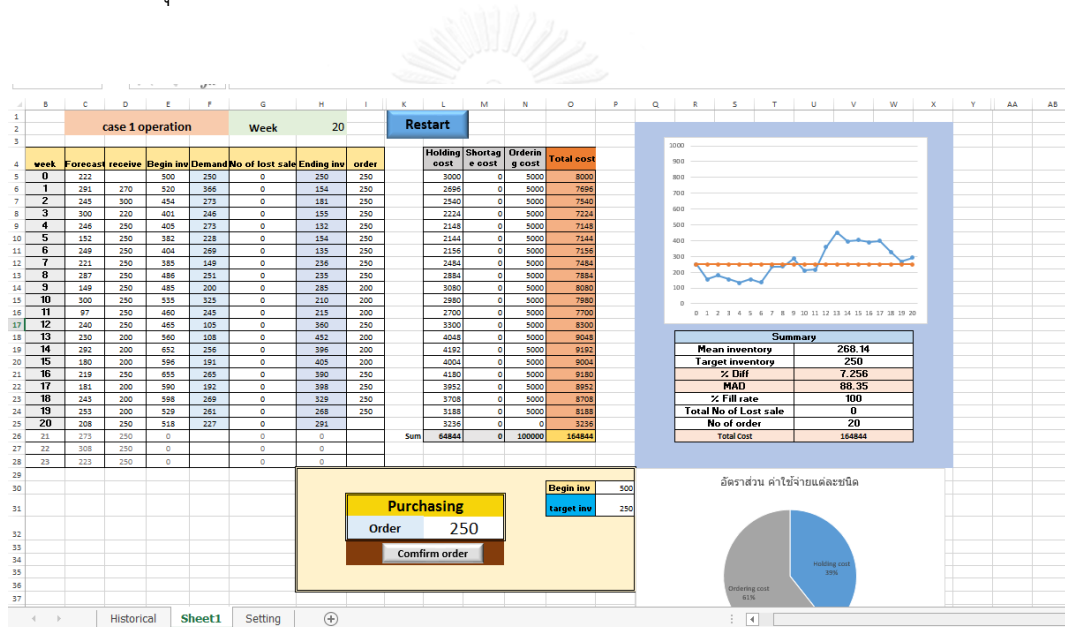


รูปที่ ก.4 : กราฟแสดงอัตราส่วนค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่างๆ

ภาคผนวก ข
 รายละเอียดโปรแกรมที่ใช้ใน IPW

กรณีศึกษาที่ 1: การบริหารพัสดุคงคลังโดยมีการให้ค่าพยากรณ์ความต้องการ (Inventory policy with demand forecast)

จากสถานการณ์ในกรณีศึกษาที่ 1 นั้นจะมีการให้ค่าพยากรณ์มาล่วงหน้า และมีการรีวิวลคลังสินค้ารวมถึงระยะเวลาในการออกคำสั่งซื้อทุกๆ 1 สัปดาห์ นำไปสู่การสร้างโปรแกรมจำลองสถานการณ์ที่มีคุณลักษณะในแต่ละส่วนประกอบดังต่อไปนี้



รูปที่ ข.1 : หน้าต่างปฏิบัติการในกรณีศึกษาที่ 1

1) หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีต

สำหรับหน้าต่างที่แสดงข้อมูลในอดีตนั้นจะมีการให้ข้อมูลค่าพยากรณ์และค่าความต้องการที่เกิดขึ้นจริงย้อนหลังเป็นจำนวน 100 สัปดาห์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะนำค่าดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์คุณภาพของค่าพยากรณ์และวิเคราะห์การกระจายตัวของความต้องการได้

Period	forecast	Actual demand
1	194	321
2	321	254
3	214	228
4	249	366
5	181	354
6	307	298
7	290	208
8	340	266
9	77	208
10	297	295
11	362	259
12	238	205
13	220	299
14	205	299
15	239	307
16	274	225
17	299	164
18	269	111
19	285	234
20	264	217
21	327	92
22	230	215

รูปที่ ข.2 : หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีตในกรณีศึกษาที่ 1

2) หน้าต่างปฏิบัติการ

2.1) ส่วนรับข้อมูล (input)

ในส่วนรับข้อมูลนี้จะมีการออกแบบให้สามารถรับค่าปริมาณสั่งในแต่ละช่วงเวลา โดยจะสามารถดำเนินการสั่งได้เพียง 1 ครั้งใน 1 คาบเวลา (ตามเงื่อนไขของกรณีศึกษา) นอกจากนี้โปรแกรมยังมีส่วนที่ให้ผู้เรียนทำการกำหนดปริมาณสินค้าคงคลังที่มุ่งหวังให้เป็น โดยปริมาณนี้จะถูกนำมาแสดงในกราฟปริมาณสินค้าคงคลัง และมีการคำนวณความคลาดเคลื่อนระหว่างระดับดังกล่าวกับระดับสินค้าคงคลังที่เกิดขึ้นจริงเพื่อความสะดวกของผู้เรียนในการวิเคราะห์การดำเนินงานว่าเป็นไปตามแผนหรือไม่

Purchasing		Begin inv	500
Order	250	target inv	250
Confirm order			

รูปที่ ข.3 : ส่วนรับข้อมูลในกรณีศึกษาที่ 1

2.2) ส่วนแสดงสถานการณ์

สำหรับในส่วนแสดงสถานการณ์นี้จะมีการแสดงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา(1 สัปดาห์) โดยข้อมูลที่มีการแสดงได้แก่

- ค่าพยากรณ์ในสัปดาห์นั้นๆ
- ปริมาณสินค้าที่มาส่งในต้นสัปดาห์
- ปริมาณสินค้าที่มีพร้อมขายในต้นสัปดาห์
- ค่าความต้องการที่เกิดขึ้นในสัปดาห์นั้น

- จำนวนสินค้าที่ขาดในสัปดาห์นั้น
- ปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลายสัปดาห์
- ปริมาณสินค้าที่ดำเนินการสั่งเมื่อสิ้นสัปดาห์

โดยข้อมูลค่าพยากรณ์นั้นจะให้มาล่วงหน้าครบทั้ง 20 คาบเวลาเลย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ได้ง่าย

week	Forecast	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0	222		500	250	0	250	250
1	291	270	520	366	0	154	250
2	245	300	454	273	0	181	250
3	300	220	401	246	0	155	250
4	246	250	405	273	0	132	250
5	152	250	382	228	0	154	250
6	249	250	404	269	0	135	250
7	221	250	385	149	0	236	250
8	287	250	486	251	0	235	250
9	149	250	485	200	0	285	200
10	300	250	535	325	0	210	200
11	97	250	460	245	0	215	200
12	240	250	465	105	0	360	250
13	230	200	560	108	0	452	200
14	292	200	652	256	0	396	200
15	180	200	596	191	0	405	200
16	219	250	655	265	0	390	250
17	181	200	590	192	0	398	250
18	243	200	598	269	0	329	250
19	253	200	529	261	0	268	250
20	208	250	518	227	0	291	
21	273	250	0		0	0	
22	308	250	0		0	0	
23	223	250	0		0	0	

รูปที่ ข.4 : ส่วนแสดงสถานการณ์ในกรณีศึกษาที่ 1

2.3) ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณ

สำหรับส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณนี้จะมีการแสดงผลลัพธ์ใน 2 ส่วน ได้แก่ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยละเอียดในแต่ละวันซึ่งอยู่ในรูปของตารางโดยจะมีการจำแนกค่าใช้จ่ายในแต่ละประเภทในการบริหารสินค้าในแต่ละชนิด โดยส่วนนี้จะถูกแสดงในรูปที่ ข.5 และในอีกส่วนหนึ่งจะเป็นสรุปการดำเนินงานที่

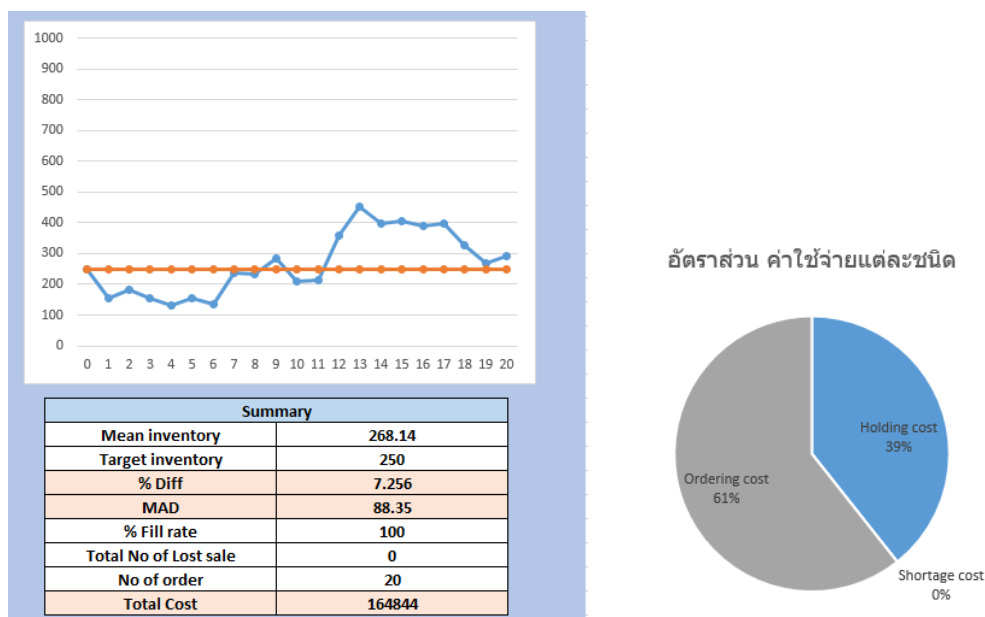
ผ่านมาทั้งหมดซึ่งจะอยู่ในรูปของตารางและกราฟซึ่งมีการแสดงในรูปที่ ข.6 โดยในส่วนนี้จะมีการแสดงรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้

- ค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังปลายสัปดาห์
- ค่าความคาดเคลื่อนระหว่างค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังปลายสัปดาห์กับการคาดหวัง (%diff และ MAD)
- ค่าความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า (%fill rate)
- ปริมาณสินค้าขาดมือทั้งหมด
- จำนวนการออกคำสั่งซื้อทั้งหมด
- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

โดยรายละเอียดที่ได้กล่าวไปนี้จะถูกแสดงในรูปตาราง ในขณะที่ระดับการเปลี่ยนแปลงสินค้าคงคลังในแต่ละสัปดาห์จะมีการแสดงด้วยกราฟเส้น และค่าใช้จ่ายในแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นจะแสดงอยู่ในรูปของแผนภูมิวงกลม เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ของผู้เรียน

	Holding cost	Shortage cost	Ordering cost	Total cost
	3000	0	5000	8000
	2696	0	5000	7696
	2540	0	5000	7540
	2224	0	5000	7224
	2148	0	5000	7148
	2144	0	5000	7144
	2156	0	5000	7156
	2484	0	5000	7484
	2884	0	5000	7884
	3080	0	5000	8080
	2980	0	5000	7980
	2700	0	5000	7700
	3300	0	5000	8300
	4048	0	5000	9048
	4192	0	5000	9192
	4004	0	5000	9004
	4180	0	5000	9180
	3952	0	5000	8952
	3708	0	5000	8708
	3188	0	5000	8188
	3236	0	0	3236
Sum	64844	0	100000	164844

รูปที่ ข.5 : ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณในแต่ละคาบเวลาในกรณีศึกษาที่ 1



รูปที่ ข.6 : ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณแบบสรูปในกรณีศึกษาที่ 1

3) หน้าต่างปรับตั้งค่าพารามิเตอร์

ในส่วนของหน้าต่างปรับค่าพารามิเตอร์นั้น ในโปรแกรมชุดนี้จะมีพารามิเตอร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ดังต่อไปนี้

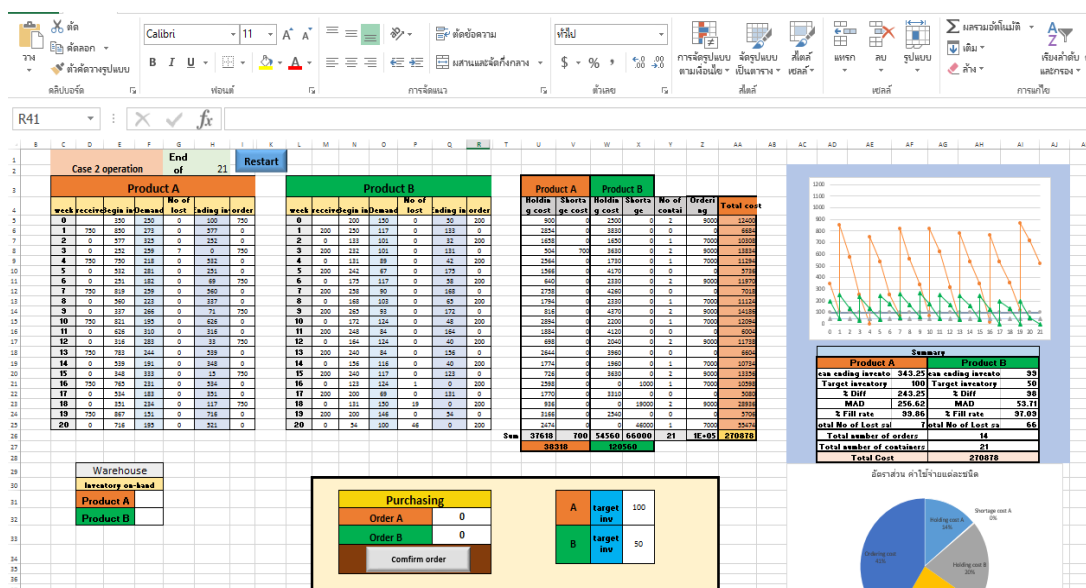
- ลักษณะความต้องการสินค้า โดยจะสามารถปรับได้ทั้งค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนของความต้องการ
- ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่ายในการเก็บ, ค่าใช้จ่ายในการขาดของต่อหน่วย และค่าใช้จ่ายในการสั่งต่อครั้ง

Demand	
mean	250
std dev	60
Cost parameter	
holding	8
shortage	100
ordering	5000

รูปที่ ข.7: หน้าต่างปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ในกรณีศึกษาที่ 1

กรณีศึกษาที่ 2: การบริหารพัสดุคงคลังโดยมีการสั่งร่วมและมีขนาดความจุของตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่ง (Inventory policy with joint ordering and container's capacity constraint)

จากสถานการณ์ในกรณีศึกษาที่ 2 นั้นมีการบริหารสินค้าทั้งสิน 2 ชนิด และมีการรีวอร์คสินค้ารวมถึงระยะเวลาในการออกคำสั่งซื้อทุกๆ 1 สัปดาห์ นำไปสู่การสร้างโปรแกรมจำลองสถานการณ์ที่มีคุณลักษณะในแต่ละส่วนประกอบดังต่อไปนี้



รูปที่ ข.8 : หน้าต่างปฏิบัติการในกรณีศึกษาที่ 2

1) หน้าต่างแสดงข้อมูลในอดีต

สำหรับหน้าต่างที่แสดงข้อมูลในอดีตนั้นจะมีการให้ข้อมูลค่าความต้องการของสินค้าทั้ง 2 ชนิดย้อนหลังเป็นจำนวน 100 สัปดาห์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถที่จะนำค่าดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์การกระจายตัวของความต้องการได้ นอกจากนี้โปรแกรมยังมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสุ่มค่าความต้องการย้อนหลังชุดใหม่ได้ เพื่อความแม่นยำในการวิเคราะห์มากยิ่งขึ้น

- ปริมาณสินค้าคงคลังที่ปลายสัปดาห์
- ปริมาณสินค้าที่ดำเนินการสั่งเมื่อสิ้นสัปดาห์

โดยข้อมูลต่างๆที่กล่าวมาจะถูกแสดงแยกกันในแต่ละผลิตภัณฑ์เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ของผู้เรียน

Case 2 operation							End of Week	21	Restart				
Product A							Product B						
week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order	week	receive	Begin inv	Demand	No of lost sale	Ending inv	order
0		350	250	0	100	750	0		200	150	0	50	200
1	750	850	273	0	577	0	1	200	250	117	0	133	0
2	0	577	325	0	252	0	2	0	133	101	0	32	200
3	0	252	259	7	0	750	3	200	232	101	0	131	0
4	750	750	218	0	532	0	4	0	131	89	0	42	200
5	0	532	281	0	251	0	5	200	242	67	0	175	0
6	0	251	182	0	69	750	6	0	175	117	0	58	200
7	750	819	259	0	560	0	7	200	258	90	0	168	0
8	0	560	223	0	337	0	8	0	168	103	0	65	200
9	0	337	266	0	71	750	9	200	265	93	0	172	0
10	750	821	195	0	626	0	10	0	172	124	0	48	200
11	0	626	310	0	316	0	11	200	248	84	0	164	0
12	0	316	283	0	33	750	12	0	164	124	0	40	200
13	750	783	244	0	539	0	13	200	240	84	0	156	0
14	0	539	191	0	348	0	14	0	156	116	0	40	200
15	0	348	333	0	15	750	15	200	240	117	0	123	0
16	750	765	231	0	534	0	16	0	123	124	1	0	200
17	0	534	183	0	351	0	17	200	200	69	0	131	0
18	0	351	234	0	117	750	18	0	131	150	19	0	200
19	750	867	151	0	716	0	19	200	200	146	0	54	0
20	0	716	195	0	521	0	20	0	54	100	46	0	200

รูปที่ ข.11 : ส่วนแสดงสถานการณ์ในกรณีศึกษาที่ 2

2.3) ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณ

สำหรับส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณนี้จะมีการแสดงผลลัพธ์ใน 2 ส่วน ได้แก่ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นโดยละเอียดในแต่ละวันซึ่งอยู่ในรูปของตารางโดยจะมีการจำแนกค่าใช้จ่ายในแต่ละประเภทในการบริหารสินค้าในแต่ละชนิด โดยส่วนนี้จะถูกแสดงในรูปที่ ข.12 และในอีกส่วนหนึ่งจะเป็นสรุปการดำเนินงานที่ผ่านมาทั้งหมดซึ่งจะอยู่ในรูปของตารางและกราฟซึ่งมีการแสดงในรูปที่ ข.13 โดยในส่วนนี้จะมีการแสดงรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้

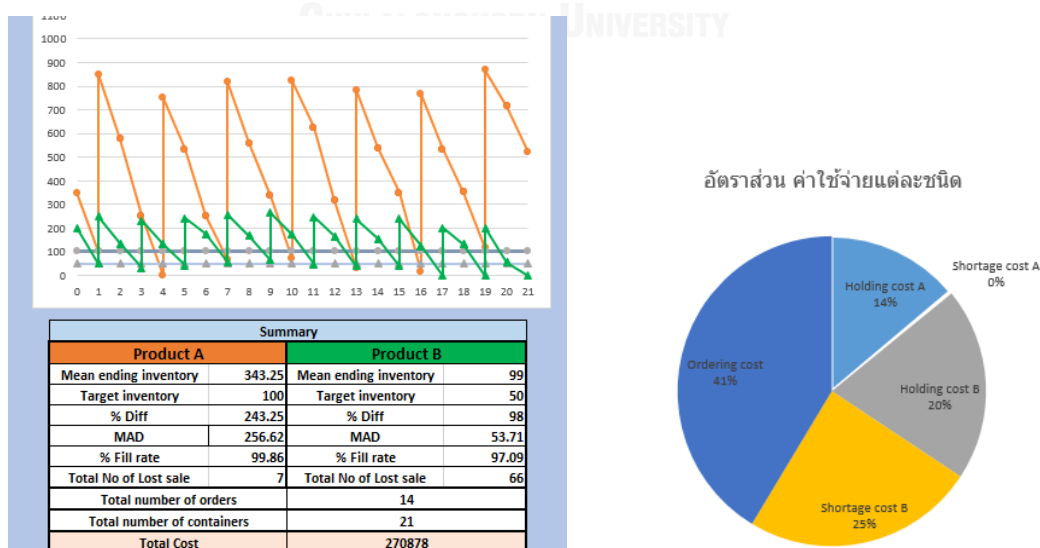
- ค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังปลายสัปดาห์
- ค่าความคาดเคลื่อนระหว่างค่าเฉลี่ยสินค้าคงคลังปลายสัปดาห์กับการคาดหวัง (%diff และ MAD)
- ค่าความสามารถในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า (%fill rate)
- ปริมาณสินค้าขาดมือทั้งหมด
- จำนวนการออกคำสั่งซื้อทั้งหมด
- จำนวนตู้คอนเทนเนอร์ที่ใช้ในการขนส่งทั้งหมด

- ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

โดยรายละเอียดที่ได้กล่าวไปนี้จะถูกแสดงในรูปตาราง ในขณะที่ระดับการเปลี่ยนแปลงสินค้าคงคลังในแต่ละสัปดาห์จะมีการแสดงด้วยกราฟเส้น และค่าใช้จ่ายในแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นจะแสดงอยู่ในรูปของแผนภูมิวงกลม เพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์ของผู้เรียน

Product A		Product B		No of container	Ordering cost	Total cost
Holding cost A	Shortage cost A	Holding cost B	Shortage cost B			
900	0	2500	0	2	9000	12400
2854	0	3830	0	0	0	6684
1658	0	1650	0	1	7000	10308
504	700	3630	0	2	9000	13834
2564	0	1730	0	1	7000	11294
1566	0	4170	0	0	0	5736
640	0	2330	0	2	9000	11970
2758	0	4260	0	0	0	7018
1794	0	2330	0	1	7000	11124
816	0	4370	0	2	9000	14186
2894	0	2200	0	1	7000	12094
1884	0	4120	0	0	0	6004
698	0	2040	0	2	9000	11738
2644	0	3960	0	0	0	6604
1774	0	1960	0	1	7000	10734
726	0	3630	0	2	9000	13356
2598	0	0	1000	1	7000	10598
1770	0	3310	0	0	0	5080
936	0	0	19000	2	9000	28936
3166	0	2540	0	0	0	5706
2474	0	0	46000	1	7000	55474
Sum	37618	700	54560	66000	21	112000
	38318		120560			

รูปที่ ข.12 : ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณในแต่ละคาบเวลาในกรณีศึกษาที่ 2



รูปที่ ข.13 : ส่วนแสดงผลลัพธ์การคำนวณแบบสรุบบนกรณีศึกษาที่ 2

3) หน้าต่างปรับตั้งค่าพารามิเตอร์

ในส่วน of หน้าต่างปรับค่าพารามิเตอร์นั้น ในโปรแกรมชุดนี้จะมีพารามิเตอร์ที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ดังต่อไปนี้

- ลักษณะความต้องการสินค้าในแต่ละชนิด โดยจะสามารถปรับได้ทั้งค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนของความต้องการ

- ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น ซึ่งได้แก่ค่าใช้จ่ายในการเก็บและค่าใช้จ่ายในการขาดของของสินค้าแต่ละชนิด

และค่าใช้จ่ายจากการสั่งโดยแบ่งเป็นค่าใช้จ่ายในการออกคำสั่งซื้อ และค่าใช้จ่ายต่อตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่ง

- ขนาดของตู้คอนเทนเนอร์ (หน่วยสินค้า)

Demand A		Demand B	
mean	250	mean	100
Std dev	60	Std dev	20

Cost parameter		Cost parameter	
holding	4	holding	20
shortage	100	shortage	1000

Order detail	
Capacity	500
Cost per container	2000
ordering (Fix)	5000

รูปที่ ข.14 : หน้าต่างปรับตั้งค่าพารามิเตอร์ในกรณีศึกษาที่ 2

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างรายงานฉบับเต็มและความคิดเห็นจากผู้วิจัย

ตัวอย่างรายงานของกลุ่มที่ 8

วิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน

- ไม่มีเวลานำในการสั่งซื้อ
- ข้อจำกัดในการสั่ง : สั่งได้แค่ปลายสัปดาห์ 1 เพียงแค่ครั้งเดียวเท่านั้นใน 1 สัปดาห์
- ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อครั้งเท่ากับ 5,000 บาท และค่าใช้จ่ายในการขนส่งเท่ากับ 2,000 บาทต่อ 1 ตู้คอนเทนเนอร์ (1ตู้ บรรจุได้ไม่เกิน 500 ชิ้น) โดยสินค้าทั้ง 2 ชนิดสามารถบรรทุกร่วมกันได้
- ต้นทุนสินค้า A เท่ากับ 1,000 บาทต่อชิ้น ราคาขายเท่ากับ 1,100 บาท; ต้นทุนสินค้า B นั้น เท่ากับ 5,000 บาท ราคาขายเท่ากับ 6,000 บาท ค่าจ่ายในการเก็บสินค้าเท่ากับ 20 % ต่อปี (ประมาณ 0.4% ต่อสัปดาห์)
- รอบการสั่งซื้อสินค้า A และ B ไม่ตรงกัน โดย A สั่งทุกๆ 3 สัปดาห์ และสินค้า B สั่งทุกๆ 2 สัปดาห์
- ปริมาณการสั่งแบบ Fixed Quantity โดยเฉลี่ยในรอบการสั่งสินค้า ปริมาณสินค้า A เท่ากับ $250 \times 3 = 750$ ชิ้นและ สินค้า B เท่ากับ $100 \times 2 = 200$ ชิ้น

Problem solving using system approach**Step 1: Define Problem**

ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อต่อหน่วยสูง เนื่องจากไม่มีการพิจารณาการสั่งซื้อสินค้าร่วมกัน นโยบายในการสั่งซื้อเป็นแบบ periodic system คือ Fix เวลาในการสั่ง และสั่งในปริมาณที่เท่ากันทุกครั้ง (โดยที่สั่งเท่ากับปริมาณเฉลี่ย) ซึ่งมีข้อเสียคือ ทำให้มีปริมาณคงคลังสินค้าสูง เนื่องจากไม่มีการพิจารณาถึงปริมาณสินค้าล้นงวดที่มีอยู่ รวมถึงไม่มีการพิจารณาความคลาดเคลื่อนความต้องการของสินค้าที่เกิดขึ้นระหว่างรอบการสั่งซื้อ

Step 2: Set Objective

ต้องการลดค่าใช้จ่ายในการบริหารสินค้าคงคลังให้ต่ำ โดยไม่คำนึงถึง Service level ของสินค้า A

Step 3: Conceptual Design

ขั้นที่ 1: วิเคราะห์ Period การสั่งร่วมที่เหมาะสมระหว่างสินค้า A และ B



Period การสั่งที่เหมาะสม T^*

ขั้นที่ 2: วิเคราะห์ปริมาณ Safety Stock ที่ควรมี ของสินค้า A และ B



ปริมาณ Safety Stock ที่เหมาะสม

ขั้นที่ 3: วิเคราะห์ปริมาณสั่งซื้อในแต่ละงวด



ปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสม

Policy การสั่งซื้อรูปแบบใหม่

Step 4: Detailed Design

วิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ

ค่าใช้จ่ายต่างๆ

h_A	4	บาท/ชิ้น/สัปดาห์
h_B	20	บาท/ชิ้น/สัปดาห์
K	5,000	บาท/ครั้งที่สั่ง บวกเพิ่ม 2,000 บาทต่อ 500 ชิ้น
C_A	1,000	บาท/ชิ้น
C_B	5,000	บาท/ชิ้น

Lead time (L) = 0

Demand parameter (from historical data 100 week)

	Avg. Demand/week	Standard deviation
Product A	251.49	55.33
Product B	100.25	18.37

สมมติฐาน 1: Period การสั่งซื้อปัจจุบันไม่เหมาะสม (รอบการสั่งซื้อระหว่างสินค้า A และ B ไม่ตรงกัน) เพื่อให้สามารถสั่งซื้อร่วมกันได้

$$\begin{aligned} \text{Method: } T^* &= \sqrt{\frac{2K}{h_A D_A + h_B D_B}} \\ &= \sqrt{\frac{2(7000)}{(0.004)(1000)(251.49) + (0.004)(5000)(100.25)}} \\ &= 2.15 \end{aligned}$$

ดังนั้น Period การสั่งซื้อร่วมกันที่เหมาะสมคือ 2 สัปดาห์

สมมติฐาน 2: ไม่มีการพิจารณาปริมาณ Safety Stock ที่ควรจะมี เพื่อรองรับความต้องการของสินค้าที่ไม่แน่นอนระหว่างรอบการสั่งซื้อ

Method: ประยุกต์ Newsvendor Model โดย Trade off ระหว่างค่าเสียโอกาสการทำกำไรกับค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาสินค้า

สินค้า A

$$\begin{aligned} F(Q_A^*) &= \frac{C_u}{C_u + C_o} \\ &= \frac{100}{100 + 4(2)} \\ &= 0.93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS &= \mu_T + (SS \text{ factor} \times \sigma_T) \\ &= 251.49(2) + (1.4051) \times \sqrt{2} (55.33) \\ &= 502.98 + 109.95 \\ &= 612.93 = 613 \end{aligned}$$

สินค้า B

$$\begin{aligned} F(Q_A^*) &= \frac{Cu}{Cu + Co} \\ &= \frac{1000}{1000 + 20(2)} \\ &= 0.96 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SS &= \mu_T + (SS \text{ factor} \times \sigma_T) \\ &= 100.25(2) + (1.7507) \times \sqrt{2} (18.37) \\ &= 200.5 + 45.48 \\ &= 245.98 = 246 \end{aligned}$$

เพราะฉะนั้นสรุปปริมาณความต้องการของสินค้า A ใน 2 สัปดาห์ เท่ากับ 613 ชิ้น และปริมาณความต้องการของสินค้า B ใน 2 สัปดาห์ เท่ากับ 246 ชิ้น

สมมติฐาน 3: ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละงวด ไม่ควรจะ Fixed Quantity

Method: $Q^* =$ ปริมาณความต้องการในช่วง Review Time + Safety Stock – Inventory on-hand

ดังนั้นสามารถสรุปเป็น Policy ในการสั่งซื้อได้ดังนี้

“เป็นนโยบายการสั่งซื้อระบบ periodic system เหมือนเดิม เนื่องจากมีข้อจำกัดของ Supplier ในการรับคำสั่งซื้อ โดยให้สั่งซื้อได้เพียงสัปดาห์ละ 1 ครั้งในช่วงปลายสัปดาห์ แต่จะเปลี่ยนรอบการสั่งซื้อของสินค้า A และ B เป็นทุกๆ 2 สัปดาห์พร้อมกัน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ และเปลี่ยนปริมาณสินค้าสำรองคลัง (Safety Stock) ให้ครอบคลุมความคลาดเคลื่อนของความต้องการ

ในรอบปริมาณการสั่งซื้อ (Review Time) โดย Safety Stock ใน 2 สัปดาห์ของสินค้า A เท่ากับ 110 ชิ้น และสินค้า B เท่ากับ 45 ชิ้น ซึ่งในแต่ละงวดการสั่งซื้อจะพิจารณาถึงสินค้าคงคลังสิ้นงวดด้วย โดยสั่งซื้อในปริมาณเท่ากับ ปริมาณความต้องการในรอบการสั่งซื้อ + ปริมาณสินค้าสำรองคลัง – ปริมาณสินค้าสิ้นงวด”

Step 5: Implement

เมื่อนำ Policy ใหม่ไปใช้ โดย Simulation จำนวน 5 ครั้ง จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

No.	Total Cost	% Service Level (Fill Rate)	
		Product A	Product B
1	202,242	99.33	99.34
2	197,990	99.28	100
3	193,142	99.8	100
4	223,660	98.93	98.7
5	208,332	99.42	99.13
Average	205,073	99	99

ดังนั้นค่าใช้จ่ายเฉลี่ยที่เกิดขึ้น = 205,073 บาท โดยมี Service level ของสินค้า A และ B อยู่ที่ 99% เมื่อเทียบกับผลลัพธ์ในอดีตการสั่งซื้อรูปแบบเดิม ซึ่งมีค่าใช้จ่ายรวมเท่ากับ 227,752 โดยมี Service level ที่ 100% สรุปได้ว่าค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นลดลงประมาณ 10% ในขณะที่ Service level ลดลง 1% ซึ่งกำหนดให้เป็น Policy 1

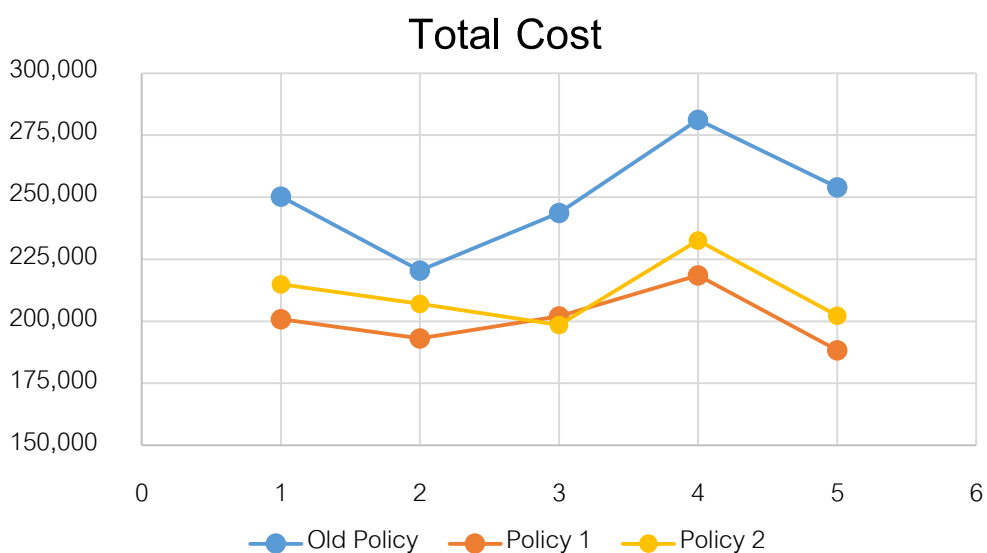
Step 6: Improvement

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ต่อ เนื่องจากสินค้า B เป็นสินค้าที่มีมูลค่าสูง จึงไม่ต้องการให้เกิดภาวะสินค้าขาดและต้องการตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างสูงสุด จึงกำหนดให้ Service level ของสินค้า B ที่ 99.9%

จึงคำนวณหาปริมาณความต้องการของสินค้า B ใน 2 สัปดาห์ ซึ่งเท่ากับ 281 ชิ้น (โดยปริมาณความต้องการสินค้า A คงเดิมที่ 613 ชิ้น) โดยกำหนดให้เป็น Policy 2

เมื่อนำ Policy การสั่งซื้อแบบเดิม (ตามโจทย์), Policy 1, และ Policy 2 ไปใช้ โดยการจำลองสถานการณ์จากข้อมูลแหล่งข้อมูลเดียวกันมาเปรียบเทียบ จำนวน 5 ครั้ง จะได้ผลลัพธ์ดังนี้

No.	Old Policy	Policy 1	Policy 2
1	250,214	200,916	214,916
2	220,404	193,068	207,068
3	243,698	202,006	198,536
4	281,260	218,544	232,544
5	254,072	188,284	202,284
Average	249,930	200,564	211,070



Avg. Service level	Product A	Product B
Old Policy	96.48	99.57
Policy 1	98.63	99.87
Policy 2	98.63	100

จากข้อมูลข้างต้นเมื่อเทียบกับรูปแบบการสั่งซื้อเดิมพบว่า policy 1 ค่าใช้จ่ายโดยรวมจะลดลงประมาณ 19.5% โดยมี Service level ของสินค้า B อยู่ที่ 99.87% ในขณะที่ policy 2 มีค่าใช้จ่ายโดยรวมลดลงประมาณ 15.3% โดยมี Service level ของสินค้า B อยู่ที่ 100% โดยสรุป policy 2 สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ 100% โดยที่ค่าใช้จ่ายโดยรวมลดลง 15.3%เมื่อเทียบกับการสั่งซื้อรูปแบบเดิม แต่สูงกว่า policy 1 ประมาณ 5%

ทางกลุ่มมีความเห็นว่ากลุ่มลูกค้าของสินค้า B มีความสำคัญ และสินค้า B มี margin สูง ดังนั้นกลุ่มจึงตัดสินใจเลือกใช้ policy 2 ที่มี Service level ของสินค้า B ที่ 100% โดยยอมให้ค่าใช้จ่ายโดยรวมมากกว่า policy 1 ซึ่ง Policy 2 นั้นเป็นการสั่งซื้อระบบ periodic system โดยรอบการสั่งซื้อของสินค้า A และ B เป็นทุกๆ 2 สัปดาห์พร้อมกัน ซึ่งปริมาณการสั่งสินค้า A เท่ากับ 613 ชิ้น ลดด้วยปริมาณสินค้าสิ้นงวด และสั่งซื้อสินค้า B เท่ากับ 281 ชิ้น ลดด้วยปริมาณสินค้าสิ้นงวด



ความคิดเห็นจากผู้วิจัย

ผู้วิจัยแบ่งการ comment ออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ Problem solving steps กับ Content นะครับ

Problem solving steps

- การ Set objective ที่บอกว่า "ลด Cost ให้อต่ำ" ซึ่งไม่นำไปสู่แนวทางการแก้ไขและไม่ได้มีความเชื่อมโยงกับปัญหาที่ Define มา โดย objective ที่ดีควรมีการอธิบายให้เห็นถึงแนวทางในการดำเนินงานต่อไปได้
- แนวทางในการประเมิน Policy ที่มีการใช้ Criteria อื่นๆประกอบ โดยไม่ได้พิจารณาแค่ min cost เท่านั้น ถือเป็นสิ่งที่ดี เนื่องจากในบางครั้งหากเรายึดติดกับ Total cost เท่านั้นโดยไม่มีการพิจารณา "สิ่งที่มีความสำคัญกับเราจริงๆ" อาจทำให้เราไม่ประสบผลสำเร็จในการทำงานจริงๆก็เป็นได้

Content

- การสรุปว่า การไม่มีการรีวิว inventory on hand ในแต่ละ period ก่อนสั่ง ทำให้ของเหลือเยอะ นั้นไม่จริงเสมอไป แต่การที่เราไม่รีวิวนั้นจะทำให้เราสั่งของ "ไม่เท่ากับ" ความต้องการจริงๆ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดของเหลือเกิน หรือ ของขาด ก็ได้
- ใน Detailed design ในการคำนวณ มีจุดที่น่าจะพิมพ์ผิด 2 จุด คือ หลังจากคำนวณ %CSL (จาก Newsboy) มีการคำนวณ Safety stock (SS) ต่อ ซึ่งจากสูตรนั้นเข้าใจว่าไม่ใช่ SS แต่เป็น Order up to level (OUL)
- นอกจากนี้ ตอนสรุปที่บอกว่า "ปริมาณความต้องการของสินค้า A ใน 2 สัปดาห์ เท่ากับ 613 ชิ้น" นั้นไม่ใช่ นะครับ OUL คือปริมาณ Position inventory ที่ควรมีในขณะดำเนินการสั่งซื้อครับ ซึ่งจะมากกว่าความต้องการในช่วงเวลานั้นๆ เพราะต้องรวม Safety stock เข้าไปด้วย

หวังว่า Workshop นี้จะทำให้พี่ๆเห็นมุมมองในการแก้ไขปัญหาในอีกมุมมองหนึ่งนะครับ ซึ่งสิ่งที่ผมหวังว่าพี่ๆจะได้รับนั้นไม่ใช่แค่ว่าควรจะใช้ทฤษฎีไหนในการแก้ไขปัญหา แต่ผมหวังว่าพี่ๆจะเข้าใจถึง"แนวทางในการแก้ไขปัญหา ตั้งแต่ว่าจะเริ่มนิยามปัญหาอย่างไร นำไปสู่ Step การแก้ไขอื่นๆต่อไปครับ

ภาคผนวก ง

รายละเอียดผลลัพธ์จากการประเมิน IPW จากผู้เข้าร่วม

ตารางที่ ง.1 : ผลการประเมินองค์ประกอบของ IPW

Workshop component				
NO	Problem solving steps	Supporting tools	Documentation	avg
1	2	2	1	1.67
2	2	1	2	1.67
3	3	3	2	2.67
4	2	2	2	2.00
5	2	2	1	1.67
6	2	2	2	2.00
7	2	3	2	2.33
8	2	3	3	2.67
9	2	3	3	2.67
10	2	3	2	2.33
11	2	2	2	2.00
12	2	2	1	1.67
13	3	2	2	2.33
14	2	3	2	2.33
15	2	3	2	2.33
16	2	3	2	2.33
17	2	2	2	2.00
18	3	2	2	2.33
19	3	2	2	2.33
20	2	2	3	2.33
21	2	2	3	2.33
22	3	3	3	3.00
23	2	2	2	2.00
24	3	2	2	2.33
25	3	3	3	3.00
26	3	3	3	3.00
27	2	2	2	2.00
28	2	3	2	2.33
29	2	2	2	2.00
30	2	3	2	2.33
31	3	2	2	2.33
32	2	3	2	2.33
33	3	3	3	3.00
34	3	3	3	3.00
35	2	2	2	2.00
36	2	3	2	2.33
37	2	2	2	2.00
38	3	2	2	2.33
39	3	3	2	2.67
40	3	3	2	2.67
41	2	3	2	2.33
42	3	3	3	3.00
43	2	2	2	2.00
44	3	3	3	3.00
45	2	2	2	2.00
46	2	2	2	2.00
47	2	3	2	2.33
AVG	2.34	2.47	2.17	2.33

ตารางที่ ง.2 : ผลการประเมินด้านการดำเนินการของ IPW

Workshop operation				
NO	ความชัดเจนในการดำเนินการ	ลำดับการดำเนินการ	เวลาในการดำเนินการ	avg
1	2	2	1	1.67
2	1	2	2	1.67
3	3	3	1	2.33
4	2	3	2	2.33
5	2	2	0	1.33
6	2	2	2	2.00
7	3	3	3	3.00
8	1	2	0	1.00
9	3	3	2	2.67
10	2	2	2	2.00
11	3	2	1	2.00
12	2	2	2	2.00
13	3	2	2	2.33
14	2	2	1	1.67
15	2	2	2	2.00
16	2	2	2	2.00
17	2	2	2	2.00
18	2	2	1	1.67
19	2	3	2	2.33
20	3	3	3	3.00
21	3	3	3	3.00
22	3	3	3	3.00
23	2	2	1	1.67
24	3	2	2	2.33
25	3	2	2	2.33
26	3	3	2	2.67
27	2	3	3	2.67
28	3	2	2	2.33
29	2	2	2	2.00
30	2	2	2	2.00
31	2	2	2	2.00
32	2	2	3	2.33
33	3	3	3	3.00
34	3	2	2	2.33
35	2	2	1	1.67
36	2	3	1	2.00
37	2	1	1	1.33
38	2	3	2	2.33
39	3	2	3	2.67
40	3	3	3	3.00
41	2	2	2	2.00
42	3	3	3	3.00
43	3	3	3	3.00
44	3	3	3	3.00
45	2	2	2	2.00
46	2	2	2	2.00
47	2	2	2	2.00
AVG	2.36	2.34	1.98	2.23

ตารางที่ 3.3 : ผลการประเมินด้านเนื้อหาของกรณีศึกษาที่ใช้สอน (Case study)

NO	Case study			
	ช่วยให้เข้าใจแนวทางในการแก้ปัญหา	มีความสมจริงนำไปสู่การเชื่อมโยงได้	มีความเหมาะสมในการประยุกต์องค์ความรู้	avg
1	2	2	2	2.00
2	2	1	1	1.33
3	2	2	2	2.00
4	3	3	3	3.00
5	2	2	1	1.67
6	1	1	1	1.00
7	2	2	3	2.33
8	1	2	2	1.67
9	3	3	3	3.00
10	3	3	3	3.00
11	2	2	2	2.00
12	1	1	1	1.00
13	3	2	2	2.33
14	2	2	2	2.00
15	3	3	3	3.00
16	3	3	2	2.67
17	2	1	2	1.67
18	3	3	3	3.00
19	2	2	2	2.00
20	3	3	2	2.67
21	3	3	3	3.00
22	3	3	3	3.00
23	2	2	2	2.00
24	3	3	3	3.00
25	2	3	3	2.67
26	3	3	3	3.00
27	2	2	2	2.00
28	2	3	3	2.67
29	2	2	2	2.00
30	3	2	2	2.33
31	2	3	2	2.33
32	2	3	3	2.67
33	3	3	3	3.00
34	3	3	3	3.00
35	2	2	3	2.33
36	2	3	3	2.67
37	3	3	3	3.00
38	2	2	2	2.00
39	3	2	2	2.33
40	3	2	3	2.67
41	2	3	3	2.67
42	3	3	3	3.00
43	3	3	3	3.00
44	3	3	3	3.00
45	2	2	2	2.00
46	3	3	3	3.00
47	2	2	2	2.00
AVG	2.40	2.43	2.43	2.42

ตารางที่ ง.4 : ผลการประเมินด้านผลลัพธ์ของ IPW

NO	Objectives' achievement			
	เข้าใจแนวทางในการ แก้ปัญหามากยิ่งขึ้น	มีแนวทางประยุกต์ความรู้ มากยิ่งขึ้น	มีความเข้าใจในการทำงาน ร่วมกันอย่างเหมาะสม	avg
1	2	2	2	2.00
2	2	2	2	2.00
3	2	2	2	2.00
4	2	2	3	2.33
5	2	2	2	2.00
6	1	1	2	1.33
7	2	3	3	2.67
8	2	3	3	2.67
9	3	3	2	2.67
10	3	3	2	2.67
11	2	2	2	2.00
12	1	1	2	1.33
13	2	2	3	2.33
14	2	2	3	2.33
15	3	3	3	3.00
16	2	2	3	2.33
17	2	2	2	2.00
18	2	2	3	2.33
19	2	3	3	2.67
20	2	2	2	2.00
21	2	2	3	2.33
22	3	3	3	3.00
23	1	1	2	1.33
24	3	2	3	2.67
25	3	3	3	3.00
26	3	2	3	2.67
27	2	3	3	2.67
28	2	3	3	2.67
29	2	2	3	2.33
30	2	2	3	2.33
31	2	2	2	2.00
32	3	2	3	2.67
33	3	3	3	3.00
34	2	2	2	2.00
35	3	3	3	3.00
36	3	2	3	2.67
37	3	3	3	3.00
38	3	3	3	3.00
39	3	3	3	3.00
40	3	3	3	3.00
41	3	3	3	3.00
42	2	3	3	2.67
43	2	3	3	2.67
44	3	3	3	3.00
45	2	2	2	2.00
46	2	1	3	2.00
47	2	2	3	2.33
AVG	2.30	2.34	2.68	2.44

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายวรัทธ์ วรรณรุ่งฤติ เกิดเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2533 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2556

