เกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

นางสาว ณัฐธิดา มาลากุล ณ อยุธยา

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2551
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

INVENTORY CONTROL GAME

Miss Nattida Malakul Na Ayutthaya

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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 2008

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	เกมการควบคุมพัสดุคงคลัง
โดย	นางสาว ณัฐธิดา มาลากุล ณ อยุธยา
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฐธิดา มาลากุล ณ อยุธยา : เกมการควบคุมพัสดุคงคลัง. (INVENTORY CONTROL GAME) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ, 191 หน้า.

เกมการควบคุมพัสดุคงคลังเป็นเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและฝึกทักษะแก่ผู้ที่กำลังศึกษาหรือผู้ที่ทำหน้าที่ควบคุมพัสดุคงคลังผ่านสถานการณ์จำลองซึ่งแยกเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นเรื่องๆ เพื่อความชัดเจนในการศึกษา โดยเริ่มจากสถานการณ์ที่ง่ายไปสู่สถานการณ์ระดับที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น แต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีสถานการณ์ตัวอย่างพร้อมให้ผู้เล่นได้ฝึกฝนและยังสามารถสร้างสถานการณ์ได้เอง ในการเล่นเกมผู้เล่นต้องศึกษารายละเอียดและเงื่อนไขของสถานการณ์เบื้องต้น และในแต่ละคาบเวลาที่เลื่อนไปเพื่อใช้ในการตัดสินใจที่จะสั่งพัสดุหรือไม่ และสั่งจำนวนเท่าใดในคาบเวลานั้น เพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการที่จะเกิดขึ้นในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ระหว่างที่คาบเวลาเลื่อนไปผู้เล่นสามารถศึกษาผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในแต่ละคาบเวลา เพื่อนำไปปรับปรุงการเล่น ผู้เล่นสามารถวัดผลการเล่นได้จาก ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย จำนวนครั้งในการสั่ง จำนวนครั้งในการขาดมือ และค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้น และสามารถเปรียบเทียบผลการเล่นกับคอมพิวเตอร์ที่ใช้วิธีเล่นทางทฤษฎี หรือเปรียบเทียบกับผลของผู้เล่นรายอื่นซึ่งใช้วิธีที่แตกต่าง

จากการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายพบว่า เกมการควบคุมพัสดุคงคลังช่วยในการฝึกทักษะและกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เล่นให้นำเอาความรู้ทางทฤษฎีมามีส่วนร่วมในการพัฒนาผลการเล่นให้ดียิ่งขึ้น และเนื่องจากเกมมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง จึงสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต ณัฐธิดา มาลากุล ณ อยุธยา

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ปีการศึกษา 2551

4971499121 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : GAME / INVENTORY CONTROL

NATTIDA MALAKUL NA AYUTTHAYA : INVENTORY CONTROL GAME.

ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR MANOP REODECHA,Ph.D., 191 pp.

The inventory control game is a computer game that is developed for enhancing the comprehension and the skills of those who are learning or working in fields related to inventory control through simulated scenarios. The contents are divided into learning units of specific issues for the purpose of a clear-cut understanding, starting from basic to difficult and more complicated situations. Each learning unit has a built in sample scenario that is ready for players to practice on. It is also possible to add more scenarios to the game. To play the game, players have to study the details and the condition of the situation in each elapsed period in order to decide whether to place an order and how much to order that period to satisfy the demands of the following periods with the least cost. Players may assess the play performance in any advanced period in order to adjust to improve the play. The available performance measures are average inventory, the number of orders, the number of shortages and the total inventory cost. They may also compare the results with the computer, which plays the game with theoretical approach, or with other players who use different approaches.

The game was tested on the target group. It was found that this game helps improve the inventory control skill of the players and simulate player to apply theories to improve their plays. They also agreed that the game was realistic enough to make it possible for them to apply the knowledge and the skill acquired from playing the game to real situations.

Department : Industrial Engineering Student's Signature ณัฐติดา มลากุล ณ อยุธยา

Field of Study : Industrial Engineering Advisor's Signature

Academic Year : 2008

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ ที่ได้ให้ความรู้ แนวคิด ข้อมูล และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ข้าพเจ้า และขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีณา เชาวลิตวงศ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญวา ธรรมพิทักษ์กุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ท้ายนี้ขอขอบคุณผู้ทดสอบเกมทุกท่านที่สละเวลามาช่วยทดสอบและทำแบบสอบถาม และขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง และเพื่อนทุกคนที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจ ตลอดจนคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้า จนสามารถทำงานนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ฐ

สารบัญภาพ ..... ฑ

บทที่

1 บทนำ 1

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 2

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย 2

1.3.1 ลักษณะและรูปแบบของเกม 2

1.3.2 เนื้อหาของเกม 3

1.3.3 รูปแบบสถานการณ์ 3

1.3.4 ลักษณะการเล่นเกม 5

1.3.5 วิธีการเล่นเกม 5

1.3.6 เกณฑ์การตัดสินผลการเล่นเกม 6

1.3.7 กลุ่มเป้าหมาย 6

1.3.8 การประเมินผลการทดลองใช้เกม 6

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย 6

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

2.1 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับเกม 9

2.1.1 ความหมายของเกม 9

2.1.2 ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์ 10

2.1.3 นิยามของ Simulation Game 12

2.1.4 องค์ประกอบของเกม 13

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

2.2 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ 14
2.2.1 ความหมายและขอบข่ายของการเรียนรู้ 14
2.2.2 ปัจจัยสำคัญในสภาพการเรียนรู้ 15
2.2.3 ลำดับขั้นในกระบวนการเรียนรู้ 15
2.2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนด้วยเกม 17
2.3 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนการสอน 18
2.3.1 รูปแบบการเรียนการสอน 18
2.3.2 บทบาทของเกมต่อกระบวนการเรียนการสอน 19
2.3.3 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนด้วยเกม 21
2.3.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษา 22
2.4 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง 24
2.4.1 ความหมายของการควบคุมพัสดุคงคลัง 24
2.4.2 วัตถุประสงค์ของการควบคุมพัสดุคงคลัง 24
2.4.3 ประเภทของพัสดุคงคลัง 25
2.4.4 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระบบพัสดุคงคลัง 25
2.4.5 ระบบกำหนดจุดสั่งและปริมาณสั่ง 26
2.4.6 ระบบกำหนดระดับคงคลังมูลฐาน 31
2.4.7 การควบคุมพัสดุคงคลังหลายชนิด 32
2.4.8 การควบคุมพัสดุคงคลังที่มีการปรับราคาในอนาคต 33
2.4.9 การควบคุมพัสดุคงคลังที่มีอายุการเก็บสั้น 35
2.4.10 การควบคุมพัสดุคงคลังที่สามารถส่งพัสดุย้อนหลังได้ 38
2.4.11 การควบคุมพัสดุคงคลังที่มีส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่ง 39
2.5 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 42
2.5.1 บทความและงานวิจัยที่ใช้เกมในการเรียนการสอน 42
2.5.2 ตัวอย่างเกมที่ใช้ในการเรียนการสอน 43
3 การวิเคราะห์และออกแบบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 47
3.1 การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ 47
3.1.1 เป้าหมาย 47
3.1.2 เรื่องราว 47

หน้า

3.1.3 กติกา 48
3.1.4 ผลที่เกิดขึ้นและการให้ข้อมูลป้อนกลับ 48
3.1.5 ความท้าทายและการแข่งขัน 48
3.1.6 ปฏิสัมพันธ์ 48
3.2 การออกแบบเนื้อหาในการนำเสนอ 49
3.3 การออกแบบรูปแบบสถานการณ์ 55
3.4 การออกแบบกระบวนการเล่น 61
3.4.1 การลงทะเบียน 62
3.4.2 การเลือกระดับการเรียนรู้ 62
3.4.3 การเลือกหน่วยการเรียนรู้ 62
3.4.4 การเลือกสถานการณ์ 62
3.4.5 การเล่นเกม 62
3.5 การออกแบบกระบวนการทำงานของเกม 63
3.6 การอธิบายขั้นตอนการทำงานของเกม 64
3.7 การออกแบบระบบฐานข้อมูล 67
3.7.1 ข้อมูลสถานการณ์ 67
3.7.2 ข้อมูลรหัสผ่าน 67
3.8 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้เล่น 67
3.8.1 หน้าจอต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม 67
3.8.2 หน้าจอตรวจสอบสถานะ 68
3.8.3 หน้าจอสำหรับเลือกระดับการเรียนรู้ 69
3.8.4 หน้าจอสำหรับเลือกหน่วยการเรียนรู้ 69
3.8.5 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้ 71
3.8.6 หน้าจอสำหรับสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐาน 71
3.8.7 หน้าจอสำหรับสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน 72
3.8.8 หน้าจอสำหรับเล่นเกม 73
3.8.9 หน้าจอรายงานสรุปผลการเล่นเกม 74
3.8.10 หน้าจอรายงานรายละเอียดผลการเล่นเกม 75
3.8.11 หน้าจอแผนภูมิแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ย 76

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

3.8.12 หน้าจอแผนภูมิแสดงค่าใช้จ่าย 76
3.9 สรุปการวิเคราะห์และออกแบบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 77
4 การสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 78
4.1 การลงทะเบียน 78
4.2 การสร้างสถานการณ์ 78
4.2.1 การสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐาน 79
4.2.2 การสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน 80
4.3 การเล่นเกม 89
4.3.1 การเล่นเกมในระดับเริ่มต้น 90
4.3.2 การเล่นเกมในระดับปานกลาง 99
4.3.3 การเล่นเกมในระดับซับซ้อน 109
4.4 รายงานผลการเล่นเกม 114
4.4.1 รายงานสรุปผลการเล่นเกม 114
4.4.2 รายงานรายละเอียดผลการเล่น 115
4.4.3 กราฟแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ยและค่าใช้จ่ายในแต่ละคาบ 115
4.5 การออกจากเกม 116
4.6 ขั้นตอนการเล่นเกม 117
4.7 การประมวลผลการเล่น 118
4.7.1 การประมวลผลการเคลื่อนไหวของปริมาณพัสดุคงคลัง 118
4.7.2 การประมวลผลวิธีการทางทฤษฎีที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับผู้เล่น 119
4.7.3 การประมวลผลเกณฑ์วัดผลการเล่น 119
4.8 สรุปการสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 120
5 การทดสอบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 121
5.1 การทดสอบการติดตั้งโปรแกรม 121
5.2 การทดสอบการคำนวณของโปรแกรม 121
5.2.1 การทดสอบการสั่งพัสดุและการรับพัสดุ 121
5.2.2 การทดสอบการคำนวณพัสดุคงคลังและสถานภาพคงคลัง 122
5.2.3 การทดสอบการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย 123
5.2.4 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ 124

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

5.2.5 การทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ 124
5.2.6 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ 125
5.2.7 การทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการขาดมือของพัสดุ 125
5.2.8 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขาดมือ 127
5.2.9 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมในการควบคุมพัสดุคงคลัง 127
5.2.10 การทดสอบการคำนวณพัสดุค้างส่ง 128
5.2.11 การทดสอบการคำนวณการปรับขึ้นราคาในอนาคต 129
5.2.12 การทดสอบการคำนวณอายุการเก็บพัสดุ 132
5.2.13 การทดสอบการคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง 134
5.2.14 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกม 137
5.2.15 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง 138
5.2.16 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีการปรับราคาในอนาคต 139
5.2.17 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง 140
5.2.18 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกับโปรแกรม EOQP1.0 141
5.2.19 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกับเกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย 143
5.3 การทดสอบความเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 144
5.3.1 วิธีการทดสอบความคิดเห็นของผู้เล่น 145
5.3.2 ผลการทดสอบความเห็นของผู้เล่น 146
5.3.3 สรุปข้อเสนอแนะของผู้เล่น 147
5.3.4 วิเคราะห์ผลการเล่นของผู้เล่น 148
5.3.5 สรุปการทดสอบความคิดเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกม 148
5.4 สรุปการทดสอบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 149
6 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 150
6.1 สรุปผลงานวิจัย 150

หน้า

6.2 การอภิปรายผลการวิจัย 151
6.3 ข้อเสนอแนะ 152
รายการอ้างอิง 153
ภาคผนวก 156
ภาคผนวก ก แบบสอบถาม 157
ภาคผนวก ข กระบวนการทำงานของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 159
ภาคผนวก ค ผังงานของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 168
ภาคผนวก ง คู่มือการติดตั้งโปรแกรม 188
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 191

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ตารางที่ 3.1	แสดงรูปแบบสถานการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้	59
ตารางที่ 5.1	แสดงการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขาดมือ	124
ตารางที่ 5.2	แสดงผลการทดสอบความเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง	143
ตารางที่ 5.3	แสดงผลการประเมินระดับความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังก่อนและหลังการเล่นโดยใช้ความรู้สึกของผู้เล่น	144

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 2.1 สภาพการเรียนรู้ 15
รูปที่ 2.2 ระบบกำหนดจุดส่งและปริมาณสั่ง 26
รูปที่ 2.3 กราฟการกระจายแบบปกติของอุปสงค์ 27
รูปที่ 2.4 กราฟแสดงการหาปริมาณสั่งที่ประหยัด 30
รูปที่ 2.5 ระบบกำหนดระดับคงคลังมูลฐาน 31
รูปที่ 2.6 รูปแบบปริมาณการสั่งซื้อตายตัวพัสดุหลายชนิด 32
รูปที่ 2.7 รูปแบบการกักตุนพัสดุเพื่อรองรับการปรับราคาขึ้น 34
รูปที่ 2.8 ความน่าจะเป็นที่พัสดุจะเสื่อมสภาพ 36
รูปที่ 2.9 ความน่าจะเป็นที่พัสดุจะเสื่อมสภาพเมื่อลดปริมาณสั่งลง 36
รูปที่ 2.10 กราฟแสดงการหาปริมาณสั่งที่ประหยัด 38
รูปที่ 2.11 ต้นทุนรวมของระบบที่ปริมาณสั่งซื้อต่างๆ 41
รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงกระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 61
รูปที่ 3.2 กระบวนการทำงานโดยรวมของเกมควบคุพัสดุคงคลัง 64
รูปที่ 3.3 สัญลักษณ์มาตรฐานในการเขียนผังงาน 65
รูปที่ 3.4 ผังงานของการคำนวณหาปริมาณพัสดุคงคลัง 66
รูปที่ 3.5 หน้าจอต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม 68
รูปที่ 3.6 หน้าจอตรวจสอบสถานะ 68
รูปที่ 3.7 หน้าจอแสดงระดับการเรียนรู้ 69
รูปที่ 3.8 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้น 70
รูปที่ 3.9 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับปานกลาง 70
รูปที่ 3.10 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ 71
รูปที่ 3.11 หน้าจอการสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐาน 71
รูปที่ 3.12 หน้าจอการสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน 73
รูปที่ 3.13 หน้าจอสำหรับเล่นเกม 74
รูปที่ 3.14 หน้าจอรายงานสรุปผลการเล่นระดับซับซ้อน 75
รูปที่ 3.15 หน้าจอรายงานสรุปผลการเล่นระดับเริ่มต้นและระดับปานกลาง 75
รูปที่ 3.16 หน้าจอรายงานรายละเอียดการเล่นเกม 76
รูปที่ 3.17 หน้าจอแผนภูมิแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ย 76

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 3.18 หน้าจอแผนภูมิแสดงค่าใช้จ่าย 77
รูปที่ 4.1 หน้าจอตรวจสอบสถานะ 78
รูปที่ 4.2 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้ 79
รูปที่ 4.3 หน้าจอการสร้างสถานการณ์ 80
รูปที่ 4.4 หน้าจอเลือกรูปแบบสถานการณ์ของเกม 81
รูปที่ 4.5 หน้าจอรับข้อมูลรายละเอียดสถานการณ์ 81
รูปที่ 4.6 หน้าจอรับข้อมูลผลิตภัณฑ์ 82
รูปที่ 4.7 หน้าจอรับปริมาณการสั่งสูงสุดต่อครั้ง 82
รูปที่ 4.8 หน้าจอรับข้อมูลคาบเวลานำ 83
รูปที่ 4.9 หน้าจอรับข้อมูลปริมาณการสั่งต่อครั้ง 83
รูปที่ 4.10 หน้าจอรับข้อมูลช่วงเวลาในการสั่ง 84
รูปที่ 4.11 หน้าจอรับข้อมูลการปรับราคาสินค้า 84
รูปที่ 4.12 หน้าจอรับข้อมูลอายุของพัสดุ 85
รูปที่ 4.13 หน้าจอรับข้อมูลการเร่งการสั่งพัสดุ 85
รูปที่ 4.14 หน้าจอรับข้อมูลส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง 86
รูปที่ 4.15 หน้าจอรับข้อมูลอุปสงค์กรณีอุปสงค์คงที่ 87
รูปที่ 4.16 หน้าจอรับข้อมูลอุปสงค์กรณีอุปสงค์แปรผัน 87
รูปที่ 4.17 หน้าจอรับข้อมูลอุปสงค์กรณีอุปสงค์กำหนดเอง 88
รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงรายละเอียดสถานการณ์ 89
รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงระดับการเรียนรู้ 90
รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้น 91
รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงสถานการณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่1 91
รูปที่ 4.22 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่1 92
รูปที่ 4.23 หน้าจอข้อความเตือนกรณีพัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการ 92
รูปที่ 4.24 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่2 93
รูปที่ 4.25 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่3 94
รูปที่ 4.26 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่4 95
รูปที่ 4.27 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่5 96
รูปที่ 4.28 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่6 97

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 4.29 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่7 98
รูปที่ 4.30 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับปานกลาง 100
รูปที่ 4.31 หน้าจอแสดงสถานการณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่8 100
รูปที่ 4.32 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่8 101
รูปที่ 4.33 หน้าจอแสดงส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง 101
รูปที่ 4.34 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่9 102
รูปที่ 4.35 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่10 104
รูปที่ 4.36 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่11 105
รูปที่ 4.37 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่12 106
รูปที่ 4.38 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่13 (คลังปลีก) 107
รูปที่ 4.39 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่13 (คลังกลาง) 108
รูปที่ 4.40 หน้าจอแสดงสถานการณ์ในระดับซับซ้อน 110
รูปที่ 4.41 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในระดับซับซ้อน 110
รูปที่ 4.42 หน้าจอแสดงข้อความเตือนกรณีสั่งพัสดุเกินกว่าที่กำหนด 111
รูปที่ 4.43 หน้าจอแสดงข้อความเตือนกรณีมีการเร่งการสั่ง 112
รูปที่ 4.44 หน้าจอแสดงข้อความเตือนกรณีเกิดของเสีย 113
รูปที่ 4.45 หน้าจอแสดงรายงานสรุปผลการเล่น 114
รูปที่ 4.46 หน้าจอแสดงรายงานรายละเอียดการเล่น 115
รูปที่ 4.47 หน้าจอกราฟแสดงปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย 116
รูปที่ 4.48 หน้าจอกราฟแสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละคาบเวลา 116
รูปที่ 4.49 หน้าจอแสดงเมนูเพื่อออกจากเกม 116
รูปที่ 4.50 หน้าจอแสดงปุ่มเพื่อออกจากเกม 117
รูปที่ 5.1 แสดงการทดสอบการสั่งพัสดุและการรับพัสดุ 122
รูปที่ 5.2 แสดงการทดสอบการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย 123
รูปที่ 5.3 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลัง 123
รูปที่ 5.4 แสดงการทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ 124
รูปที่ 5.5 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ 125
รูปที่ 5.6 แสดงการทดสอบการหาการคำนวณจำนวนครั้งในการขาดมือของพัสดุ 126
รูปที่ 5.7 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการขาดมือของพัสดุ 126

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ 5.8 แสดงการทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายรวม 127
รูปที่ 5.9 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายรวม 128
รูปที่ 5.10 แสดงการทดสอบการคำนวณพัสดุค้างส่ง 129
รูปที่ 5.11 แสดงสถานการณ์ของคลังก่อนปรับราคา 130
รูปที่ 5.12 แสดงสถานการณ์ของคลังหลังปรับราคา 130
รูปที่ 5.13 แสดงการทดสอบการคำนวณการปรับขึ้นราคา 131
รูปที่ 5.14 ผลการเล่นในคาบที่1 ก่อนปรับราคา 131
รูปที่ 5.15 ผลการเล่นในคาบที่2 หลังปรับราคา 132
รูปที่ 5.16 แสดงพัสดุหมดอายุ 133
รูปที่ 5.17 แสดงการใช้พัสดุในแต่ละคาบเวลา 133
รูปที่ 5.18 แสดงส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง 134
รูปที่ 5.19 แสดงการทดสอบการคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งในคาบที่1 135
รูปที่ 5.20 แสดงผลการเล่นในคาบที่1 135
รูปที่ 5.21 การทดสอบการคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งในคาบที่2 136
รูปที่ 5.22 แสดงผลการเล่นในคาบที่2 136
รูปที่ 5.23 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกม 137
รูปที่ 5.24 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง 138
รูปที่ 5.25 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีการปรับราคาในอนาคต 139
รูปที่ 5.26 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง 141
รูปที่ 5.27 แสดงโปรแกรม Economic Order Quantity Program 142
รูปที่ 5.28 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 142
รูปที่ 5.29 แสดงผลการเล่นของเกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย 143
รูปที่ 5.30 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 144
รูปที่ ข-1 กระบวนการเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 160
รูปที่ ข-2 กระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 161
รูปที่ ข-3 กระบวนการลงทะเบียน 162
รูปที่ ข-4 กระบวนการสร้างสถานการณ์ 163
รูปที่ ข-5 กระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง 164
รูปที่ ข-6 กระบวนการคำนวณสถานคงคลัง 165

ภาพประกอบ หน้า

รูปที่ ข-7 กระบวนการคำนวณวิธีการทางทฤษฎี 166
รูปที่ ข-8 กระบวนการคำนวณผลการเล่น 167
รูปที่ ค-1 ผังงานขั้นตอนการเล่นเกม 169
รูปที่ ค-2 ผังงานการสร้างสถานการณ์ระดับพื้นฐาน 170
รูปที่ ค-3 ผังงานการสร้างสถานการณ์ระดับซับซ้อน 171
รูปที่ ค-4 ผังงานการคำนวณค่าเก็บรักษาพัสดุ 172
รูปที่ ค-5 ผังงานแสดงการคำนวณค่าใช้จ่ายกรณีพัสดุขาดมือ 173
รูปที่ ค-6 ผังงานแสดงการคำนวณค่าสั่งพัสดุ 174
รูปที่ ค-7 ผังงานแสดงการคำนวณค่าใช้จ่ายรวม 175
รูปที่ ค-8 ผังงานแสดงการคำนวณจุดสั่ง 176
รูปที่ ค-9 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลัง 177
รูปที่ ค-10 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยสะสม 178
รูปที่ ค-11 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดแบบปกติ 179
รูปที่ ค-12 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง 180
รูปที่ ค-13 งานแสดงการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง181
รูปที่ ค-14 ผังงานแสดงการคำนวณพัสดุหมดอายุ 182
รูปที่ ค-15 ผังงานแสดงการคำนวณมูลค่าพัสดุที่ซื้อเข้าคลัง 183
รูปที่ ค-16 ผังงานแสดงการคำนวณราคาพัสดุ 184
รูปที่ ค-17 ผังงานแสดงการคำนวณสถานภาพคงคลัง 185
รูปที่ ค-18 ผังงานแสดงการคำนวณอุปสงค์ 186
รูปที่ ค-19 ผังงานแสดงการคำนวณพัสดุค้างส่ง 187
รูปที่ ง-1 แสดง Folder เก็บ file ที่ใช้ set up program 189
รูปที่ ง-2 หน้าจอแสดง file setup.exe 189
รูปที่ ง-3 หน้าจอต้อนรับระบบ Inventory_Control installation program 189
รูปที่ ง-4 หน้าจอเริ่มต้น installation program 190
รูปที่ ง-5 หน้าจอสำหรับเลือก Program Group 190
รูปที่ ง-6 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์ 190

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พัสดุคงคลังเป็นส่วนสำคัญของธุรกิจไม่ว่าธุรกิจขนาดเล็กหรือใหญ่ โดยเงินทุนหมุนเวียนส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของพัสดุคงคลัง การควบคุมพัสดุคงคลังอย่างมีประสิทธิภาพเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จ วัตถุประสงค์โดยรวมของการควบคุมพัสดุคงคลังคือสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา และขณะเดียวกันก็ควบคุมต้นทุนที่เกี่ยวข้องกับพัสดุคงคลังให้อยู่ในระดับที่น่าพอใจ ผู้ที่มีหน้าที่วางแผนการควบคุมพัสดุคงคลังจึงต้องทำการตัดสินใจเกี่ยวกับเวลาที่เหมาะสมในการสั่ง และปริมาณการสั่ง

การควบคุมพัสดุคงคลังให้มีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ โดยปกติการเรียนการสอนเรื่องนี้มักเน้นเนื้อหาไปทางทฤษฎี ผู้เรียนมักขาดทักษะในทางปฏิบัติและการนำความรู้ไปใช้กับสถานการณ์จริง เนื่องจากข้อจำกัดในด้านเวลาและค่าใช้จ่าย นอกจากนั้นการควบคุมพัสดุคงคลังยังมีความซับซ้อนจาก“พลวัต” (dynamic) ของสถานการณ์ กล่าวคือการมีสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลาและการเปลี่ยนแปลงอาจเป็นผลจากทั้งการตัดสินใจของผู้ควบคุมพัสดุคงคลังและความไม่แน่นอนของสถานการณ์

การศึกษาปัญหาดังกล่าวพบว่า เกมเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการฝึกฝนและช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยอาศัยคุณสมบัติที่สำคัญในความเป็นพลวัตของเกม นอกจากนั้นเกมยังมีคุณสมบัติที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ เพราะโดยพื้นฐานทางจิตวิทยา ผู้เล่นเกมจะต้องการเป็นผู้ชนะ ไม่ว่าจะแข่งขันกับเกมหรือแข่งขันกับผู้เล่นอื่น ทำให้ผู้เล่นมีความตั้งใจที่จะศึกษาความรู้ทางทฤษฎีและการประยุกต์เพื่อนำมาใช้ในการเล่นเกมให้ได้ผลการเล่นที่ดียิ่งขึ้น

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความสนใจในการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน เช่น Lehtonen (2003) ได้นำ simulation game มาช่วยในการเรียนการสอนวิชา Production Management โดยทำการทดลองเทียบกับการสอนโดยใช้กรณีศึกษา จากการทดลองสรุปได้ว่าการใช้ simulation game ได้ผลใกล้เคียงกับการใช้กรณีศึกษา แต่เกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตื่นเต้นในการเล่นเกมโดยการแก้ปัญหาที่ไม่แน่นอนตายตัวที่เกิดขึ้นระหว่างการเล่น ซึ่งท้าทายกว่าการใช้กรณีศึกษา

นอกจากนี้ Nyberg (1998) ได้นำ simulation game มาใช้ในการฝึกอบรมภายในโรงงาน โดยได้ข้อสรุปว่า simulation game ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ และส่งเสริมความเข้าใจพื้นฐานของกระบวนการทำงาน และยังช่วยให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ ในการปรับปรุงการทำงาน

เกมการควบคุมพัสดุคงคลังที่พัฒนาขึ้นเป็นเกมคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการคำนวณ ประมวลผล และการแสดงผล ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ช่วยลดเวลาในการเล่น เพื่อให้ผู้เล่นมุ่งเน้นกับการฝึกการตัดสินใจ และแก้ปัญหากับสถานการณ์ต่างๆ จัดอยู่ในประเภทของ Simulation Game ตามนิยามของ SAGSET (the Society for the Advancement of Games and Simulations in Education and Training) ดังนี้ (Ruohomaki, 1995)

Game คือการละเล่นที่ประกอบไปด้วยผู้เล่นตั้งแต่หนึ่งคนขึ้นไป และกติกา ผู้เล่นเกมจะทำการตัดสินใจ และรับผลที่จะตามมาจากการตัดสินใจ โดยมีพื้นฐานบนกติกาที่ตั้งไว้

Simulation คือการแสดงหรือจำลองการทำงานของระบบหรือสิ่งต่างๆ ที่อาจจะเหมือนของจริงทุกประการ หรือคล้ายของจริงเพียงบางส่วนก็ได้ และสามารถเป็นได้ทั้งแบบจำลองที่เป็นรูปธรรมที่จับต้องได้ และเป็นนามธรรม

Simulation game คือเกมที่มีกฎกติกาและการดำเนินเกมที่อ้างอิงจากการทำงานจริงของระบบที่สนใจ นำมาสร้างเป็น Simulation game

จากแนวทางข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าเกมการควบคุมพัสดุคงคลังเป็น Simulation game บนคอมพิวเตอร์ที่มีกฎและกติกาในการเล่นที่จำลองมาจากสถานการณ์จริง โดยมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เล่นได้ใช้ในการฝึกทักษะและช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยรวบรวมเนื้อหาและรูปแบบสถานการณ์ต่างๆ ในการควบคุมพัสดุคงคลัง เพื่อให้ผู้เล่นได้ทดลองนำความรู้ที่ได้จากการเรียน มาใช้ในสถานการณ์ที่เกมกำหนดขึ้น นอกจากนี้เกมนี้ยังสามารถให้ผู้ใช้สร้างสถานการณ์ได้เองตามรูปแบบที่เกมกำหนดให้

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง ให้ผู้เล่นใช้ฝึกทักษะและเสริมสร้างความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลัง

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ลักษณะและรูปแบบของเกม

1) รูปแบบของเกมคล้ายกับการเรียนการสอน โดยเริ่มตั้งแต่ความรู้ในระดับพื้นฐานไปจนถึงระดับที่ซับซ้อนตามลำดับ

2) เนื้อหาภายในเกมแบ่งเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อความชัดเจนในการศึกษา
3) สามารถสร้างสถานการณ์ได้เอง ตามรูปแบบสถานการณ์การที่เกมกำหนดให้
4) ในระดับพื้นฐานผู้เล่นสามารถเปรียบเทียบผลการเล่นกับเกมโดยเกมจะใช้วิธีการทางทฤษฎี

1.3.2 เนื้อหาของเกม

เนื้อหาของเกมเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลังโดยแบ่งเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นเรื่องๆ เพื่อความชัดเจนในการศึกษา โดยเริ่มจากระดับพื้นฐานไปสู่ระดับที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น ดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การหาจุดสั่งพัสดุ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การหาปริมาณการสั่งพัสดุ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การหาปริมาณการสั่งพัสดุกรณีความต้องการแปรผัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การหาปริมาณการสั่งที่ประหยัด (EOQ)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การสั่งพัสดุกรณีความต้องการแปรผัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 การสั่งพัสดุกรณีรอบเวลานำแปรผัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การสั่งพัสดุกรณีความต้องการแปรผันและรอบเวลานำแปรผัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การสั่งพัสดุกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การสั่งพัสดุกรณีมีการปรับราคาในอนาคต
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 การสั่งพัสดุกรณีพัสดุมีอายุการเก็บสั้น
หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การสั่งพัสดุกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลังกรณีพัสดุขาดมือ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 การสั่งพัสดุกรณีพัสดุคงคลังมีหลายชนิด
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 การสั่งพัสดุกรณีมีหลายคลังสินค้า

1.3.3 รูปแบบสถานการณ์

รูปแบบสถานการณ์ที่มีภายในเกม ถูกรวบรวมมาจากสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นจริงในการควบคุมพัสดุคงคลัง เพื่อให้ผู้เล่นได้เรียนรู้รูปแบบสถานการณ์ต่างๆ พร้อมทั้งสามารถเลือกผสมผสานรูปแบบสถานการณ์ได้เอง ดังต่อไปนี้

1) ชนิดผลิตภัณฑ์
   - 1 ชนิด

- หลายชนิด

2) ขนาดการสั่งสูงสุดต่อครั้ง
    - จำกัด
    - ไม่จำกัด
3) ระยะเวลานำ
    - คงที่
    - แปรผัน
4) ส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง
    - มีส่วนลดตามปริมาณการสั่ง
    - ไม่มีส่วนลด
5) อายุการเก็บพัสดุ
    - จำกัด
    - ไม่จำกัด
6) ของเสีย
    - มี
    - ไม่มี
7) ปริมาณการสั่งต่อครั้ง
    - กำหนด
    - ไม่กำหนด
8) ช่วงเวลาการสั่ง
    - กำหนด
    - ไม่กำหนด
9) การสั่งแบบเร่ง
    - มี
    - ไม่มี
10) การปรับราคาสินค้าในอนาคต
    - ปรับ
    - ไม่ปรับ
11) การส่งพัสดุย้อนหลังกรณีขาดมือ
    - อนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ไม่อนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง

12) จำนวนคลังสินค้า / ระดับ

- 1 คลังสินค้า / 1 ระดับ
- หลายคลังสินค้า / 2 ระดับ

13) ความต้องการ / อุปสงค์

- คงที่
- แปรผัน
- กำหนดเอง

1.3.4 ลักษณะการเล่นเกม

การเล่นเกมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้

1) <u>เล่นแบบเดี่ยว</u>

กรณีมีผู้เล่นคนเดียวผู้เล่นสามารถนำความรู้จากการเรียนหรือจากการศึกษาด้วยตนเอง มาฝึกฝนกับเกมโดยสามารถเล่นแข่งกับเกมโดยเกมจะใช้วิธีการทางทฤษฎี หรือทดลองปรับเปลี่ยนวิธีการเล่นในแต่ละครั้งแล้วนำผลการเล่นมาเปรียบเทียบกัน เพื่อศึกษาผลการเล่นของแต่ละวิธีเพื่อหาวิธีการที่ดีที่สุด

2) <u>เล่นแบบกลุ่ม</u>

กรณีมีผู้เล่นหลายคนผู้เล่นสามารถนำผลการเล่นของตนไปเปรียบเทียบกับผู้เล่นรายอื่น เพื่อศึกษาวิธีการเล่นของผู้เล่นแต่ละคน หรือในการใช้เกมประกอบการเรียนการสอนผู้สอนอาจให้คำแนะนำแก่ผู้เล่นแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มให้ใช้วิธีการเล่นที่แตกต่างกัน เพื่อนำผลการเล่นที่ได้มาเปรียบเทียบและร่วมกันอภิปราย พร้อมให้คำแนะนำ ถึงความแตกต่างของแต่ละวิธี

1.3.5 วิธีการเล่นเกม

การเล่นเกมผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลัง โดยผู้เล่นจะต้องตัดสินใจที่จะสั่งหรือไม่สั่งพัสดุ และถ้าสั่งจะสั่งด้วยปริมาณเท่าใดในแต่ละคาบเวลา พัสดุที่สั่งจะได้รับในคาบเวลาต่อๆ มา ตามระยะเวลานำที่กำหนด ในการตัดสินใจผู้เล่นควรพิจารณาจากสถานการณ์ณ ขณะนั้นและประเมินสถานการณ์ในอนาคต ตลอดจนกฎ กติกาและเงื่อนไขของเกม โดยมี

จุดมุ่งหมายให้มีพัสดุคงคลังเพียงพอต่อความต้องการด้วยต้นทุนต่ำ เมื่อสิ้นสุดแต่ละคาบเวลาเกมจะประมวลผลจากการตัดสินใจของผู้เล่น ร่วมกับอุปสงค์ที่เกิดขึ้นในคาบเวลานั้น และเงื่อนไขต่างๆของสถานการณ์ พร้อมกับแสดงผลให้ผู้เล่นทราบ และเลื่อนไปยังคาบเวลาถัดไป ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุทีละคาบเวลาจนครบตามคาบเวลาที่เกมกำหนด

1.3.6 เกณฑ์การตัดสินผลการเล่นเกม

การตัดสินผลการเล่นของเกมการควบคุมพัสดุคงคลังสามารถดูได้จากตัวชี้วัดต่างๆ เช่น เกณฑ์ชี้วัดด้านค่าใช้จ่าย ซึ่งได้แก่ ค่าเก็บรักษาพัสดุคงคลัง ค่าใช้จ่ายในการสั่ง และค่าใช้จ่ายกรณีพัสดุขาดมือ เป็นต้น โดยต้องพยายามควบคุมให้มีค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด นอกจากนั้นยังมีเกณฑ์ชี้วัดด้านอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย, จำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ, จำนวนครั้งในการขาดมือ และปริมาณพัสดุที่ขาดมือ เป็นต้น

1.3.7 กลุ่มเป้าหมาย

1) ผู้ที่ทำงานเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง
2) นักศึกษาที่ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลังหรือผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง

1.3.8 การประเมินผลการทดลองใช้เกม

การประเมินผลการวิจัยโดยให้กลุ่มเป้าหมายได้ทดลองเล่นเกม และกรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับความสามารถของเกมที่ใช้ในการฝึกทักษะ และเสริมสร้างความเข้าใจในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลัง ซึ่งแบบสอบถามความคิดเห็นนี้ใช้สอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลังโดยการให้คะแนน แบบสอบถามประเภทนี้เหมาะสำหรับเกมที่ใช้ในการประกอบการสอน และมีเวลาในการทดสอบน้อย ซึ่งวิธีการนี้มีการใช้และยอมรับอย่างแพร่หลาย

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานวิจัย

1) กำหนดจุดประสงค์และเป้าหมายของงานวิจัย
2) ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่
    - ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์
    - ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนการสอน

- ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับเกม
- ทฤษฎีเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง
- บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3) ศึกษาเนื้อหาและรูปแบบสถานการณ์ในการควบคุมพัสดุคงคลัง
   - ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง
   - ศึกษารูปแบบสถานการณ์ในการควบคุมพัสดุคงคลัง
4) วิเคราะห์ความต้องการของเกม
5) ออกแบบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง
   - ออกแบบเนื้อหาในการนำเสนอ
   - ออกแบบรูปแบบสถานการณ์
   - ออกแบบวิธีการเล่นเกม
   - ออกแบบขั้นตอนในการเล่นเกม
   - ออกแบบหน้าจอ
   - ออกแบบฐานข้อมูล
   - ออกแบบความสัมพันธ์ของระบบงานโดยใช้เทคนิค IDEF0
   - ออกแบบผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดงขั้นตอนการเขียนโปรแกรม
6) สร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง
7) ทดสอบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง
   - การทดสอบการทำงานของโปรแกรม
   - การทดสอบการติดตั้งโปรแกรม
8) ให้กลุ่มเป้าหมายทดลองเล่นเกมและกรอกแบบสอบถาม
9) วิเคราะห์และประเมินผล
10) สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ
11) จัดทำรูปแบบวิทยานิพนธ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้เกมการควบคุมพัสดุคงคลัง คือ

1) ผู้เล่นได้พัฒนาทักษะในการควบคุมพัสดุคงคลัง
2) ผู้เล่นมีความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลังมากยิ่งขึ้น
3) ช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นสนใจเนื้อหาในการเรียนเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลังมากขึ้น

4) ลดเวลาและค่าใช้จ่ายโดยใช้สถานการณ์จำลองแทนสถานการณ์จริง
5) สามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเล่นไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 5 ส่วน ได้แก่

1) ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับเกม
2) ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์
3) ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนการสอน
4) ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง
5) บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับเกม

ปัจจุบันการนำเกมมามีส่วนในการเรียนการสอนมีอย่างแพร่หลาย เนื่องจากเชื่อว่าเกมสามารถทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเกมมีความหมาย องค์ประกอบและลักษณะดังนี้

2.1.1 ความหมายของเกม

Evans (1979 cited in Gredler, 1992) ได้ให้ความหมายของเกมดังนี้

“เกม” หมายถึงการแข่งขันที่มีการเล่นเป็นทีม หรือคนเดียวอย่างมีปฏิสัมพันธ์กันภายใต้ เงื่อนไขของ กฎ กติกา เพื่อให้ได้มาซึ่งเป้าหมายที่ตั้งไว้

ส่วนสารานุกรมเสรี วิกิพีเดีย (2552) ได้ให้ความหมายของเกมไว้ว่า

“เกม” หมายถึง ลักษณะของกิจกรรมของมนุษย์เพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อความบันเทิง เพื่อฝึกทักษะ และเพื่อการเรียนรู้ เป็นต้น อาจมีผู้เล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ เกมมักจะมีไว้เพื่อความสนุกสนานและความบันเทิง แต่บางครั้งก็สอดแทรกความรู้ไว้ด้วย

เกมการควบคุมพัสดุคงคลังที่พัฒนาขึ้นนี้เป็น “เกมคอมพิวเตอร์” โดยสารานุกรมเสรี วิกิพีเดีย (2552) ได้ให้ความหมายของ “เกมคอมพิวเตอร์” ไว้ว่า เป็นซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อความบันเทิงชนิดหนึ่ง ในรูปของการนำเอาเกมมาประยุกต์เล่นในคอมพิวเตอร์โดยใช้ภาษาต่างๆ

มาเขียนแล้วแต่ในแนวเกมของผู้สร้าง ว่าจะสร้างให้เหมือนสมจริง หรือจะสร้างแบบเน้นกราฟิก การสื่อที่สมจริงโดยใช้ภาพเอนิเมชั่นเป็นต้น ลักษณะทั่วไปของเกมคอมพิวเตอร์คือ เป็นการจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เล่นแก้ไขปัญหา โดยจะมีกฎเกณฑ์ และเป้าหมายแตกต่างกันไปในแต่ละเกม

2.1.2 ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์

ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกเป็น 10 ประเภท ดังต่อไปนี้

1) **เกมแอ็กชั่น**(Action Game) เป็นประเภทเกมที่ใช้การบังคับทิศทางและการกระทำของตัวละครในเกมเพื่อผ่านด่านต่างๆไปให้ได้ มีตั้งแต่เกมที่มีรูปแบบง่ายๆเหมาะกับคนทุกเพศทุกวัยอย่างเช่นเกมมาริโอ้ ร็อคแมน

2) **เกมเล่นตามบทละคร**(Role-Playing Game) **หรือ อาร์พีจี** (RPG) หรือที่นิยมเรียกกันว่าเกมภาษา เป็นเกมที่พัฒนามาจากเกมสวมบทบาทแบบตั้งโต๊ะ เนื่องจากในช่วงแรกเกมอาร์พีจีที่ออกมาจะเป็นภาษาอังกฤษหรือญี่ปุ่นซึ่งต้องใช้ความรู้ด้านภาษานั้นๆในการเล่นเกมประเภทนี้จะกำหนดตัวผู้เล่นอยู่ในโลกที่สมมติขึ้น และให้ผู้เล่นสวมบทบาทเป็นตัวละครหนึ่งในโลกนั้นๆผจญภัยไปตามเนื้อเรื่องที่กำหนด โดยมีจุดเด่นทางด้านการพัฒนาระดับของตัวละคร(Experience-ประสบการณ์) เก็บเงินซื้ออาวุธ, อุปกรณ์ เมื่อผจญภัยไปมากขึ้นและเอาชนะศัตรูตัวร้ายที่สุดในเกม ตัวเกมไม่เน้นการบังคับหวือหวา แต่จะให้ผู้เล่นสัมผัสกับเรื่องราวแทน

3) **เกมผจญภัย** (Advanture Game) เป็นเกมที่ผู้เล่นจะสวมบทบาทเป็นตัวละครตัวหนึ่งและต้องกระทำเป้าหมายในเกมให้สำเร็จลุล่วงไปได้ เกมผจญภัยนั้นถูกสร้างครั้งแรกในรูปแบบของ Text Based Adventure จนกลายมาเป็นแบบ Graphic Adventure เกมผจญภัยจะเน้นหนักให้ผู้เล่นหาทางออกหรือไขปริศนาในเกม โดยส่วนมากปริศนาในเกมจะเน้นใช้ตรรกะแก้ปัญหาและใช้สิ่งของที่ผู้เล่นเก็บมาระหว่างผจญภัย นอกจากนั้นผู้เล่นยังคงต้องพูดคุยกับตัวละครตัวอื่นๆ ทำให้เกมประเภทนี้ผู้เล่นต้องชำนาญด้านภาษามากๆ เกมผจญภัยส่วนมากมักจะไม่มีการตายเพื่อให้ผู้เล่นได้มีเวลาวิเคราะห์ปัญหาข้างหน้าได้ หรือถ้ามีการตายในเกมผจญภัยมักจะถูกวางไว้แล้วว่าผู้เล่นจะตายตรงไหนได้บ้าง

4) **เกมปริศนา** (Puzzle Game) เป็นเกมแนวที่เล่นได้ทุกวัย ตัวเกมมักจะเน้นการแก้ปริศนาปัญหาต่างๆ มีตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงซับซ้อน ในอดีตตัวเกมมักนำมาจากเกมปริศนาตามนิตยสาร เช่นเกมตัวเลข เกมอักษรไขว้ ต่อมาจึงมีเกมปริศนาที่เล่นบนคอมพิวเตอร์

อย่างเกมเททริสออกมา ปัจจุบันมีเกมแนวพัซเซิลแบบใหม่ๆออกมามากมาย เกมแนวนี้เป็นเกมที่เล่นได้ทุกยุคทุกสมัย จึงเป็นเรื่องปกติที่จะเห็นผู้เล่นบางคนยังติดใจกับเกมเททริส เกมอาร์คานอยด์ ไปจนถึงเกมพัซเซิ้ลใหม่ๆอย่าง Polarium, Puzzle Bubble, Tetris เกมปริศนาเป็นเกมที่ไม่เน้นเรื่องราวแต่จะเน้นไปที่ความท้าทายให้ผู้เล่นกลับมาเล่นซ้ำๆ ในระดับที่ยากขึ้น

5) **เกมการจำลอง** (Simulation Game) เป็นเกมประเภทที่จำลองสถานการณ์ต่างๆมาให้ผู้เล่นได้สวมบทบาทเป็นผู้อยู่ในสถานการณ์นั้นๆ และตัดสินใจในการกระทำเพื่อลองดูว่าจะเป็นอย่างไร เหตุการณ์ต่างๆอาจจะนำมาจากสถานการณ์จริงหรือสมมติขึ้นก็ได้

6) **เกมวางแผนการรบ** (Strategy Game) เป็นประเภทเกมที่แยกออกมาจากประเภทเกมการจำลอง เนื่องจากในระยะหลังเกมประเภทนี้มีแนวทางของตัวเองที่ชัดเจนขึ้น คือเกมที่เน้นการควบคุมกองทัพซึ่งประกอบไปด้วยหน่วยทหารย่อยๆเข้าเข้าทำการสู้รบกัน พบมากในเครื่องคอมพิวเตอร์เนื่องจากคีย์บอร์ดและเมาส์เอื้อต่อการควบคุมเกม และยังมักจะจะสามารถเล่นร่วมกันได้หลายคนอีกด้วย เนื้อเรื่องในเกมมีตั้งแต่จับความสไตลล์เวทมนตร์คาถา พ่อมด กองทหารยุคกลาง ไปจนถึงสงครามระหว่างดวงดาวเลยก็มี รูปแบบการเล่นหลักๆของเกมประเภทนี้มักจะเป็นการควบคุมกองทัพ, เก็บเกี่ยวทรัพยากรและสร้างกองทัพ

7) **เกมกีฬา** (Sport Game) เป็นกึ่งๆเกมจำลองการเล่นกีฬาแต่ละชนิด โดยส่วนมากเกมกีฬามักจะมีความถูกต้องและเที่ยงตรงในกฎกติกาค่อนข้างมาก โดยส่วนมากเกมกีฬามักจะออกแบบมาให้ผู้เล่นที่เข้าใจกฎกติกาและการเล่นของกีฬานั้นๆมากกว่า

8) **เกมอาเขต** (Arcade Game) คือเกมที่ถูกสร้างมาให้กับเครื่องเกมตู้ โดยส่วนมากเกมประเภทนี้มักจะใช้เวลาจบไม่นาน (30 นาที-1 ชั่วโมง) มักจะมีระดับการเรียนรู้ไม่ค่อยสูงนัก มีเวลาจำกัดในการเล่นและมักจะไม่มีการบันทึกความก้าวหน้าในการเล่น เกมจะบันทึกเพียงคะแนนสูงสุดเท่านั้น เกมประเภทนี้จะมีความท้าทายเป็นคุณค่าให้กลับมาเล่นซ้ำและใช้หลักจิตวิทยาในการบอก "คะแนนสูงสุด" ที่ผู้เล่นคนก่อนๆเคยทำไว้ ให้ผู้เล่นใหม่ๆหาทางทำลายสถิติ

9) **เกมต่อสู้** (Fighting Game) คือเกมที่เป็นลักษณะเอาตัวละครสองตัวขึ้นไปมาต่อสู้กันเอง ลักษณะเกมประเภทนี้จะเน้นให้ผู้เล่นใช้จังหวะและความแม่นยำกดท่าโจมตีต่างๆออกมา

จุดสำคัญที่สุดในเกมต่อสู้คือการต่อสู้ต้องถูกแบ่งออกเป็นยกๆ และจะมีเพียงผู้เล่นเพียงสองฝ่ายเท่านั้นและตัวละครที่ใช้จะต้องมีความสามารถที่ต่างกันออกไป

10) **เกมออนไลน์** (Online Game) คือเกมที่เป็นลักษณะที่มีผู้เล่นหลายคน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยที่จะมีตัวละครเล่นแทนตัวเรา มีการพูดคุยกันในเกม สร้างสังคมช่วยกันต่อสู้ เก็บประสบการณ์ หรือ MMORPG สร้างสังคมออนไลน์ ในเกมสามารถสร้างห้องขึ้นมาเพื่อพูดคุยแลกเปลี่ยน มีการส่งข้อความถึงกันได้ผ่านในเกม ระบบเกมเป็น 2-3 มิติ ผู้เล่นสามารถเห็นรายละเอียดของตัวละครและสิ่งแวดล้อมได้ทุกมุมมอง สร้างความสมจริงให้กับเกม เสมือนกับได้ดูภาพยนตร์ Animation นอกเหนือจากนี้มุมกล้องในเกมยังสามารถปรับเปลี่ยนได้อย่างมีอิสระ ทำให้ผู้เล่นสามารถมองได้รอบทิศทาง และเห็นรายละเอียดในฉากต่างๆ ไม่ว่าเป็นฉากการต่อสู้ หรือฉากการผจญภัย พร้อมทั้ง Effects ต่างๆ ภายในเกมได้อย่างครบถ้วนสร้างความสนุกสนานเร้าใจในการเล่น

จากการแบ่งประเภทของเกมคอมพิวเตอร์ข้างต้น เกมการควบคุมพัสดุคงคลังจัดอยู่ในประเภทของ “เกมจำลองสถานการณ์ (Simulation Game)” เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับ Simulation Game จึงขอเสนอทฤษฎีและหลักการต่างๆ ดังนี้

2.1.3 **นิยามของ** Simulation Game

SAGSET (the Society for the Advancement of Games and Simulations in Education and Training) ได้ให้นิยามของ Simulation game ไว้ดังนี้ (Ruohomaki, 1995)

Simulation : คือการแสดงหรือจำลองการทำงานของระบบหรือสิ่งต่างๆที่อาจจะเหมือนของจริงทุกประการ หรือคล้ายของจริงเพียงบางส่วนก็ได้ และสามารถเป็นได้ทั้งแบบจำลองที่เป็นรูปธรรมที่จัดต้องได้ และเป็นนามธรรม

Game : คือการละเล่นที่ประกอบไปด้วยผู้เล่นตั้งแต่หนึ่งคนขึ้นไป และกติกา ผู้เล่นเกมจะทำการตัดสินใจ และรับผลที่ตามมาจากการตัดสินใจ โดยมีพื้นฐานบนกติกาที่ตั้งไว้

Simulation Game : คือเกมที่มีกฎกติกาและการดำเนินเกมที่อ้างอิงจากการทำงานจริงของระบบที่สนใจนำมาสร้างเป็น Simulation game

2.1.4 องค์ประกอบของเกม

Prensky (2001: 118-125) ได้สรุปว่า เกมที่สนุกและสามารถดึงดูดใจผู้เล่นควรมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1) **เป้าหมาย**(Goals) เป้าหมายถือเป็นสิ่งสำคัญของเกมทุกเกม เกมที่สนุกต้องมีเป้าหมายของเกมที่ผู้เล่นสามารถไปถึงได้ สามารถดึงดูดให้ผู้เล่นอยากเล่นต่อไปโดยไม่รู้สึกเบื่อ เป้าหมายของเกมยังนำไปสู่การกำหนดกติกาของเกมด้วย เช่น ถ้าผู้เล่นต้องการสะสมคะแนนให้ได้ 100 คะแนน อาจกำหนดกติกาว่า ผู้เล่นที่แก้ปริศนาได้ ภายในเวลา 3 นาที ได้รับ 20 คะแนน และถ้าทำได้เร็วกว่าที่กำหนด ก็จะได้คะแนนเพิ่มมากขึ้น

2) **กติกา**(Rules) กติกาเป็นองค์ประกอบที่เป็นผลมาจากการกำหนดเป้าหมาย และมีความสำคัญต่อการเล่นเกม เพราะเป็นสิ่งที่สร้างข้อจำกัดและทำให้ผู้เล่นต้องปฏิบัติตาม อีกทั้งยังทำให้การเล่นเป็นไปอย่างยุติธรรมและสร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เล่นได้ด้วย

3) **ผลที่เกิดขึ้นและการให้ข้อมูลกลับ**(Outcomes and Feedback) การแสดงผลและให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นอีกองค์ประกอบหนึ่งของเกม ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เล่นสามารถมุ่งไปสู่เป้าหมายได้มากน้อยเพียงใด การให้ข้อมูลป้อนกลับนี้ควรทำทันที หลังจากที่ผู้เล่นได้ลงมือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปแล้ว ซึ่งอาจทำให้หลายๆวิธี เช่น การให้คะแนน ฯลฯ การให้ข้อมูลป้อนกลับนี้ นอกจากช่วยให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้จากการคิดหาวิธีการแก้อุปสรรคต่างๆ แล้ว ยังช่วยให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ จากข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการเล่นของตนอีกด้วย

4) **ความท้าทายและการแข่งขัน**(Challenge and Competition) สิ่งนี้สามารถสร้างขึ้นด้วยการกำหนดปัญหาในเกมที่ต้องการให้ผู้เล่นแก้ไข ซึ่งทำให้ผู้เล่นเกิดความรู้สึกตื่นเต้นไปกับสถานการณ์ในเกมอีกด้วย

5) **ปฏิสัมพันธ์**(Interaction) การเล่นเกมด้วยความสนุกเกิดขึ้นได้เมื่อมีผู้เล่นหลายคน จำนวนผู้เล่นทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นด้วยกัน จนเกิดเป็นเกลุ่มสังคมขึ้น ซึ่งกลุ่มสังคมในที่นี้ ไม่จำเป็นต้องมีการพบประเผชิญหน้ากัน อาจเป็นการพูดตอบโต้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิคส์ก็ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกมออนไลน์มีเมนูที่เรียกว่า “Chat” เพื่อให้ผู้เล่นซึ่งไม่รู้จักกันได้พูดคุยกัน

6) **เรื่องราว**(Story) เรื่องรายที่สร้างขึ้นในเกมดิจิทอล มักรวมจินตนาการแฟนตาซี (Fantasy) เข้าไปด้วย เช่น การเดินในอวกาศ การย้อนเวลา ซึ่งสิ่งเหล่านี้ช่วยให้เกมสนุกยิ่งขึ้น

2.2 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์

2.2.1 ความหมายและขอบข่ายของการเรียนรู้

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นกับมนุษย์ตลอดชีวิต คำจำกัดความที่นักจิตวิทยามักจะกล่าวอ้างอยู่เสมอ แต่ยังไม่ถึงกับเป็นที่ยอมรับกันอย่างสากล คือ คำจำกัดความของ คิมเบิล (Gregory A Kimble)

Kimble (1984) กล่าวว่า “การเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงศักยภาพแห่งพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกหรือการปฏิบัติที่ได้รับการเสริมแรง (Learning as a relatively permanent change in behavioral potentiality that occurs as a result of reinforced practice)”

จากความหมายของการเรียนรู้ข้างต้นแยกกล่าวเป็นประเด็นสำคัญได้ 5 ประการ คือ

1) การที่กำหนดว่า การเรียนรู้คือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ก็แสดงว่าผลที่เกิดจากการเรียนรู้จะต้องอยู่ในรูปของพฤติกรรมที่สังเกตได้หลังจากเกิดการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนสามารถทำสิ่งหรือเรื่องที่ไม่เคยทำมาก่อนการเรียนรู้นั้น

2) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้น ต้องเป็นการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างถาวร นั่นก็คือพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปนั้นจะไม่เป็นพฤติกรรมในช่วงสั้นหรือเพียงชั่วครู่ และในขณะเดียวกันก็ไม่ใช่พฤติกรรมที่คงที่ที่ไม่เปลี่ยนแปลงอีกต่อไป

3) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมดังกล่าว ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนไปอย่างทันทีทันใด แต่มันอาจเป็นการเปลี่ยนแปลงศักยภาพ (Potential) ที่จะกระทำ สิ่งต่าง ๆ ต่อไปในอนาคต การเปลี่ยนแปลง ศักยภาพนี้อาจแฝงอยู่ในตัวผู้เรียน ซึ่งอาจจะยังไม่ได้แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมอย่างทันทีทันใดก็ได้

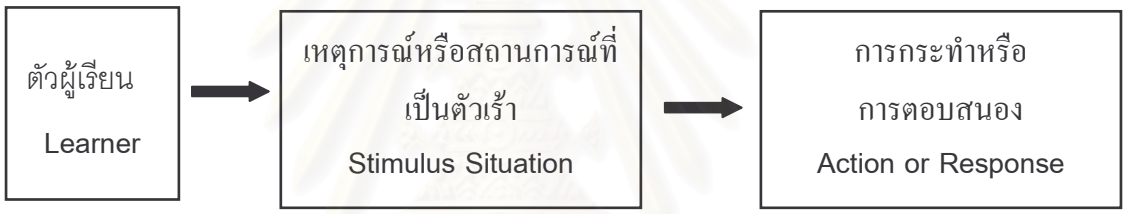
4) การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือการเปลี่ยนแปลงศักยภาพในตัวผู้เรียนนั้นจะเป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกเท่านั้น การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือศักยภาพอันเนื่องมาจากสาเหตุอื่นไม่ถือเป็นการเรียนรู้

5) ประสบการณ์หรือการฝึกต้องเป็นการฝึกหรือปฏิบัติที่ได้รับการเสริมแรง (Reinforced practice) หมายความว่า เพียงแต่ผู้เรียนได้รับรางวัลหลังจากที่ตอบสนอง ก็จะให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นในแง่นี้คำว่า “รางวัล” กับ “ตัวเสริมแรง” (Reinforce) จะให้ความหมายเดียวกัน ต่างก็คือหมายถึงอะไรบางอย่างที่อินทรีย์ (บุคคล) ต้องการ

2.2.2 ปัจจัยสำคัญในสภาพการเรียนรู้

ในสภาพการเรียนรู้ต่างๆ ย่อมประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญ 3 ประการ ด้วยกัน คือ

1) ตัวผู้เรียน (Learner)
2) เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เป็นตัวเร้า (Stimulus Situation)
3) การกระทำหรือการตอบสนอง Action หรือ Response



รูปที่2.1 สภาพการเรียนรู้

2.2.3 ลำดับขั้นในกระบวนการเรียนรู้

มูลลีย์ (George J. Mouly: 1968) กำหนดลำดับขั้นในกระบวนการเรียนรู้ไว้ 7 ขั้น ดังนี้

1) **เกิดแรงจูงใจ** (Motivation) เมื่อใดก็ตามที่เกิดความต้องการหรืออยู่ในภาวะที่ขาดสมดุลก็จะมีแรงขับ (Drive) หรือแรงจูงใจ (Motive) เกิดขึ้นผลักดันให้เกิดพฤติกรรมเพื่อหาสิ่งที่ขาดไปนั้นมาให้ร่างกายที่อยู่ในภาวะที่พอดี แรงจูงใจมีผลให้แต่ละคนไวต่อการสัมผัสสิ่งเร้าแตกต่างกันเป็นสิ่งที่จะกำหนดทิศทางและความเข้มของพฤติกรรมและเป็นสิ่งจำเป็นเบื้องต้นสำหรับการเรียนรู้

2) **กำหนดเป้าประสงค์** (Goal) เมื่อมีแรงจูงใจเกิดขึ้นแต่ละบุคคลก็จะกำหนดเป้าประสงค์ที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ เป้าประสงค์จึงเป็นผลบั้นปลายที่แสวงหา ซึ่งบางครั้งอาจจะชัดเจน บางครั้งอาจจะเลื่อนลอย บางครั้งอาจกำหนดขึ้นเพื่อสนองความต้องการทางสรีระหรือบางครั้งเพื่อสนองความต้องการทางสังคม

3) **เกิดความพร้อม** (Readiness) คนแต่ละคนมีขีดความสามารถที่จะรับ และความต้องการพื้นฐานเพื่อที่จะเสาะแสวงหาความพอใจ หรือหาสิ่งที่จะสนองความต้องการได้จำกัดและแตกต่างกันไปตามสภาพความพร้อมของแต่ละบุคคล เช่น เด็กทารกซึ่งมีความเจริญทางสรีระยังไม่มากก็จะไม่พร้อมที่จะเรียนรู้วิธีการหาอาหารด้วยตนเองได้ เด็กที่ร่างกายอ่อนแอหรือมีความบกพร่องของอวัยวะบางส่วนก็จะไม่พร้อมในการเล่นกีฬาบางอย่างได้ กล่าวได้ว่าสภาพความพร้อมในการเรียนของบุคคลนั้นจะต้องอยู่กับองค์ประกอบอื่น ๆ หลายประการ อาทิ เช่น ความเจริญเติบโตของโครงสร้างทางร่างกาย การจูงใจ ประสบการณ์ด้วย เป็นต้น เรื่องของความพร้อมนี้นับว่าเป็นสิ่งจำเป็นมากที่จะต้องดีก่อนที่จะเกิดการเรียนรู้

4) **มีอุปสรรค** (Obstacle) อุปสรรคจะเป็นสิ่งขวางกั้นระหว่างพฤติกรรมที่เกิดจากแรงจูงใจกับเป้าประสงค์ ถ้าหากไม่มีอุปสรรค์หรือสิ่งกีดขวางเราก็จะไปถึงเป้าประสงค์ได้โดยง่าย ซึ่งเราก็ถือว่าสภาพการณ์เช่นนี้ ไม่ได้ช่วยให้เกิดความต้องการที่จะแก้ปัญหาและเรียนรู้ ตรงกันข้ามการที่เราไม่สามารถไปถึงเป้าหมายได้จะก่อให้เกิดความเครียดและจะเกิดความพยายามที่จะหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

5) **การตอบสนอง** (Response) เมื่อบุคคลมีแรงจูงใจ มีเป้าประสงค์ เกิดความพร้อม และเผชิญกับอุปสรรคเข้าก็จะมีพฤติกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้น พฤติกรรมนั้นอาจเริ่มด้วยการตัดสินใจ เกิดอาการตอบสนองที่เหมาะสมทดลองทำแล้วปรับปรุงแก้ไขการตอบสนองนั้นให้แก้ปัญหาได้ดีที่สุด ซึ่งแนวทางของการตอบสนองอาจมุ่งสู่เป้าประสงค์โดยตรงหรือโดยทางอ้อมอย่างใดอย่างหนึ่ง

6) **การเสริมแรง** (Reinforcement) การเสริมแรงก็หมายถึงการได้รางวัลหรือให้สิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดความพอใจซึ่งปกติผู้เรียนจะได้รับหลังจากที่ตอบสนองแล้ว ตัวเสริมแรงไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งของหรือวัตถุที่มองเห็นได้เสมอไป เพราะความสำเร็จ ความรู้ ความก้าวหน้า ฯลฯ ก็เป็นตัวเสริมแรงได้เช่นเดียวกัน

7) **การสรุปความเหมือน** (Generalization) หลังจากที่ผู้เรียนสามารถตอบสนองหรือหาวิธีการที่จะมุ่งสู่เป้าประสงค์ได้แล้ว เขาก็อาจจะประสงค์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะพบในอนาคตได้นั้นก็แสดงว่า ผู้เรียนเกิดความสามารถที่จะสรุปความเหมือนระหว่างสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อนกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เพิ่งจะพบใหม่ ซึ่งเป็นการขยายขอบเขตของพฤติกรรม การเรียนรู้ให้กว้างขวางออกไป

2.2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนด้วยเกม

Prensky (2001: 157) กล่าวว่า การเรียนด้วยเกมเป็นการเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ การจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ลักษณะเช่นนี้ ต้องอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์โดยเฉพาะทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner และทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner ซึ่งกล่าวโดยสรุปดังนี้

2.2.4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Skinner

Skinner นักจิตวิทยากลุ่มพฤติกรรมนิยม เชื่อว่า สิ่งเสริมแรงเป็นสิ่งเร้าที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเป็นผลจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างจงใจกระทำการเสริมแรงนี้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การเสริมแรงบวก เป็นการให้สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกพอใจแล้วเกิดพฤติกรรมที่ต้องการเพิ่มมากขึ้น เช่น การให้รางวัล คำชมเชย ฯลฯ ในขณะที่การเสริมแรงลบ เป็นการให้สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกไม่พึงพอใจ แล้วทำให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการเพิ่มขึ้นเนื่องจากเกิดความรู้สึกพอใจที่สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งเร้าที่ไม่พอใจได้สำเร็จด้วยหลักการเสริมแรงนี้เอง ได้นำไปประยุกต์ใช้กับการสร้างบทเรียนโปรแกรม ซึ่งลักษณะสำคัญคือ มีการจัดลำดับเนื้อหาและมีข้อคำถามเกี่ยวกับเนื้อหานั้น (สิ่งเร้า) เพื่อให้ผู้เรียนตอบ (เกิดการตอบสนอง) จากนั้นจึงให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีว่า การตอบสนองถูกต้องหรือไม่ (McInerney, 2002: 130-131) การใช้ข้อมูลป้อนกลับนี้เองเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเกมที่กล่าวไว้ข้างต้น อีกทั้งการใช้สิ่งเสริมแรง ไม่ว่าจะเป็นในรูปของการให้คะแนน ตัวเลขแสดงระดับความสามารถ การได้รับของวิเศษ ฯลฯ ล้วนเป็นแนวคิดมาจากหลักการเสริมแรงของ Skinner ทั้งสิ้น (Prensky, 2001: 121-122)

2.2.4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner

Bruner เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ที่สนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนที่ด้วยการค้นพบ โดยความเชื่อว่า ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อมีส่วนร่วมในกระบวนการค้นพบคำตอบ ซึ่งการเรียนรู้เช่นนี้ช่วยให้เกิดการพัฒนาความสามารถทางสมองและทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ 3 ขั้น คือ 1) ขั้นเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) เป็นขั้นที่สร้างปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เรียนรู้จากการสัมผัสจัดต้องด้วยตนเอง 2) ขั้นเรียนรู้จากการใช้ภาพ (Iconic State) เป็นขั้นที่เริ่มใช้ภาพโดยไม่จำเป็นต้องใช้การสัมผัส และ 3) ขั้นเรียนรู้จากการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เป็นขั้นที่สามารถสร้างความคิด

รวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรม ใช้สัญลักษณ์แทนของจริงสามารถจิตนาการภาพของจริงได้ (McInerney, 2002: 106-109)

2.3 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนการสอน

2.3.1 รูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการสอนที่ใช้ในสถาบันอุดมศึกษามีหลากหลายรูปแบบ รูปแบบหนึ่งที่เป็นที่ทราบกันอย่างกว้างขวางคือรูปแบบของ Dick and Carey (1985) ซึ่งมีระบบของการสอนอยู่ 9 ขั้นตอนและมีจุดเน้นอยู่ 3 ประการคือ พิจารณาผลผลิตจากการสอน พัฒนาการสอน และประเมินประสิทธิภาพของการสอน สำหรับกิจกรรมทั้ง 9 ขั้นตอนมีดังนี้

ขั้นที่ 1 เป้าหมายของการสอน (Instruction Goals)

ผู้สอนหรือผู้ฝึกอบรมจะต้องตั้งเป้าหมายก่อนเริ่มการสอน เป้าหมายนั้นจะต้องเป็นเป้าหมายที่สามารถบรรลุได้ และสามารถเป็นตัวแทนของหลักสูตรที่จะสอนได้ จากนั้นจึงนำเป้าหมายแสดงเป็นข้อความหรือข้อเขียนและทำความเข้าใจกับผู้เกี่ยวข้องก่อนเริ่มการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์การสอน (Instruction Analysis)

เพื่อพิจารณาทักษะที่จะเป็นองค์ประกอบที่จะพาผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย ในขั้นนี้ผู้ออกแบบการสอนจะต้องทำการวิเคราะห์งาน (Task analysis) วิเคราะห์ภารกิจการเรียน (Learning – task mission analysis) จำแนกงาน (Task classification) หรือการวิเคราะห์กระบวนการ (Procedural analysis) ในแต่ละทักษะของแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจนนอกจากนี้ยังเป็นการวิเคราะห์กระบวนการข้อมูล (Information – processing analysis) ที่มีความซับซ้อนอยู่ภายในตัวของผู้เรียนโดยรวมไปถึงทัศนคติของผู้เรียนได้อีกด้วย

ขั้นที่ 3 การจัดพฤติกรรมและลักษณะของผู้เรียน (Entry behavior and learner Characteristic)

เพื่อพิจารณาทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้ออกแบบการสอนจะต้องทราบจุดอ่อนจุดแข็งของการสอนและความเหมาะสมกับผู้เรียน นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องทราบถึงพื้นฐานความรู้ของผู้เรียนมาก่อนเพื่อจะได้ออกแบบการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติ (Performance Objectives)

ในขั้นนี้เป็นการแปลงความหมายของความต้องการและเป้าหมายที่ตั้งไว้ ไปสู่วัตถุประสงค์ของการปฏิบัติที่มีลักษณะเฉพาะและรายละเอียดที่จะแสดง ความก้าวหน้าของเป้าหมายทั้งหมดโดยพิจารณาจากการวิเคราะห์ลำดับ (Sequence) ความสมบูรณ์ (Completeness) และความต้องการทักษะที่จำเป็นเบื้องต้นก่อนถึงระดับที่ยากขึ้น (requirements of prerequisite skills) เงื่อนไขดังกล่าวจะช่วยพัฒนาการวางแผนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion – Referenced test items)

จุดมุ่งหมายในขั้นนี้เพื่อการวินิจฉัยว่าผู้เรียนแต่ละคนได้รับสิ่งจำเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ไปมากน้อยแล้วเพียงใด และเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนยังขาดความรู้ความสามารถและทักษะใดบ้าง รวมทั้งเป็นการหาจุดบกพร่องของการเรียนการสอนเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นที่ 6 กลยุทธ์การสอน (Instructional strategies)

ในขั้นนี้ผู้ออกแบบการสอนหรือผู้สอนจะต้องทราบว่าการสอนจะเป็นไปในรูปแบบใด จะใช้ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง หรือจะใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และกลยุทธ์การสอนคือแผนที่จะให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติในแต่ละหัวข้อ

ขั้นที่ 7 สื่อวัสดุอุปกรณ์การสอน (Instructional material)

“สื่อวัสดุอุปกรณ์การสอน” ในที่นี้หมายถึงเอกสารสิ่งพิมพ์ ของจริง ของจำลอง หรือส่วนประกอบอื่นๆที่อยู่ในเหตุการณ์ของการสอน การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมจะได้กล่าวถึงรายละเอียดต่อไป

ขั้นที่ 8 การประเมินผลเพื่อการพัฒนา (Formative Evolution)

การประเมินผลในขั้นนี้กระทำเพื่อนำข้อมูลที่ได้รับ ไปใช้ทบทวนและปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 9 การประเมินผลรวม (Summative evaluation)

การประเมินผลรวมเป็นการศึกษาประสิทธิภาพของระบบในขั้นสุดท้ายในภาพรวมของการประเมินผลการพัฒนาที่ได้ดำเนินการเสร็จเรียบร้อยไปแล้วในทุกขั้นตอน ซึ่งผลของการประเมินในขั้นนี้จะถูกนำมาใช้สำหรับพิจารณาว่ากิจกรรมที่ได้ดำเนินมาแล้วทั้งหมดหรือบางส่วนสมควรที่จะยกเลิก เผยแพร่ หรือดำเนินการต่อไป

2.3.2 บทบาทของเกมต่อกระบวนการเรียนการสอน

2.3.2.1 การสอนโดยการเล่นเกมมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับการสอนวิธีอื่นๆ เช่น แบบเรียนโปรแกรม (Program Instruction), กรณีศึกษา (Case Study) ฯลฯ และยังมีข้อได้เปรียบ

กว่ามีการแนะนำเพิ่มเติม ทั้งยังทำให้กระบวนการเรียนการสอนใช้เวลาน้อยลงซึ่งย่อมจะเป็นวิธีที่มีการลงทุนต่ำกว่าการสอนโดยวิธีอื่นๆ ที่ใช้ในห้องเรียน ส่วนใหญ่แล้วผู้เรียนจะสนใจการเรียนโดยเกมมากกว่าวิธีอื่นๆ เพราะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา มีการสื่อสารและร่วมมือกัน (ฉวีวรรณ จึงเจริญ 2528 : 60)

2.3.2.2 เกมทำให้กระบวนการเรียนการสอนประสบความสำเร็จใน 3 ด้าน คือ

1) การควบคุมชั้นเรียน (Control) เป็นกระบวนการแรกที่สำคัญต่อการเรียนการสอน เพราะก่อนที่ผู้เรียนจะได้รับการสอนนั้น ผู้เรียนต้องพร้อมที่จะฟัง หรือมีส่วนร่วมและเหตุนี้ จึงทำให้การควบคุมชั้น เป็นส่วนสำคัญด้วยและจำเป็น แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่ใช้ในการควบคุมชั้นนั้นย่อมจะมีความสำคัญด้วย ซึ่งตามปกติโดยทั่วไปการควบคุมชั้น มักยึดเอาความกลัว และความเป็นระเบียบวินัย และมุ่งเน้นกับเนื้อหาที่สอน เกมซึ่งมีกฎ และกติกา สามารถทำให้นักเรียนอยู่ในระเบียบวินัยของห้องเรียนได้ โดยไม่มีความรู้สึกอึดอัด

2) ความสนใจ (Interest) หลักจากที่ได้เตรียมผู้เรียนเพื่อให้พร้อมที่จะเรียนแล้ว สิ่งต่อไปคือ ทำให้เขามีความต้องการที่จะเรียน ดังนั้น ความสนใจจึงเป็นส่วนสำคัญอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งเกมจะทำให้ผู้เล่นเกิดความสนใจกระตือรือร้น ต่อการเรียนได้เป็นอย่างดี

3) เนื้อหา (Content) เกมทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีอิสระในการที่จะทำสิ่งต่างๆ และครูไม่จำเป็นต้องเข้าไปเกี่ยวข้อง หรือมีความสำคัญมากนักเช่นกับการเรียนการสอนตามปกติธรรมดาทั่วไป แต่อย่างไรก็ตามผู้สอนก็ยังคงมีความสำคัญต่อนักเรียน เพราะเมื่อได้นำเอาเกมต่างๆ มาใช้นั้น เกมมีกฎที่ตายตัว เมื่อผู้เรียนเล่นผู้สอนจะเป็นเพียงคนชี้แนะไม่ใช่เป็นผู้กำกับที่คอยบอก ส่วนในด้านเนื้อหา เกมย่อมจะไม่ทำให้เกิดความเคร่งเครียด (Tansey 1969 : 70)

2.1.2.3 เกมเป็นการเล่นที่กระตุ้นความสนใจ และเกิดแรงจูงใจ ดังที่นักจิตวิทยาและนักสังคมวิทยาได้สรุปผลจากการเล่นด้วยเหตุผลทางจิตวิทยา 2 ประการ คือ

1) เกมเป็นการเล่นชนิดหนึ่ง ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ก่อให้เกิดแรงกระตุ้นและพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเสมอ

2) เกมมีคุณสมบัติพิเศษมีส่วนช่วยในการเรียนรู้ เช่นช่วยให้นักเรียนสนใจในการเรียนและยังได้แสดงออกแทนที่จะเป็นผู้สังเกตแต่อย่างเดียว (Boocock and Schild 1968:1)

2.3.3 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนด้วยเกม

Prensky (2001: 347-353) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนด้วยเกมไว้ดังนี้

2.3.3.1 <u>บทบาทของผู้สอน</u>

1) ผู้สอนมีบทบาทเป็นนักจูงใจ (Motivator) ครูที่เป็นนักจูงใจที่ดีนั้น ควรมีลีลา (Style) การสอนเป็นของตนเอง มีความกระตือรือร้นในการสอน เช่น การพูดที่ดึงดูดใจ น้ำเสียงที่สนุกสนาน มีอารมณ์ขัน ทำให้ผู้เรียนสนใจว่าจะเกิดเหตุการณ์อะไรขึ้นต่อไปในชั้นเรียน ผู้สอนต้องพยายามสื่อสารให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกและถูกท้าท้ายอยู่เสมอ

2) ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้จัดโครงสร้างเนื้อหาให้กับผู้เรียน (Content Structurer) ผู้สอนควรพิจารณาซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อคัดสรรวิธีการที่ดีที่สุดในการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นการเลือกเกมให้เหมาะกับเนื้อหาที่เรียน การวิเคราะห์สิ่งที่ผู้เรียนได้รับหลังจากเล่นเกม วิธีการนำเสนอเนื้อหา การใช้คำถามและการออกแบบสถานการณ์ในเกมถูกต้อง เหมาะสม

3) ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้สรุป (Debriefer) หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนด้วยเกมแล้ว ผู้สอนต้องซักถามถึงสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยคำถามต่างๆ ซึ่งการซักถามผู้เรียนนี้เองเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดของตนออกมา ทำให้ครูทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ที่ถูกต้องหรือไม่ มีกระบวนการคิดเป็นอย่างไร รู้สึกเช่นไรกับการเรียนลักษณะนี้ หรือมีปัญหาในการเรียนอะไรบ้างที่ต้องการให้ผู้สอนช่วยเหลือ

4) ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ทบทวนเนื้อหา หรือชี้แนะ (Tutor or Guide) บทบาทนี้มีส่วนสำคัญในการทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เช่น การให้คำแนะนำผู้เรียนขณะเล่นเกมการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

5) เป็นผู้ผลิตหรือผู้ออกแบบ (Producer or Designer) ถ้าผู้สอนมีโอกาสได้ทำงานร่วมกับผู้ผลิตเกม ผู้สอนควรเข้าไปมีส่วนร่วมในการสร้างหรือออกแบบเกมในฐานะผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ถ้าผู้สอนสามารถออกแบบและสร้างเกมได้ด้วยตนเองได้ยิ่งเป็นสิ่งที่ดียิ่งขึ้น เนื่องจากครูเข้าใจลักษณะเกมทั้งหมด และเมื่อเกิดปัญหาขึ้นในการนำเกมไปใช้ ก็สามารถแก้ไขได้ถูกต้อง

2.3.3.2 <u>บทบาทของผู้เรียน</u>

ผู้เรียนนอกจากมีบทบาทเป็นผู้เล่น (Player) และลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนด้วยเกมด้วยตนเองแล้ว จะต้องสวมบทบาทเป็นตัวละครที่กำหนดในเกม และหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรม

การเรียน ผู้เรียนจะต้องสะท้อนความคิดของต้นออกมา เพื่อแสดงถึงสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ จากการตอบคำถามของอาจารย์อีกด้วย

2.3.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการศึกษา

การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ในการศึกษานั้น ผู้สร้างจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ในการออกแบบที่แตกต่างไปจากเกมคอมพิวเตอร์ประเภทอื่นๆ ทฤษฎีที่น่าสนใจเกี่ยวกับการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ในการศึกษาได้แก่ ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของมาโลน ประกอบด้วย ความท้าทาย (Challenge) ความอยากรู้อย่างเห็น (Curiosity) จิตนาการ (Fantasy) และความรู้สึกได้ควบคุมบทเรียน (Control) ซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันดังนี้

2.3.4.1 <u>ความท้าทาย</u>

ความท้าทายจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีเป้าหมายที่ชัดเจนในขณะเดียวกันมีผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนและทำให้ผู้เรียนเกิดความเคารพในตัวเอง

2.3.4.2 <u>เป้าหมาย</u>

บรรยากาศในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม จะต้องมีความท้าทาย ความท้าทายจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีเป้าหมายในการเรียน เพราะการมีเป้าหมายถือเป็นบรรยากาศที่ทำให้เกิดแรงจูงใจภายใน ซึ่งเป้าหมายนั้นจะต้องเป็นเป้าหมายที่มีความหมายต่อผู้เรียน เกมส่วนใหญ่จะมีเป้าหมายที่กำหนดไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ เป้าหมายที่แน่นอนตายตัว และเป้าหมายที่ไม่ตายตัว

2.3.4.3 <u>ผลลัพธ์ที่ไม่แน่นนอน</u>

เกมควรที่จะนำเสนอผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัว ซึ่งผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอนตายตัวนี้เกิดได้จาก 4 วิธี ได้แก่

1) ความแตกต่างของระดับความยากง่าย ซึ่งผู้เรียนควรที่จะมีโอกาสควบคุมระดับความท้าทายได้ตามความสามารถของตน

2) ความหลากหลายของเป้าหมายในบทเรียนหนึ่งบทเรียนควรที่จะมีเป้าหมายหลายระดับซึ่งอาจอยู่ในรูปของเป้าหมายเดิมแต่มีความยากง่ายแตกต่างกันหรือเป้าหมายระดับสูงขึ้น คือ การทำเป้าหมายเดิมแต่ให้ไปถึงได้ยากยิ่งขึ้น เช่น ใช้เวลาน้อยลงหรือใช้จำนวนครั้งน้อยครั้งลง เป็นต้น

3) การไม่เปิดเผยข้อมูลความรู้ทั้งหมด โดยการเก็บเนื้อหาความรู้บางส่วนไว้เลือกที่จะเปิดเผยให้ผู้เรียนทราบแต่เพียงบางส่วน เพื่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นและส่งผลให้เกิดความรู้สึกไม่แน่นอน

4) การสุ่มตัวอย่าง ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถคาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นได้

2.3.4.4 ความเคารพในตนเอง

ผู้เรียนทุกคนต้องการความสำเร็จ ความสำเร็จจะทำให้ผู้เรียนมีความเคารพในตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้เกิดจาก การออกแบบให้บทเรียนมีการจัดหาเป้าหมายที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน นอกจากนี้ยังควรจัดหาผลป้อนกลับที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมุ่งมั่นที่จะไปถึงเป้าหมาย

2.3.4.5 จิตนาการ (Fantasy)

เกมทุกเกมควรก่อให้เกิดจินตนาการให้ตัวผู้เรียน จิตนาการทำให้เกิดบรรยากาศ การเรียนที่น่าสนใจและส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในการสร้างจิตนาการแก่ ผู้เรียนนั้น เราสามารถแบ่งจิตนาการได้ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ทางปัญญา และทางด้านอารมณ์

2.3.4.6 ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity)

บรรยากาศการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเห็นได้นั้น จะต้องเป็นบรรยากาศการเรียนรู้ที่แปลกใหม่และสร้างความประหลาดใจให้แก่ผู้เรียน ความอยากรู้อยากเห็นแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็นทางความรู้สึก และความอยากรู้อยากเห็นทางปัญญา

2.3.4.7 ความรู้สึกที่ได้ควบคุม

การอนุญาตให้ผู้เรียนได้มีส่วนในการควบคุมการเรียนของตน ทำให้ผูเรียนสามารถเลือกระดับความยากง่ายของเกมหรือเลือกลำดับของเนื้อหาตามความต้องการความถนัดและความสามารถของตน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากขึ้น

2.4 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง

2.4.1 ความหมายของการควบคุมพัสดุคงคลัง

ระบบควบคุมพัสดุคงคลัง หมายถึง กระบวนการจัดหาพัสดุโดยคำนึงถึงการควบคุมค่าใช้จ่ายของพัสดุคงคลัง โดยการตัดสินใจขั้นพื้นฐานเกี่ยวกับพัสดุคงคลังมีอยู่ด้วยกัน 2 ประการ คือ

1. ควรสั่งเมื่อใด (When)
2. สั่งด้วยจำนวนเท่าใด (How much)

หลักเกณฑ์ในการกำหนดว่าควรสั่งเมื่อใด อาจกำหนดโดยพิจารณาปริมาณพัสดุคงคลังที่เหลืออยู่ในคลัง หรือโดยใช้กำหนดระยะเวลาสั่ง สำหรับหลักเกณฑ์ในการกำหนดว่าควรจะสั่งจำนวนเท่าใด อาจกำหนดโดยปริมาณการสั่งซื้อตายตัว หรือปริมาณการสั่งที่จะทำให้พัสดุคงคลังในปริมาณเท่ากับที่กำหนด

2.4.2 วัตถุประสงค์ของการควบคุมพัสดุคงคลัง

การควบคุมพัสดุคงคลังอย่างไม่มีประสิทธิภาพจะทำให้มีสินค้าคงคลังมากหรือน้อยเกินกว่าความจำเป็น ถ้าพัสดุคงคลังมีน้อยเกินไปจะก่อให้เกิดปัญหาคอขวดในการผลิต จัดส่งสินค้าล่าช้า ยอดขาดตก และทำให้ลูกค้าไม่พอใน ส่วนการมีสินค้าคงคลังมากเกินไป ปัญหาหลักจะอยู่ที่ต้นทุนในการเก็บรักษาที่จะสูงมากเกินไป

การบริหารสินค้าคงคลังจะให้ความสนใจใน 2 เรื่อง คือ

1) ระดับของการบริการลูกค้า นั้นคือการมีพัสดุคงคลังที่ถูกต้อง มีปริมาณที่เพียงพอและในสถานที่ซึ่งเหมาะสม
2) ต้นทุนในการสั่งซื้อและเก็บรักษาพัสดุคงคลัง

เป้าหมายโดยรวมของการควบคุมพัสดุคงคลังคือ สามารถตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า โดยที่ต้นทุนเกี่ยวกับพัสดุคงคลังอยู่ในระดับที่รับได้ กล่าวคือ ผู้บริหารต้องจัดสมดุลในการเก็บพัสดุคงคลัง ต้องตัดสินในเรื่องขนาดและเวลาที่จะสั่งซื้อพัสดุคงคลัง (สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาน, 2548 :229)

2.4.3 ประเภทของพัสดุคงคลัง

พัสดุคงคลังที่มักพบในระบบอาจจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ดังนี้ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542: 1)

1) วัสดุทุกชนิดที่หลังจากจากผ่านกระบวนการผลิตแล้วกลายเป็นส่วนประกอบของพัสดุสำเร็จรูปของโรงงาน
2) ส่วนประกอบของการผลิต ได้แก่ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ยังอยู่ในสายการผลิต
3) พัสดุสำเร็จรูปซึ่งผ่านกระบวนการผลิต และอยู่ในสภาพที่สามารถส่งออกจำหน่าย หรือส่งไปเก็บยังคลังพัสดุอื่น ๆ ได้
4) พัสดุ สำหรับอุปกรณ์การผลิต ได้แก่ ชิ้นส่วน และอะไหล่ของเครื่องจักรกล และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ใช้ในการผลิต รวมทั้งพัสดุอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการใช้งาน และบำรุงรักษาอุปกรณ์การผลิต เช่นน้ำมัน น้ำมันหล่อลื่น ฯลฯ
5) พัสดุที่ใช้ในการหีบห่อ และการเคลื่อนย้าย ได้แก่ พัสดุที่ใช้ในการทำกล่อง ลัง ปิดผนึก ประทับตรา ฯลฯ
6) ส่วนประกอบสำเร็จรูปได้แก่ ส่วนประกอบที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการผลิตสามารถนำไปประกอบเป็นพัสดุสำเร็จรูปได้เลย

2.4.4 ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในระบบพัสดุคงคลัง

การควบคุมพัสดุคงคลังจะทำให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆ เกิดขึ้น 3 ประเภทดังนี้ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2542: 7-8)

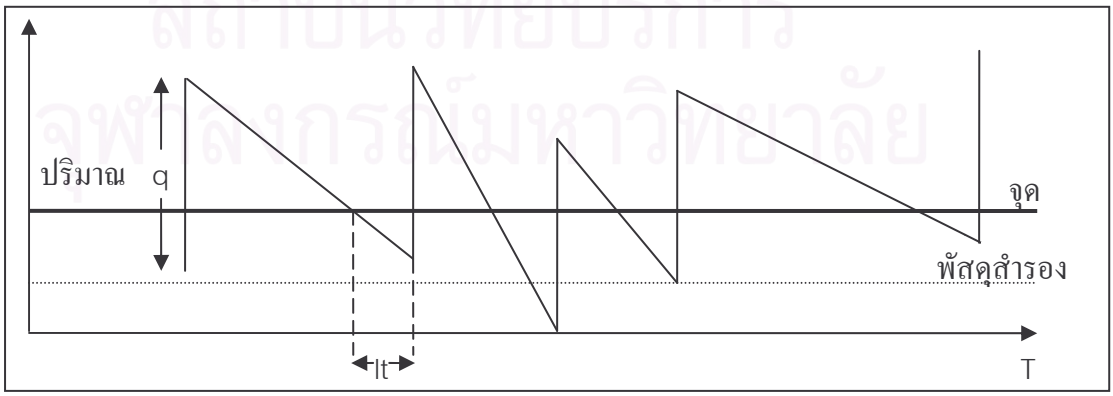
1) **ค่าเก็บรักษาพัสดุ** (Inventory Carrying Cost) หมายถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บรักษาพัสดุซึ่งประกอบด้วย ค่าเช่าสถานที่เพื่อเก็บพัสดุ ค่าเสื่อมคุณภาพหรือเสื่อมความนิยม ค่าประกันภัย ค่าออกเบี้ยของเงินลงทุนที่ใช้ในการซื้อพัสดุคงคลัง ค่าปรับสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ค่าใช้จ่ายเหล่านี้แปรผันโดยตรงกับปริมาณพัสดุที่เก็บรักษา
2) **ค่าร้างพัสดุหรือค่ารับใบสั่งซื้อล่วงหน้า** (Shortage or Back-order Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการรับใบสั่งซื้อล่วงหน้า การผลิตเร่งด่วนเพื่อส่งของให้ลูกค้า หรือ ค่าใช้จ่ายที่ประเมินจากการที่ต้องหยุดการผลิตเมื่อขาดพัสดุ การสูญเสียการขาย (lost of sales) และการสูญเสียค่านิยม (Lost of Goodwill)

3) **ค่าสั่งพัสดุ** (Ordering Cost) หมายถึง ค่าใช้จ่ายสำหรับการสั่งซื้อหรือสั่งผลิต ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายสำหรับการเตรียมออกใบสั่งซื้อ การขอใบเสนอราคาจากบริษัทต่างๆ การติดตามการสั่งซื้อและสั่งทำ ค่าจ่ายในการขนถ่ายพัสดุ ค่าตรวจสอบคุณภาพ ค่าทำใบรับพัสดุ ค่าจัดทำบัญชีพัสดุ ค่าใช้จ่ายในการจ่ายเงินค่าพัสดุ และการติดตามผลการจ่ายเงิน สำหรับในกรณีสั่งผลิตค่าใช้จ่ายจะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการออกใบสั่งผลิต การจัดเตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือการผลิต การจัดเตรียมและฝึกสอนคนงาน และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและควบคุมการผลิต

ผลรวมของค่าใช้จ่ายทั้ง 3 เรียกว่าค่าใช้จ่ายทั้งหมด (Total cost) ของระบบพัสดุคงคลัง จากค่าใช้จ่ายต่างๆ จะเห็นได้ว่าจะมีหรือไม่มีพัสดุคงคลังโรงงานหรือบริษัทก็จะต้องเสียค่าใช้จ่าย ดังนั้นการวิเคราะห์ความเหมาะสมของระบบพัสดุคงคลังก็คือการแสวงหาวิธีการที่จะให้โรงงานเสียค่าใช้จ่ายในเรื่องพัสดุน้อยที่สุด

2.4.5 ระบบกำหนดจุดสั่งและปริมาณสั่ง

ระบบกำหนดจุดสั่งและปริมาณสั่ง (Smith , 1989: 229) เป็นระบบดึงมีการกำหนดจุดสั่ง และปริมาณที่สั่งของเข้าแต่ละคลัง โดยแต่ละคลังจะสั่งพัสดุมาเพิ่มถ้าสถานภาพคงคลังลดลงถึงจุดสั่ง (สถานภาพจุดสั่ง เท่ากับปริมาณพัสดุคงคลังสุทธิ บวกกับปริมาณรอรับ โดยปริมาณพัสดุคงคลังสุทธิ เท่ากับปริมาณพัสดุคงคลังลบด้วยปริมาณจอง ส่วนจุดสั่งเท่ากับปริมาณจ่ายระหว่างเวลานำ บวกปริมาณสำรองคลัง) ดังรูปที่ 6.1 ปริมาณที่สั่งอาจเป็นปริมาณประหยัด (EOQ)



รูปที่ 2.2 ระบบกำหนดจุดส่งและปริมาณสั่ง (Smith,1989)

2.4.5.1 สถานภาพคงคลัง

สถานภาพคงคลัง หมายถึง ปริมาณพัสดุคงคลังสุทธิในคลัง รวมกับปริมาณพัสดุที่กำลังจะได้รับ เนื่องจากคำสั่งพัสดุในอดีตของคลัง สถานภาพคงคลังสามารถคำนวณได้จากสมการ

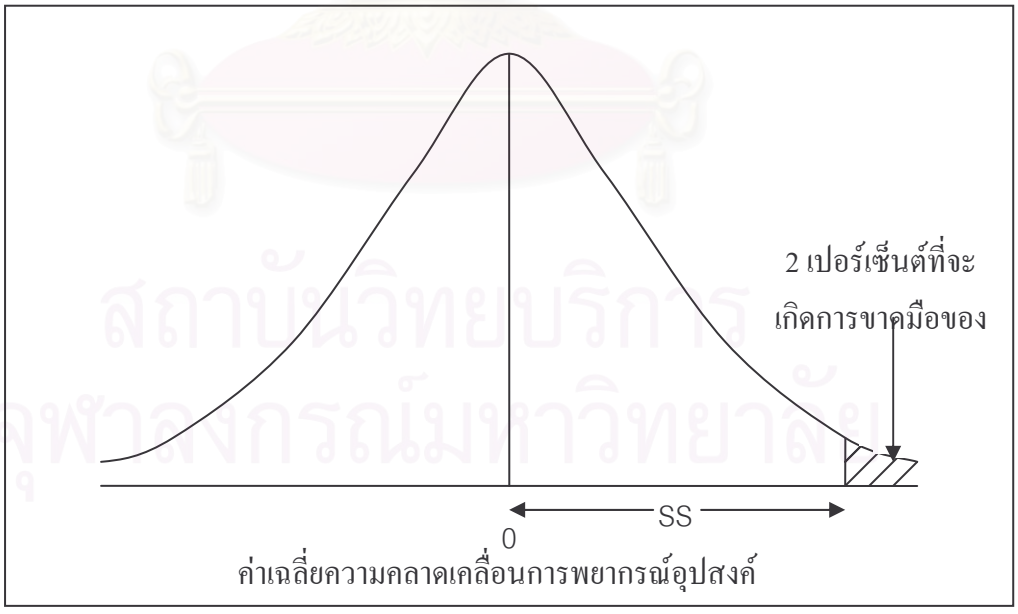
สถานภาพคงคลัง = ปริมาณพัสดุคงคลังสุทธิ + ปริมาณพัสดุที่กำลังจะได้รับ

2.4.5.2 เวลานำ

เวลานำ หมายถึง ระยะเวลาในการสั่งพัสดุตั้งแต่ออกใบสั่งพัสดุจนถึงเวลาที่พัสดุเข้าสู่คลังสินค้า

2.4.5.3 ปริมาณสำรองคลัง

ปริมาณสำรองคลัง หมายถึง ปริมาณพัสดุที่ใช้ป้องกันความเสียหายจากความผิดพลาดในการพยากรณ์อุปสงค์ที่เกิดขึ้นในแต่ละคาบเวลา ทั้งนี้ปริมาณปริมาณสำรองคลังจะมากหรือน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับนโยบายการกำหนด “ระดับบริการ” ซึ่ง หมายถึงเปอร์เซ็นต์ของการมีพัสดุบริการลูกค้า เช่น ถ้าระดับบริการที่คลังใช้ คือ 98 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่ามีค่าคาดหวังที่จะมีลูกค้า 2 เปอร์เซ็นต์เกิดการขาดมือของพัสดุดังแสดงในรูปที่ 7.3



รูปที่ 2.3 กราฟการกระจายแบบปกติของอุปสงค์

ปริมาณสำรองคลังสามารถนำไปใช้ได้กับระบบควบคุมพัสดุคงคลังทุกระบบ ปริมาณสำรองคลังสามารถคำนวณได้จากสมการ

ปริมาณสำรองคลัง = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสงค์ระหว่างเวลานำ x ตัวคูณเผื่อที่พิจารณาจากระดับบริการ

2.4.5.4 จุดสั่งซื้อใหม่ (Reorder Point)

ในการจัดซื้อสินค้าคงคลัง เวลาก็เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งตัวหนึ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าระบบการควบคุมพัสดุคงคลังของกิจการเป็นแบบต่อเนื่อง จะสามารถกำหนดที่จะสั่งซื้อใหม่ได้เมื่อพบว่าสินค้าคงคลังลดเหลือระดับหนึ่งก็จะสั่งซื้อของมาใหม่ในปริมาณคงที่เท่ากับปริมาณการสั่งซื้อที่กำหนดไว้ ซึ่งเรียกว่า Fixed order Quantity System จุดสั่งซื้อใหม่นั้นมีความสัมพันธ์แปรตามตัวแปร 2 ตัว คือ อัตราความต้องการใช้สินค้าคงคลังและรอบเวลาในการสั่งซื้อ (Lead Time) ภายใต้สภาวการณ์ 4 แบบ ดังต่อไปนี้

1) **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาคงที่** เป็นสภาวะที่ไม่เสี่ยงที่จะเกิดสินค้าขาดมือเลย เพราะทุกสิ่งทุกอย่างแน่นอน

จุดสั่งซื้อใหม่ $R = d \times L$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลัง

L = เวลารอคอย

2) **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังที่แปรผันและรอบเวลาคงที่** เป็นสภาวะที่อาจเกิดของขาดมือได้เพราะว่าอัตราการใช้หรือความต้องการสินค้าคงคลังไม่สม่ำเสมอ จึงต้องมีการเก็บสินค้าคงคลังเผื่อขาดมือ (Cycle-Service Level) ซึ่งจะเป็นโอกาสที่ไม่มีของขาดมือ

จุดสั่งซื้อใหม่ = (อัตราความต้องการ x รอบเวลา) + ปริมาณสำรองคลัง

$= (\overline{d} \times L) + z\sqrt{L}(\delta_d)$

โดยที่ $\overline{d}$ = อัตราความต้องการสินค้าโดยเฉลี่ย

L = รอบเวลาคงที่

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_d = ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

ระดับวงจรของการบริการ = 100% - โอกาสที่จะเกิดของขาดมือ

3) **จุดสั่งซื้อในอัตราความต้องการสินค้าคงคลังคงที่และรอบเวลาแปรผัน** เป็นสภาวะที่รอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

จุดสั่งซื้อใหม่ = $(d \times \bar{L}) + z d \delta_L$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

$\bar{L}$ = รอบเวลาเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอบเวลา

δ_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราความต้องการสินค้า

4) **จุดสั่งซื้อใหม่ในอัตราความต้องการสินค้าแปรผันและรอบเวลาแปรผัน** โดยที่ทั้งอัตราความต้องการสินค้าและรอบเวลามีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติทั้งสองตัวแปร

จุดสั่งซื้อใหม่ = $(\bar{d} x \bar{L}) + z\sqrt{\overline{L\delta^{2}_{d}} + \overline{d^{2}}\,\delta^{2}_{L}}$

โดยที่ d = อัตราความต้องการสินค้าคงคลังซึ่งคงที่

L = รอบเวลาเฉลี่ย

Z = ค่าระดับความเชื่อมั่นว่าจะมีสินค้าเพียงพอต่อความต้องการ

δ_L = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลารอคอย

ส่วนการพิจารณาจุดสั่งซื้อใหม่ในกรณีที่การตรวจสอบสินค้าคงคลังเป็นแบบสิ้นงวดเวลาที่กำหนดไว้ (Fixed Time Period System) จะแตกต่างกับการตรวจสอบสินค้าคงคลังแบบต่อเนื่องตรงที่ปริมาณการสั่งซื้อแต่ละครั้งจะไม่คงที่ และขึ้นอยู่กับว่าสินค้าพร่องลงไปเท่าใดก็ซื้อเติมให้เต็มระดับเดิม

ปริมาณการสั่งซื้อ = ช่วงของการป้องกันสินค้าขาดมือ (Protection Interval)
+ ปริมาณสำรองคลัง – สินค้าคงคลังที่เหลือในมือ ณ จุดสั่งซื้อใหม่

Q = $\bar{d}\ (t_b + L) + z\delta_d \sqrt{t_b + L} - I$

โดยที่ t_b = ช่วงเวลาที่ห่างกันในการสั่งซื้อแต่ละครั้ง

I = สินค้าคงคลังในสต๊อค (รวมทั้งของที่กำลังสั่งซื้อด้วย)

$\bar{d}$ = อัตราความต้องการเฉลี่ย

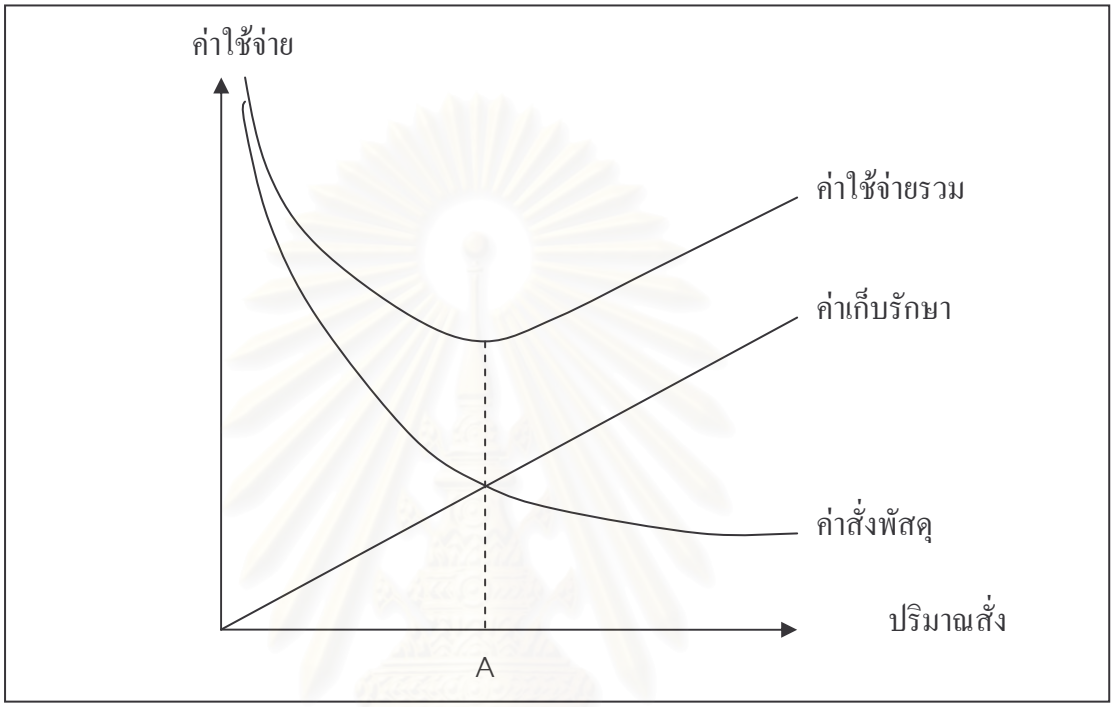
L = รอบเวลาการสั่งซื้อสินค้า

$Z\delta_d \sqrt{t_b + L}$ = ปริมาณสำรองคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4.5.5 ปริมาณที่ประหยัด (Economic Order Quantity)

ปริมาณที่ประหยัด หมายถึง ปริมาณสั่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ และค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ มีค่าต่ำที่สุดดังกราฟที่ 6.2



รูปที่ 2.4 กราฟแสดงการหาปริมาณสั่งที่ประหยัด

จากรูป จะพบว่าปริมาณสั่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่ำที่สุดคือการสั่งปริมาณ A ชิ้นต่อครั้งซึ่งจะเป็นจุดที่ทำให้ค่าเก็บรักษาพัสดุ และค่าสั่งพัสดุมีค่าเท่ากัน (เนื่องจากเกิดขึ้นที่จุดตัดกันของค่าใช้จ่ายทั้งสองชนิด) ปริมาณสั่งที่ประหยัดสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$Q^{*} = \sqrt{\frac{2 \times c_2 \times r}{c_1}}$$

โดยที่:

Q^{*} = ปริมาณสั่งที่ประหยัด

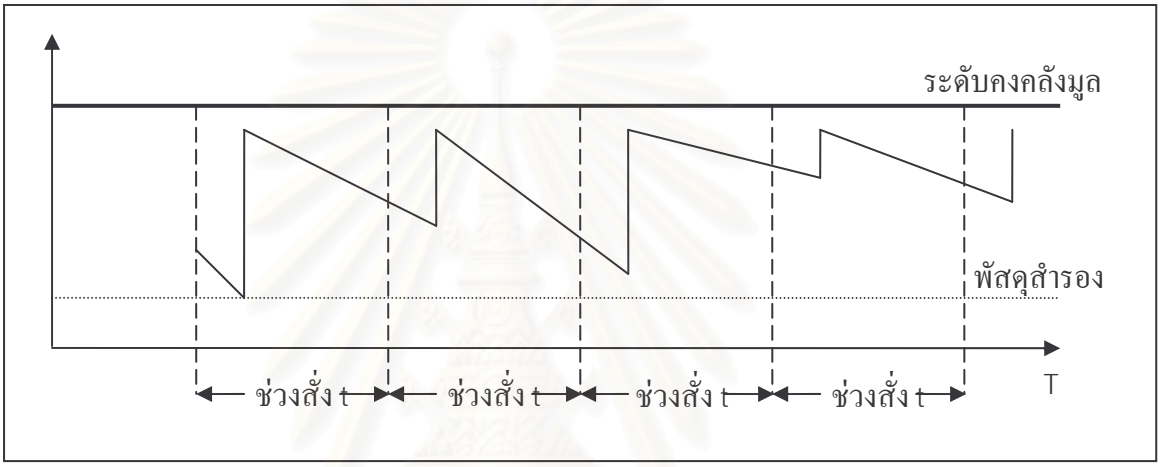
c_1 = ค่าเก็บรักษาต่อหน่วยต่อคาบเวลา

c_2 = ค่าสั่งต่อครั้ง

r = อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลา

2.4.6 ระบบกำหนดระดับคงคลังมูลฐาน

ระบบกำหนดระดับคงคลังมูลฐาน (Smith , 1989: 230) เป็นระบบผสม ระหว่างระบบดึง และระบบดัน การสั่งเพิ่มที่คลังกลางใช้ข้อมูลเบิกจ่ายที่คลังย่อยมีการกำหนดรอบเวลาสั่งและระดับคงคลังมูลฐานของแต่ละคลัง โดยคลังระดับล่างจะส่งข้อมูลยอดจ่าย และสถานภาพคงคลังให้คลังระดับบนทุกคาบเวลา คลังแต่ละคลังจะสั่งเพิ่มเมื่อถึงรอบเวลาสั่งของคลังนั้นในปริมาณเท่ากับระดับคงคลังมูลฐานหักด้วยสถานภาพคงคลังนั้น และคลังระดับรอง



รูปที่ 2.5 ระบบกำหนดระดับคงคลังมูลฐาน (Smith,1989)

2.4.6.1 <u>รอบเวลาสั่ง</u>

รอบเวลาสั่ง หมายถึง ช่วงเวลาที่คลังจะตรวจเช็คสถานภาพคงคลัง แล้วสั่งเติมคลังให้ถึงระดับคงคลังมูลฐาน รอบเวลาสั่ง สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\text{รอบเวลาสั่ง} = \frac{\text{ปริมาณสั่งที่เหมาะสมต่อครั้ง}}{\text{ปริมาณจ่ายเฉลี่ยต่อคาบเวลา}}$$

2.4.6.2 <u>รอบเวลาคงคลัง</u>

รอบเวลาคงคลัง หมายถึง ช่วงเวลาที่รวมรอบเวลาสั่งกับเวลานำ ใช้คำนวณระดับคงคลังมูลฐาน รอบเวลาคงคลังสามารถคำนวณได้จาก

รอบเวลาคงคลัง = รอบเวลาสั่ง + เวลานำ

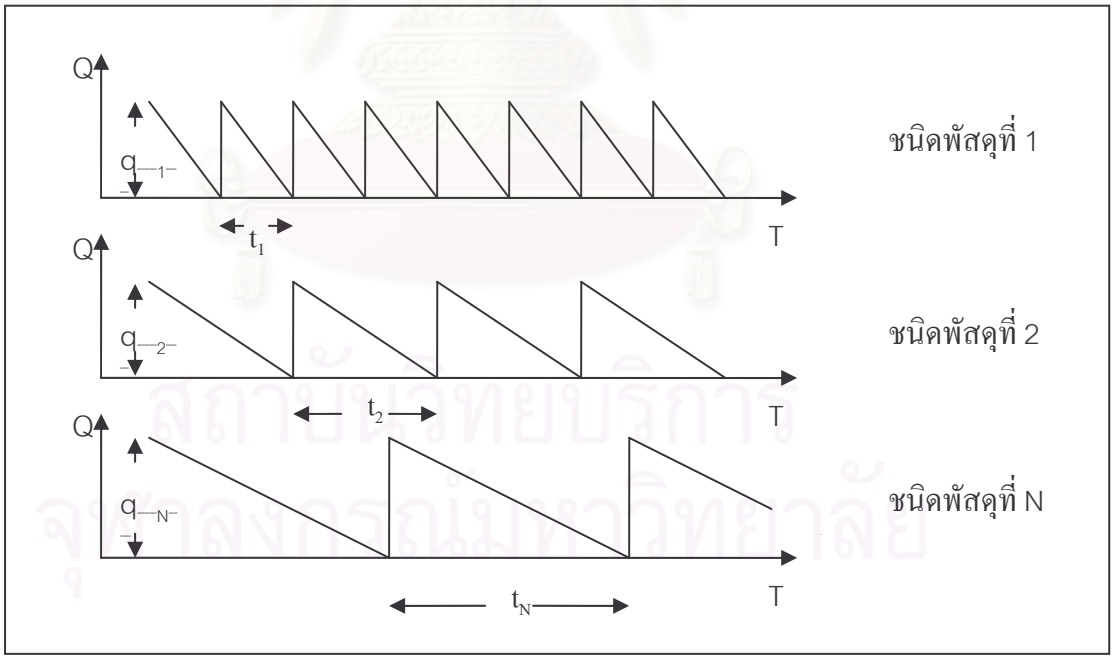
2.4.6.3 <u>ระดับคงคลังมูลฐาน</u>

ระดับคงคลังมูลฐาน หมายถึง สถานภาพคงคลังสูงสุดซึ่งเป็นระดับปริมาณพัสดุที่จะต้องสั่งเพิ่มให้ถึงเมื่อถึงรอบเวลาสั่งสามารถคำนวณได้จากสมการ

ระดับคงคลังมูลฐาน = (รอบเวลาคงคลัง x ปริมาณจ่ายต่อคาบเวลา) + ปริมาณสำรองคลัง

2.4.7 การควบคุมพัสดุคงคลังหลายชนิด

ในการควบคุมพัสดุคงคลังหลายชนิดนั้น การสั่งพัสดุอาจมีทั้งที่เป็นรายชนิด หรือเป็นการสั่งพัสดุหลาย ๆ ชนิดพร้อมกันซึ่งในทางปฏิบัติอาจมีทั้ง 2 ประเภทในกรณีของการสั่งพัสดุรายชนิดการวิเคราะห์ปริมาณสั่งที่เหมาะสมอาจใช้วิธีการสั่งโดยใช้ปริมาณที่สั่งอาจเป็นปริมาณประหยัด (EOQ) แต่สำหรับกรณีพัสดุหลายชนิดซึ่งมีอัตราการนำออกไปใช้ไม่เท่ากันดังรูปที่ 2.6 จำเป็นต้องสั่งในคราวเดียวกันเพื่อลดต้นทุนในส่วนของค่าสั่งโดยกำหนดช่วงเวลา และปริมาณการสั่งพัสดุแต่ละชนิดที่เหมาะสม (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542 :34-36)



รูปที่ 2.6 รูปแบบปริมาณสั่งซื้อตายตัวพัสดุหลายชนิด (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542 :35)

เมื่อความต้องการพัสดุเป็นดังรูป 2.6 สามารถใช้ระบบกำหนดจุดส่งและปริมาณสั่งการสั่งพัสดุแต่ละครั้งจะต้องสั่งพร้อมกันเพื่อให้เสียค่าใช้จ่ายในการสั่งครั้งเดียว โดยปริมาณสั่งที่ประหยัดสามารถคำนวณได้จากสมการ

$$Q_i^* = r_i \times \sqrt{\frac{2 \times c_2}{\sum_{i=1}^{n} c_{1i} \times r_i}}$$

โดยที่:

Q_i^* = ปริมาณสั่งที่ประหยัดของพัสดุชนิดที่ i

c_{1i} = ค่าเก็บรักษาต่อหน่วยต่อคาบเวลาของพัสดุชนิดที่ i

c_2 = ค่าสั่งต่อครั้ง

r_i = อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลาของพัสดุชนิดที่ i

n = จำนวนชนิดพัสดุ

เมื่อสั่งพัสดุแต่ละชนิดด้วยปริมาณสั่งของพัสดุชนิดนั้น ปริมาณพัสดุคงคลังจะลดลงถึงจุดสั่งใกล้เคียงกัน โดยการคำนวณจุดสั่งของพัสดุแต่ละชนิดสามารถคำนวณได้ตามปกติ

2.4.8 การควบคุมพัสดุคงคลังที่มีการปรับราคาในอนาคต

กรณีที่ทราบว่าพัสดุจะขึ้นราคา ผู้ควบคุมระบบจะต้องตัดสินใจที่จะสั่งพัสดุมากักตุนไว้หรือไม่ เป็นปริมาณเท่าไหร่ การวิเคราะห์อาจกระทำได้ดังนี้ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542: 56-60)

สมมติให้ราคาของพัสดุก่อนเวลา T_0 เป็น d บาท/หน่วย ถ้าหลังจากเวลา T_0 แล้วราคาพัสดุจะเพิ่มขึ้นอีก k บาท/ หน่วย ดังนั้นถ้าซื้อพัสดุหลัง T_0 ราคาพัสดุจะเป็น d + k

ก่อน T_0 ; $q_1^* = \sqrt{\frac{2 \times c_2 \times r}{d \times p}}$

หลัง T_0 ; $q_2^* = \sqrt{\frac{2 \times c_2 \times r}{(d + k) \times p}}$

โดยที่:

q_1^* = ปริมาณสั่งที่ประหยัดก่อนปรับราคา

q_2^* = ปริมาณสั่งที่ประหยัดหลังปรับราคา

c_2 = ค่าสั่งต่อครั้ง

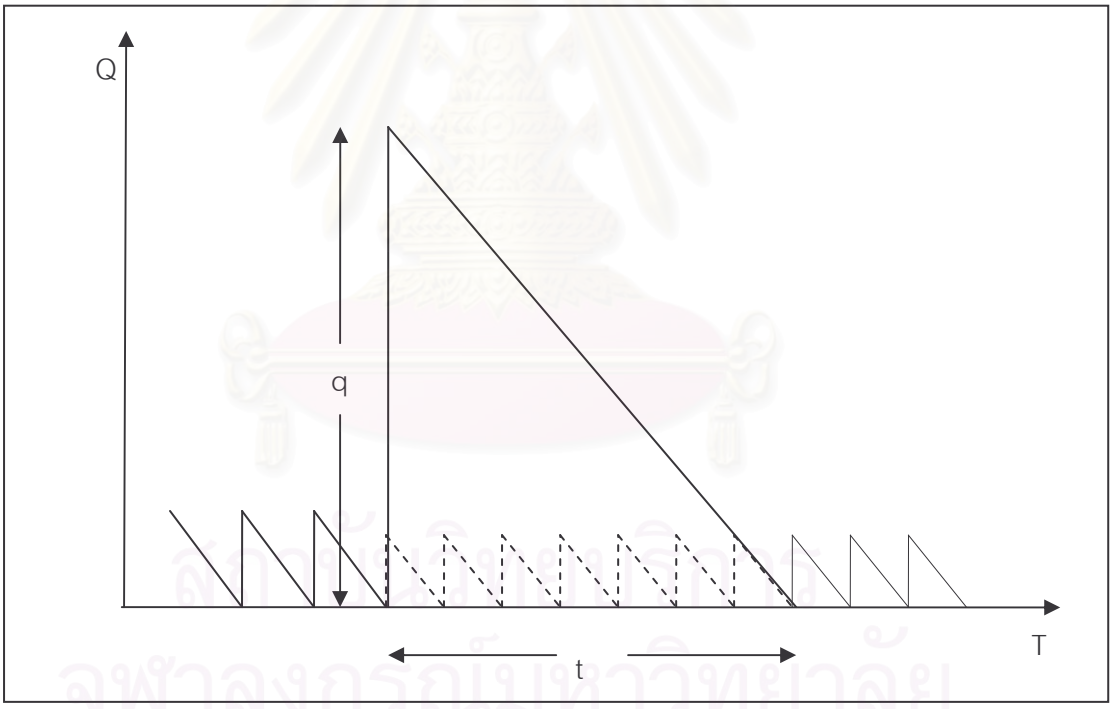
r = อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลา

d = ราคาพัสดุก่อนเวลา T_0

k = ราคาพัสดุที่เพิ่มขึ้น

จากสมการปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมทั้งสอง จะเห็นได้ว่า $q_1^* > q_2^*$ การสั่งพัสดุมากักตุนก่อนหน้าการขึ้นราคาก็จะใช้ไปได้ระยะหนึ่ง หลักจากพัสดุที่กักตุนไว้หมดลง ปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสมก็คือ q_2^* ลักษณะของระบบดังกล่าวแสดงในรูปที่ 2.7

การวิเคราะห์ในกรณีนี้คือ การหาค่า q' ซึ่งเป็นปริมาณที่กักตุนไว้ก่อนการขึ้นราคาที่เวลา T_0 และปริมาณ q' นี้จะใช้ไปได้จนถึงเวลา T_1 หลังเวลา T_1 ไปแล้วจะสั่งซื้อตามปกติด้วยปริมาณ q_2^*



รูปที่ 2.7 รูปแบบการกักตุนพัสดุเพื่อรองรับการปรับราคาขึ้น (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ, 2542 : 57)

การหาค่า q' ก็จะเปรียบเทียบระหว่างค่าใช้จ่ายของระบบเมื่อมีการกักตุนกับเมื่อไม่มีการกักตุน ระหว่างเวลา T_0 ถึง T_1 ดังนี้

$$q' = q_2^* + k \times \left(\frac{q_2^* + \frac{r}{p}}{d}\right)$$

โดยที่:

q' = ปริมาณสั่ง ณ วันก่อนปรับราคาขึ้น

d = ราคาก่อนปรับ

p = ค่าเก็บรักษาพัสดุในสัดส่วนของเงินลงทุนค่าพัสดุ

2.4.9 การควบคุมพัสดุคงคลังที่มีอายุเก็บสั้น

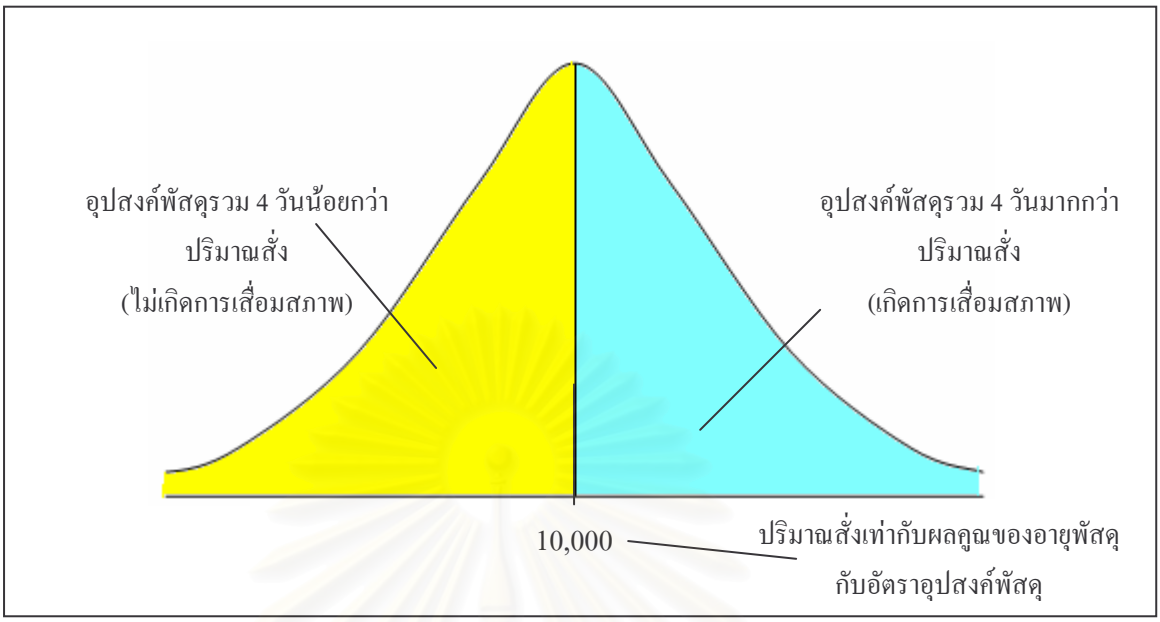
ในการควบคุมพัสดุคงคลังที่มีอายุเก็บสั้นนั้น ค่าเก็บรักษาพัสดุจะขึ้นอยู่กับปริมาณพัสดุที่เสื่อมสภาพ เนื่องจากเก็บไว้ในคลังเกินอายุพัสดุ ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะเท่ากับมูลค่าพัสดุที่เสื่อมสภาพ และต้องทิ้งไป สถานการณ์ดังกล่าวผู้สั่งจะต้องบริหารพัสดุให้มีความพอดีกับความต้องการของลูกค้าเพื่อไม่ให้เกิดการขาดมือ โดยไม่สามารถเก็บพัสดุเพื่อรอขายนาน ๆ ได้ (Bowker, Gerald, 1972: 43-45) (Zipkin, 2000: 30-35)

สถานการณ์นี้สามารถแบ่งเป็น 2 กรณีได้แก่

1) กรณีที่เมื่อสั่งพัสดุในปริมาณสั่งที่ประหยัด แล้วพัสดุที่สั่งมาถูกใช้หมดไปก่อนที่จะหมดอายุทำให้ผู้ควบคุมพัสดุคงคลังไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณพัสดุที่เสื่อมสภาพ และสามารถสั่งพัสดุเข้าคลังโดยใช้ปริมาณสั่งที่ประหยัดได้ตามปกติ

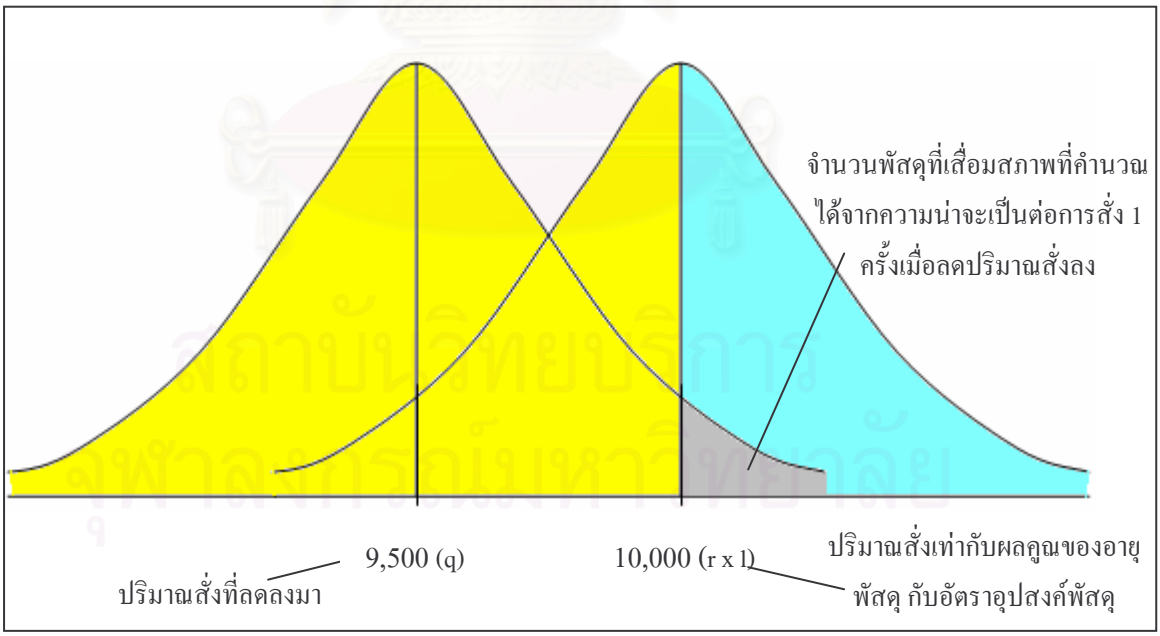
2) กรณีที่เมื่อสั่งพัสดุในปริมาณสั่งที่ประหยัดแล้วพัสดุที่สั่งมาถูกใช้ไม่หมดก่อนที่จะหมดอายุทำให้ผู้ควบคุมพัสดุคงคลังจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณพัสดุที่เสื่อมสภาพ โดยจะต้องพิจารณาค่าใช้จ่าย 3 ส่วนได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการสั่ง ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ และมูลค่าพัสดุที่สูญเสียไปจากการเสื่อมสภาพ

เมื่อผู้ควบคุมพัสดุคงคลังสั่งพัสดุแต่ละครั้งในปริมาณเท่ากับผลคูณของอายุพัสดุ กับอัตราอุปสงค์พัสดุเฉลี่ยต่อคาบเวลา เช่น อัตราอุปสงค์พัสดุเฉลี่ยเท่ากับ 2500 ชิ้นต่อวัน ในขณะที่อายุพัสดุเท่ากับ 4 วัน เมื่อผู้ควบคุมพัสดุคงคลังสั่งพัสดุ แต่ละครั้งในปริมาณเท่ากับ 2500 x 4 เท่ากับ 10,000 ชิ้นต่อครั้งจะได้กราฟความน่าจะเป็นที่พัสดุจะเสื่อมสภาพจนทำให้คลังต้องมีค่าใช้จ่ายจากการสูญเสียพัสดุจากการเสื่อมสภาพ 50 เปอร์เซ็นต์ และจะสูญเสียมากหรือน้อยขึ้นกับการความน่าจะเป็นตามการกระจายแบบปกติดังรูปที่ 7.8



รูปที่ 2.8 ความน่าจะเป็นที่พัสดุจะเสื่อมสภาพ

จากความน่าจะเป็นดังกล่าวทำให้ผู้ควบคุมพัสดุคงคลังอาจลดปริมาณสั่งลงเพื่อลดความเสี่ยงนี้ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 ความน่าจะเป็นที่พัสดุจะเสื่อม สภาพเมื่อลดปริมาณสั่งลง

เมื่อลดปริมาณสั่งลงจะทำให้ต้องสั่งบ่อยขึ้นทำให้มีค่าใช้จ่ายในการสั่งเพิ่มขึ้น แต่ก็ทำให้ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ และค่าใช้จ่ายจากการเสียพัสดุจากการเสื่อมสภาพลดลง โดยค่า

ปริมาณสั่งที่ประหยัดสามารถหาได้โดยการทดลองแทนค่าปริมาณสั่งต่าง ๆ ลงในสมการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมต่อคาบเวลาจนได้ปริมาณสั่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อคาบเวลาจากการสั่งพัสดุที่ปริมาณดังกล่าว ต่ำที่สุด (จุดเปลี่ยนโค้งในรูปที่ 2.11)

$$TC = \frac{r \times c_2}{q} + \frac{q \times c_1}{2} + \int_{(r \times l)}^{\infty} \frac{bx}{l} \left(\frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-q}{\sigma}\right)^2} \right) dx$$

โดยที่:

$(r \times l) = q$

TC = ค่าใช้จ่ายรวมต่อคาบเวลาที่เกิดขึ้น

c_1 = ค่าเก็บรักษาต่อหน่วยต่อคาบเวลา

c_2 = ค่าสั่งต่อครั้ง

r = อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลา

q = ปริมาณสั่งต่อครั้ง

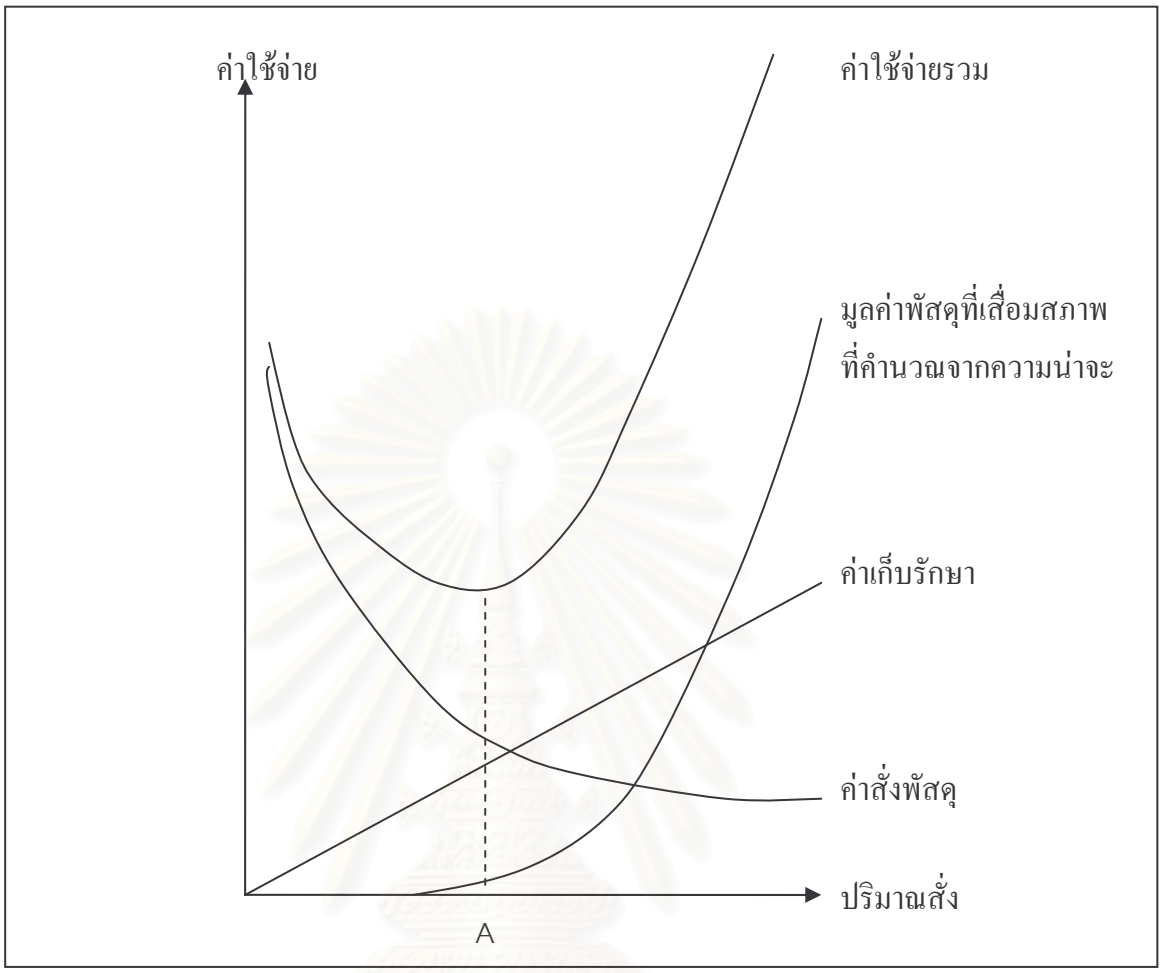
l = อายุพัสดุ

b = มูลค่าพัสดุต่อชิ้น

σ = ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสงค์

จากสมการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมต่อคาบเวลาที่เกิดขึ้น จะพบว่าค่า r x l ควรมีค่ามากกว่า q เนื่องจากในความเป็นจริงถ้าปริมาณสั่งมากกว่า อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลาคูณอายุพัสดุเป็นคาบเวลาแล้ว จะทำให้ความน่าจะเป็นที่จะเกิดของเสียขึ้นในระบบมีมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ และไม่เป็นปริมาณสั่งที่ประหยัดแน่นอนเพราะพัสดุที่เสื่อมสภาพจะถูกนำไปทิ้งไม่สามารถนำมาตอบสนองอุปสงค์ในอนาคตได้ จำเป็นต้องสั่งพัสดุชุดใหม่เข้ามาตอบสนองอุปสงค์ใหม่ เช่น กรณีที่อัตราอุปสงค์พัสดุเฉลี่ยเท่ากับ 2500 ชิ้นต่อวันในขณะที่อายุพัสดุเท่ากับ 4 วัน แต่ผู้ควบคุมพัสดุกลับสั่งพัสดุเข้าคลัง 15,000 ชิ้นต่อวัน จะมีค่าคาดหวังของพัสดุที่ต้องสูญเสียจากการเสื่อมสภาพ 5,000 ชิ้นต่อการสั่งพัสดุ 1 ครั้งเป็นต้น

เมื่อคำนวณค่าใช้จ่ายรวมต่อคาบเวลาที่ปริมาณสั่งต่าง ๆ จะได้รูปกราฟดังรูปที่ 2.10



รูปที่ 2.10 กราฟแสดงการหาปริมาณสั่งที่ประหยัด

จากกราฟจะพบว่าปริมาณสั่งที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมต่อคาบเวลามีค่าต่ำที่สุดที่จุด A จะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากรูปที่ 2.10 ทั้งนี้ปริมาณดังกล่าวจะลดลงจากปริมาณสั่งที่ประหยัดกรณีพัสดุมีอายุเก็บนานมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับมูลค่าต่อชิ้นของพัสดุ แต่จะน้อยกว่า หรือเท่ากับปริมาณสั่งที่ประหยัดเสมอ

2.4.10 การควบคุมพัสดุคงคลังที่สามารถส่งพัสดุย้อนหลังได้

ในกรณีที่การควบคุมพัสดุคงคลังสามารถส่งพัสดุย้อนหลังได้จะทำให้เกิดค่าปริมาณพัสดุคงคลังสุทธิซึ่งเกิดจากค่าปริมาณพัสดุคงคลังลบด้วยปริมาณสั่งซื้อย้อนหลัง ปริมาณพัสดุที่จะต้องสูญเสียโอกาสในการขายจากการไม่มีพัสดุคงคลังจะสามารถส่งพัสดุนั้นย้อนหลังได้ แต่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการออกใบสั่งย้อนหลังเป็นการทำโทษ (Zipkin , 2000: 44-45)

จากกรณีดังกล่าวทำให้ปริมาณสั่งที่ประหยัดเปลี่ยนไปโดยต้องพิจารณาดัชนีต้นทุนการออกใบสั่งซื้อย้อนหลังซึ่งคำนวณจากสมการ

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \times c_2 \times r}{c_1 \times \omega}}$$

โดยที่:

$$\omega = \frac{h}{c_1 + h}$$

Q^* = ปริมาณสั่งที่ประหยัดหลังปรับราคา

ω = ดัชนีต้นทุนการออกใบสั่งซื้อย้อนหลัง

h = ค่าส่งพัสดุย้อนหลังต่อหน่วยต่อคาบเวลา

c_1 = ค่าเก็บรักษาต่อหน่วยต่อคาบเวลา

c_2= ค่าสั่งต่อครั้ง

r = อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลา

2.4.11 การควบคุมพัสดุคงคลังที่มีส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่ง

ในงานจัดซื้อพัสดุมักจะพบเสมอว่าราคาของพัสดุมักจะไม่เท่ากันเมื่อสั่งในช่วงปริมาณที่แตกต่างกันซึ่งโดยปกติการสั่งเป็นจำนวนมาก ราคาของพัสดุจะถูกกว่าเมื่อสั่งเป็นจำนวนน้อยเรียกว่า “ส่วนลดตามช่วงปริมาณสั่ง” เมื่อราคาของพัสดุลดลงค่าใช้จ่ายของระบบพัสดุคงคลังก็ย่อมลดลงตามทำให้การตัดสินใจสั่งแต่ละครั้งต้องนำปริมาณของพัสดุที่จะทำให้ได้มาซึ่งส่วนลดมาประกอบ (Smith , 1989: 125-128) (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ , 2542: 52-56)

เมื่อทราบส่วนลดในช่วงการสั่งซื้อต่าง ๆ เราสามารถคำนวณปริมาณสั่งที่ประหยัดได้จากสมการ

$$Q^* = \sqrt{\frac{(2 \times r \times c_2) + (2 \times f \times b_n \times (Q^*)^3)}{(f \times b_{n-1}) - (2 \times r \times b_n)}}$$

โดยที่:

Q^* = ปริมาณสั่งที่ประหยัด

c_2 = ค่าสั่งต่อครั้ง

r = อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลา

b_n = มูลค่าพัสดุต่อชิ้นในช่วงการสั่งซื้อที่ n

f = สัดส่วนของค่าพัสดุคิดเป็นเงินลงทุนค่าเก็บรักษาพัสดุ

$$TC = (\frac{1}{2} \times f \times q \times b_n) + (\frac{C_2 \times r}{q}) + (r \times b_n)$$

โดยที่:

TC = ค่าใช้จ่ายรวมต่อคาบเวลาที่เกิดขึ้น

f = สัดส่วนของค่าพัสดุคิดเป็นเงินลงทุนค่าเก็บรักษาพัสดุ

q = ปริมาณสั่ง

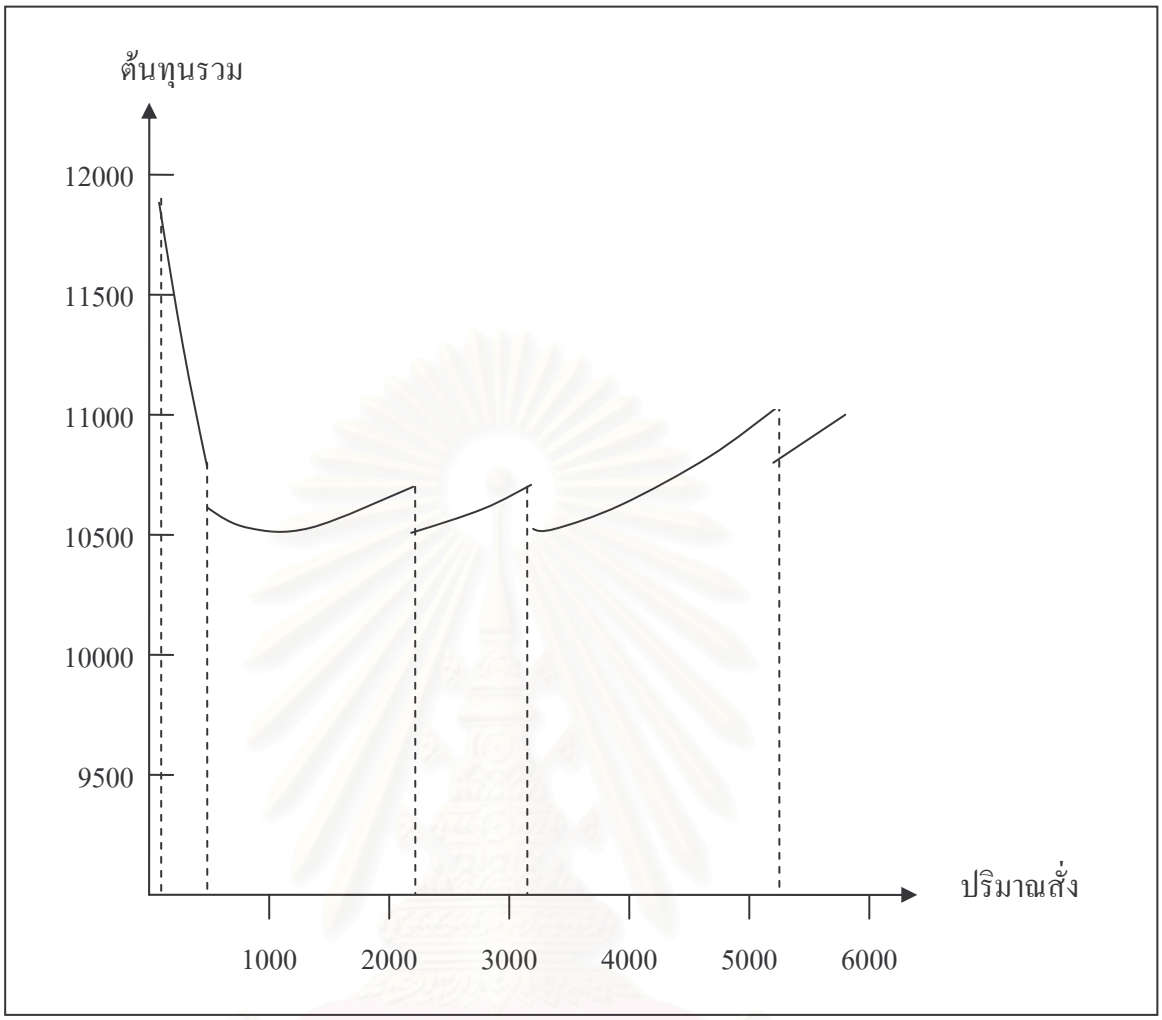
b_n= มูลค่าพัสดุต่อชิ้นในช่วงการสั่งซื้อที่ n

c_2= ค่าสั่งต่อครั้ง

r = อุปสงค์เฉลี่ยต่อคาบเวลา

โดยค่าปริมาณสั่งที่ประหยัดสามารถหาได้โดยการทดลองแทนค่าปริมาณสั่งต่าง ๆ ลงในสมการจนสมการสมดุลจะได้ปริมาณสั่งค่าหนึ่งซึ่งจะไม่ใช่ค่าจำนวนเต็ม จึงต้องมีการตรวจสอบค่าดังกล่าวอีกครั้ง โดยการเทียบต้นทุนรวมที่ได้จากการสั่งพัสดุที่ปริมาณดังกล่าว กับต้นทุนรวมที่จุดเปลี่ยนราคาของปริมาณสั่ง ซึ่งเมื่อวิเคราะห์กราฟแสดงค่าใช้จ่ายของระบบที่ปริมาณสั่งซื้อต่าง ๆ แล้วผลที่ได้จะออกมาดังรูปที่ 2.11

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 2.11 ต้นทุนรวมของระบบที่ปริมาณสั่งซื้อต่าง ๆ (ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ ,2542 : 54)

จากรูปที่ 2.11 พบว่าปริมาณสั่งที่ทำให้ต้นทุนรวมต่ำที่สุดที่ช่วงสั่งซื้อต่าง ๆ จะอยู่ที่จุดเปลี่ยนราคาของปริมาณสั่งดังนั้นจึงสามารถเลือกพิจารณาปริมาณสั่งที่จุดดังกล่าวได้กรณีที่ค่าปริมาณสั่งที่ประหยัดที่คำนวณได้ทำให้ต้นทุนรวมสูงกว่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5 บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 บทความและงานวิจัยที่ใช้เกมในการเรียนการสอน

จากการค้นคว้าบทความและงานวิจัยต่างๆ พบว่ามีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความสนใจในการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

Lehtonen (2003) ได้ใช้ Simulation game ในการเรียนการสอน Production management ที่ Helsinki University of Technology โดยทำการทดลองเทียบกับการสอนโดยใช้กรณีศึกษา พบว่า การใช้ Simulation game ได้ผลใกล้เคียงกันกับการใช้กรณีศึกษา แต่มีข้อแตกต่างจากกรณีศึกษาคือการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความตื่นเต้นในการเล่นเกม และการแก้ปัญหาที่ไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นระหว่างการเล่น ซึ่งท้าทายกว่าการใช้กรณีศึกษาที่ตายตัว

Fluck (1982) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการเล่นเกมทางการคำนวณกับการสอนปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมปีที่ 5 จำนวน 171 คน ใช้เวลาในการศึกษา 5 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนปกติ

Nyberg (1998) ได้ใช้ Simulation game ในการฝึกอบรมพนักงานในโรงงาน โดยได้ทำการศึกษากรณีศึกษา 2 กรณี กรณีแรกเป็นการศึกษาการจำลองการทำงานของทุกๆ แผนก แล้วให้พนักงานบางส่วนทำหน้าที่เป็นผู้เล่น อีกส่วนเป็นผู้สังเกตการณ์ และกรณีศึกษาที่สองเป็นการเล่นเฉพาะในแผนกเดียวกัน โดยใช้ข้อมูลจริงในอดีตมาประกอบการเล่น จากผลที่ได้พบว่าผู้เล่นมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานมากขึ้น อีกทั้งยังเกิดความคิดใหม่ๆ ในการปรับปรุงการทำงานเนื่องจากสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน

กิจนา แจวจันทึก (2531:66-77) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการใช้เกมกับการสอนตามปกติ ในรายวิชา “การศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น” โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้วิธีปกติ มีคะแนนสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ส่วนในเรื่องความพึงพอใจต่อการเรียนและความคงทนในการจำบทเรียน นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้เกมเป็นสื่อการสอน มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เกมมากกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียน โดยวิธีปกติ และมีความคงทนในการจำบทเรียนได้ดีกว่าการเรียนโดยวิธีปกติ

จากบทความและงานวิจัยข้างต้นพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้เกมในการเรียนการสอนกับการสอนปกติไม่แตกต่างกันมากนัก แต่การใช้เกมมีผลดีกว่าในด้านความพึงพอใจ ทัศนคติ การแก้ปัญหา และความคงทนในการจำ เพราะการเรียนโดยใช้เกมเป็นการเพิ่มประสบการณ์ และเป็นการกระตุ้นให้ผู้เล่นมีความตื่นเต้น และสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

2.5.2 ตัวอย่างเกมที่ใช้ในการเรียนการสอน

2.5.2.1 เกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย (พงศ์ทวี ตั้งตระกูลกันธา, 2548)

ลักษณะรูปแบบของเกม

"เกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย" เป็นเกมที่ช่วยในการฝึกอบรมทักษะการควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย เพื่อให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ลักษณะสถานการณ์แบบต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริงในระบบจัดจ่าย ผู้เล่นสามารถเริ่มเล่นเกมจากสถานการณ์พื้นฐานของเกม และปรับปรุงสถานการณ์ของเกมโดยการเพิ่มความซับซ้อนของสถานการณต่างๆ

การเล่นเกมผู้เล่นจะต้องพิจารณาข้อมูลของคลังแต่ละคลัง เช่น ปริมาณพัสดุคงคลัง พัสดุที่กำลังจะได้รับ เวลานำ สถานภาพคงคลัง และค่าใช้จ่ายต่างๆ ในแต่ละคาบเวลาผู้เล่นจะต้องตัดสินใจที่จะสั่ง หรือส่งพัสดุ เพื่อให้แต่ละคลังสามารถตอบสนองอุปสงค์ที่กำลังจะเกิดขึ้นจนครบตามคาบเวลาที่กำหนด

ในระหว่างการเล่น เกมจะแสดงผลการเล่นของผู้เล่น และผลการเล่นที่คอมพิวเตอร์คำนวณได้โดยใช้วิธีทางทฤษฎี เพื่อให้ผู้เล่นได้เปรียบเทียบกับผลการเล่นของตนเอง หรือเล่นเป็นกลุ่มเพื่อจะนำผลลัพธ์จากการตัดสินใจที่ต่างกันมาเปรียบเทียบกัน

สิ่งที่ได้จากการศึกษา

1) การจำลองสถานการณ์แบบต่างๆ ในการควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย จากสถานการณ์จริง
2) การเพิ่มความซับซ้อนของสถานการณ์ต่างๆ โดยผสมผสานรูปแบบสถานการณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน
3) การเขียนโปรแกรมให้คำนวณปริมาณการสั่ง และจุดสั่งโดยใช้วิธีการทางทฤษฎี
4) การรายงานผลการเล่นโดยเปรียบเทียบผลการเล่นระหว่างผู้เล่นกับเกม

2.5.2.2 **เกมบริหารการผลิต (สรุนาท แก้วปาน**, 2548)

ลักษณะรูปแบบของเกม

"เกมบริหารการผลิต" เป็นเกมที่ช่วยเสริมทักษะในการบริหารการผลิต เนื้อหาที่จะถ่ายทอดผ่านเกมจะประกอบด้วย การพยากรณ์การผลิต การควบคุมพัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม การวางแผนการผลิตหลัก และการวางแผนความต้องการวัสดุ

โปรแกรมบริหารการผลิตจะถ่ายทอดเนื้อหา ผ่านสถานการณ์ ที่สามารถออกแบบให้เข้ากับเนื้อหาที่ต้องการถ่ายทอดได้ ทำให้ผู้สอนสามารถกำหนดเนื้อหาจากง่ายไปยาก จำลองข้อมูลจากสถานการณ์จริงเพื่อที่ผู้เล่นสามารถเทียบเคียงผลที่การจากการวางแผนโดยใช้ประสบการณ์ กับการใช้ความรู้ทางทฤษฎี แสดงให้เห็นถึงความมีพลวัตรในการบริหารการผลิตแก่ผู้เล่นได้ และยังแยกเนื้อหาในหัวข้อที่เกี่ยวกับการบริหารการผลิตออกเป็นเรื่องๆ เพื่อความชัดเจนในการศึกษา

ระบบของโปรแกรมเกมบริหารการผลิตนี้ มีส่วนประกอบ 4 ส่วนคือ ระบบจัดการข้อมูลของผู้เล่น โปรแกรมออกแบบสถานการณ์สำหรับแต่ละเกม ใช้กำหนดเงื่อนไขต่างๆทำให้เกมมีความยืดหยุ่นขึ้น โปรแกรมเกมบริหารการผลิต เป็นโปรแกรมที่ผู้เล่นจะได้วางแผนตามเนื้อหาและสถานการณที่กำหนดให้ ระบบการหาผลลัพธ์สำหรับสถานการณ์มาตรฐาน ใช้เพื่อแสดงผลลัพธ์เพื่อเปรียบเทียบกับผลของผู้เล่น

สิ่งที่ได้จากการศึกษา

1) แนวคิดเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ยืดหยุ่น คือเปิดโอกาสให้ผู้ออกแบบสถานการณ์ได้ปรับเปลี่ยนข้อมูลและข้อกำหนดต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เล่น หรือเนื้อหาที่ต้องการจะถ่ายทอด
2) การแสดงผลที่เกิดขึ้นจากการวางแผนในแต่ละคาบเวลาที่เปลี่ยนไปเพื่อนำไปปรับปรุงการวางแผนในคาบถัดไป

2.5.2.3 The MIT Beer Game (Li, Simchi-Levi, 2004)

ลักษณะรูปแบบของเกม

"The MIT Beer Game" เป็นเกมที่สอนทักษะด้านการควบคุมพัสดุคงคลังตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์เบียร์ในการสอน ห่วงโซ่อุปทานของเบียร์ในเกมจะประกอบด้วย 1 ร้านค้าปลีก 1 ร้านค้าส่ง และ 1 ศูนย์จัดจ่าย และจะมีโรงงานที่ผลิตเบียร์ส่งให้ศูนย์จัดจ่ายอย่างไม่จำกัด ทุกคลังสามารถเก็บพัสดุได้ไม่จำกัด และมีการระบุรอบเวลาในการสั่ง ผู้

เล่นจะต้องตัดสินใจสั่งพัสดุเข้าสู่คลังระดับบนในแต่ละระดับเพื่อตอบสนองความต้องการของคลังระดับล่าง โดยเกมจะกำหนดค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการควบคุมพัสดุคงคลังได้แก่ ค่าเก็บรักษาพัสดุ ค่าร้างพัสดุ และค่าใช้จ่ายในการสั่ง

เป้าหมายในการเล่นคือการลดค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในการควบคุมพัสดุคงคลังตลอดห่วงโซ่อุปทาน

สิ่งที่ได้จากการศึกษา

1) สามารถเห็นภาพรวมในการควบคุมพัสดุคงคลังตลอดห่วงโซ่อุปทาน
2) เป็นแนวทางในการสร้างความเข้าใจพื้นฐานให้กับผู้เล่น ที่สามารถสื่อสารให้ผู้เล่นเข้าใจได้ง่าย
3) เป็นพื้นฐานเพื่อนำไปพัฒนาต่อโดยการเพิ่มความซับซ้อนให้กับเกมมากยิ่งขึ้น

2.5.2.4 The Distribution Game (Peter L. Jackson, John A. Muckstadt, 1995)

ลักษณะรูปแบบของเกม

“The Distribution Game” เป็นเกมเพื่อการศึกษาออกแบบเพื่อผู้ที่สนใจปัญหาในการสั่งซื้อและการจัดเก็บพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย โดยจะมีคลังสินค้า 2 ระดับ คือ คลังสินค้าและร้านค้าปลีก ผู้เล่นจะต้องควบคุมทั้ง 2 ระดับ โดยตัดสินใจว่าเมื่อไหร่ควรจะสั่งซื้อและซื้อเป็นจำนวนเท่าไหร่จากผู้ขายและเมื่อไหร่จะส่งของไปให้ร้านค้าปลีกและส่งเป็นจำนวนเท่าไหร่ ลูกค้าจะซื้อสินค้าจากร้านค้าปลีกจะต้องทำให้สินค้าเพียงพอกับการขาย ไม่ควรที่จะสั่งซื้อบ่อยเกินไปจะต้องคำนึงถึงต้นทุนในการสั่งซื้อ และไม่ควรจะเก็บสินค้าไว้มากเกินไปเนื่องจากมีต้นทุนในการเก็บรักษาพัสดุ

เมื่อเล่นจนครบ 200 วัน โปรแกรมแสดงรายงานค่าใช้จ่าย ประกอบด้วย จำนวนเงินที่ขายได้ ต้นทุนสินค้าขาย ต้นทุนการสั่งซื้อ ต้นทุนการเก็บรักษาและกำไรสุทธิ เป้าหมายของเกมคือมีกำไรสุทธิมากที่สุด

สิ่งที่ได้จากการศึกษา

1) มีรูปแบบที่เข้าใจง่าย โดยแสดงเป็นภาพกราฟิก ที่สามารถสื่อให้ผู้เล่นเข้าใจได้ง่ายขึ้น
2) การแสดงรายงานค่าใช้จ่ายในรูปแบบของกราฟ เพื่อให้มองเห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.5.2.5 The Lego Truck Game : A game of production control (John Johansen, 1995)

ลักษณะรูปแบบของเกม

"The Lego Truck Game" เป็นเกมที่เกี่ยวกับการควบคุมการผลิต แสดงให้เห็นผลจากการใช้หลักการควบคุมการผลิตต่างๆ กัน และความสำคัญของการไหลของวัตถุดิบ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นถึงความไม่แน่นอนในการผลิตและการควบคุมการผลิต

"The Lego Truck Game" ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ Delivery/Assembly, Manufacturing Supply ซึ่งเป็นส่วนประกอบของ Supply chain ผลิตภัณฑ์ในเกมประกอบด้วยรถบรรทุก 2 รุ่น โดยมีขั้นตอนในการเล่นเริ่มจาก ศึกษาเป้าหมาย กฎ กติกา จากนั้นเริ่มเล่นโดยการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ทำการวางแผนการผลิต ทำการผลิต และส่งให้ลูกค้า จากนั้นให้ทำการประมวลผลที่ได้และอภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเล่นในรอบนั้นและคิดหาวิธีการแก้ไข และเริ่มเล่นเกมในรอบถัดไป

สิ่งที่ได้จากการศึกษา

1) การอภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเล่นและคิดหาวิธีการแก้ไข ทำให้ผู้เล่นได้ฝึกการวิเคราะห์ปัญหาร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขต่อไป
2) การฝึกให้ผู้เรียนเลือกใช้ Production management model ที่แตกต่างกันแล้วแต่ความเหมาะสม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

การวิเคราะห์และออกแบบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

กระบวนการในการวิเคราะห์และออกแบบเกมการควบคุมพัสดุคงคลังเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ สามารถแบ่งได้เป็น 8 ส่วนได้แก่

1) การวิเคราะห์ความต้องการของเกม
2) การออกแบบเนื้อหาในการนำเสนอ
3) การออกแบบรูปแบบสถานการณ์
4) การออกแบบกระบวนการเล่น
5) การออกแบบกระบวนการทำงานของเกม
6) การอธิบายขั้นตอนการทำงานของเกม
7) การออกแบบฐานข้อมูล
8) การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้เล่น

3.1 การเวิเคราะห์ความต้องการของเกม

จากทฤษฎีในบทข้างต้นทำให้ทราบว่าการใช้เกมในการเรียนการสอนทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการวิเคราะห์ความต้องการของเกมการควบคุมพัสดุคงคลังจึงวิเคราะห์ตามคุณลักษณะที่สำคัญของเกมตามข้อกำหนดของ Prensky (2001) ดังต่อไปนี้

3.1.1 เป้าหมาย (Goals)

เป้าหมายของเกมการควบคุมพัสดุคงคลังคือ เสริมสร้างทักษะและความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยผู้เล่นสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้ในการเล่นเพื่อช่วยฝึกทักษะและกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับผู้เล่น

3.1.2 เรื่องราว (Story)

เรื่องราวหรือสถานการณ์ภายในเกมจะจำลองมาจากสถานการณ์จริง โดยการจำแนกรูปแบบสถานการณ์ตามวิธีคิดในการแบ่งประเภทแบบจำลองและระบบพัสดุคงคลังของ Prasad (1994) เพื่อความชัดเจนและง่ายต่อความเข้าใจ ในรูปแบบสถานการณ์ต่างๆ จะมีสถานการณ์พื้นฐานให้ผู้เล่นได้ฝึกฝนและอนุญาตให้ผู้เล่นหรือผู้สอนสามารถสร้างสถานการณ์ได้เองเพื่อใกล้เคียงกับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอหรือใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง

3.1.3 **กติกา** (Rules)

กฎและกติกาในการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลังจำลองมาจากสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เล่นที่ไม่มีประสบการณ์ในการทำงานได้เรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการทำงานจริง โดยกฎและกติกาจะแตกต่างกันไปตามรูปแบบของสถานการณ์ ก่อนการเล่นเกมผู้เล่นจะต้องศึกษากฎและกติกาของสถานการณ์เพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจในการควบคุมพัสดุคงคลัง

3.1.4 **ผลที่เกิดขึ้นและการให้ข้อมูลป้อนกลับ** (Outcomes and Feedback)

การจำลองสถานการณ์ของเกมเป็น Discrete event simulation ตามนิยามของ Robinson (2004) กล่าวคือ เป็นการจำลองการดำเนินการของระบบไปตามลำดับเหตุการณ์ ซึ่งเกิด ณ ขณะหนึ่งและมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสถานะต่างๆ ของระบบ ในเกมการควบคุมพัสดุคงคลังเวลาจะถูกเลื่อนไปทีละช่วงของคาบเวลา ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุทีละคาบเวลาจนครบตามคาบเวลาที่กำหนด ผลที่เกิดขึ้นจากการเล่นเกมมีผลมาจากการตัดสินใจของผู้เล่นและความไม่แน่นอนของสถานการณ์ เมื่อผู้เล่นได้ยืนยันการตัดสินใจในแต่ละคาบเวลาแล้ว เกมจะประมวลผลการเล่นพร้อมแสดงสถานะของพัสดุคงคลังและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นให้ผู้เล่นทราบ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขในการตัดสินใจในคาบถัดไป

3.1.5 **ความท้าทายและการแข่งขัน** (Challenge and Competition)

เพื่อเพิ่มความท้าทายให้กับผู้เล่นระหว่างการเล่นเกมสามารถกำหนดสถานการณ์ต่างๆเช่น การปรับราคาสินค้า การเกิดของเสียจากพัสดุที่รับเข้า และ พัสดุหมดอายุ เป็นต้น สถานการณ์ดังกล่าวจะทำให้ผู้เล่นรู้สึกท้าทายและสร้างความตื่นเต้นให้กับผู้เล่น ในส่วนการแข่งขันในเกมระดับพื้นฐานผู้เล่นสามารถเล่นแข่งขันกับเกมโดยเกมจะใช้วิธีการทางทฤษฎี หรือแข่งกับผู้เล่นรายอื่นโดยนำผลการเล่นที่ได้มาเปรียบเทียบกัน

3.1.6 **ปฏิสัมพันธ์** (Interaction)

ปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นจากการเล่นเกม มีทั้งระหว่างผู้เล่นด้วยกัน ผู้เล่นกับเกม และผู้เล่นกับผู้สอน ในการเล่นคนเดียวผู้เล่นสามารถเปรียบเทียบผลการเล่นและวิธีการเล่นกับเกมโดยเกมจะใช้วิธีการทางทฤษฎี หรือกรณีที่มีผู้เล่นหลายคน ผู้สอนอาจให้คำแนะนำแก่ผู้เล่นแต่ละคนให้ใช้วิธีการเล่นที่แตกต่างกัน เพื่อนำผลการเล่นที่ได้มาเปรียบเทียบ และร่วมกันอภิปราย พร้อมให้คำแนะนำ ถึงความแตกต่างของแต่ละวิธี

3.2 การออกแบบเนื้อหาในการนำเสนอ

เนื้อหาที่นำมาถ่ายทอดเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยจากง่ายไปสู่ยาก โดยมีการบอกเป้าหมายและจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้อย่างชัดเจน ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1: การหาจุดสั่งพัสดุ

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการคงที่
2. ปริมาณการสั่งคงที่
3. รอบเวลานำคงที่
4. ไม่อนุญาตให้พัสดุขาดมือ

ตัวชี้วัดผลการเล่น

พัสดุคงคลังเฉลี่ยน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder Point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2: การหาปริมาณการสั่งพัสดุ

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาปริมาณการสั่งพัสดุได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการคงที่
2. ช่วงเวลาการสั่งคงที่
3. รอบเวลานำคงที่
4. ไม่อนุญาตให้พัสดุขาดมือ

ตัวชี้วัดผลการเล่น

พัสดุคงคลังเฉลี่ยน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบระดับคงคลังมูลฐาน (Base stock) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3: การหาปริมาณการสั่งพัสดุกรณีความต้องการแปรผัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาปริมาณสำรองคลัง (Safty stock) ได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. ช่วงเวลาการสั่งคงที่
3. รอบเวลานำคงที่
4. ไม่อนุญาตให้พัสดุขาดมือ

ตัวชี้วัดผลการเล่น

พัสดุคงคลังเฉลี่ยน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบระดับคงคลังมูลฐาน (Base stock) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.6

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 : การหาปริมาณการสั่งที่ประหยัด (EOQ)

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัด (EOQ) ได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการคงที่
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.1

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 : การสั่งพัสดุกรณีความต้องการแปรผัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีความต้องการแปรผันได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.2

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.5

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 : การสั่งพัสดุกรณีรอบเวลานำแปรผัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีรอบเวลานำแปรผันได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการคงที่
2. รอบเวลานำแปรผัน
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.3

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.5

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 : การสั่งพัสดุกรณีความต้องการแปรผันและรอบเวลานำแปรผัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีความต้องการแปรผันและรอบเวลานำแปรผันได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำแปรผัน
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.4

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัด (EOQ) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.5

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 : การสั่งพัสดุกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง
4. มีส่วนลดตามปริมาณการสั่ง

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.2

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีส่วนลดตามช่วงปริมาณการสั่ง ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.11

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 : การสั่งพัสดุกรณีมีการปรับราคาในอนาคต

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีมีการปรับราคาในอนาคตได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง

4. มีการปรับราคาในคาบเวลาที่กำหนด

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.2

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีการปรับราคาในอนาคต ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.8

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 : การสั่งพัสดุกรณีพัสดุมีอายุการเก็บสั้น

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีพัสดุมีอายุเก็บสั้นได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง
4. พัสดุมีอายุเก็บสั้น

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.2

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีอายุการเก็บสั้น ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.9

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 : การสั่งพัสดุกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลังกรณีพัสดุขาดมือ

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลังกรณีพัสดุขาดมือได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง
4. อนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.2

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่สามารถส่งพัสดุย้อนหลังได้ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.10

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 12 : การสั่งพัสดุกรณีพัสดุคงคลังมีหลายชนิด

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีพัสดุคงคลังมีหลายชนิดได้

เงื่อนไข

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง
4. พัสดุหลายชนิด

ตัวชี้วัดผลการเล่น

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

วิธีที่เกมใช้

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.2

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีพัสดุหลายชนิด ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.7

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 13 : การสั่งพัสดุกรณีมีหลายคลังสินค้า

<u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u> ผู้เล่นสามารถหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีหลายคลังสินค้าได้

<u>เงื่อนไข</u>

1. ความต้องการแปรผัน
2. รอบเวลานำคงที่
3. มีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง
4. มีหลายคลังสินค้า

<u>ตัวชี้วัดผลการเล่น</u>

ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด

<u>วิธีที่เกมใช้</u>

ระบบกำหนดจุดสั่ง (Reorder point) ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.4.2

ระบบปริมาณการสั่งซื้อที่ประหยัดที่มีหลายคลังสินค้า ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.5

ปริมาณสำรองคลัง (Safety stock) ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์ ตามทฤษฎีหัวข้อที่ 2.4.5.3

3.3 การออกแบบรูปแบบสถานการณ์

เพื่อให้ผู้เล่นที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจริงได้เรียนรู้และเข้าใจสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการทำงานจริง จึงรวบรวมสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริงไว้ในเกม โดยการจำแนกรูปแบบสถานการณ์ที่ได้จากวิธีคิดในการแบ่งประเภทแบบจำลองและระบบพัสดุคงคลังของ Prasad (1994) โดยนำมาปรับปรุงจนได้รูปแบบสถานการณ์ต่างๆ ที่มีภายในเกม ดังนี้

1) ชนิดผลิตภัณฑ์
   - 1 ชนิด
   - หลายชนิด

การสั่งพัสดุอาจมีทั้งชนิดเดียวหรือสั่งหลายชนิดพร้อมกัน กรณีการสั่งพัสดุรายชนิดการวิเคราะห์ปริมาณการสั่งที่เหมาะสมอาจใช้วิธีการสั่งโดยใช้ปริมาณประหยัด (EOQ) แต่กรณี

พัสดุหลายชนิดซึ่งมีอัตราของอุปสงค์ที่ไม่เท่ากัน บางครั้งอาจจำเป็นต้องสั่งในคราวเดียวเพื่อลดต้นทุนในการสั่งโดยกำหนดช่วงเวลา และปริมาณการสั่งที่เหมาะสม

2) ขนาดการสั่งสูงสุดต่อครั้ง
   - จำกัด
   - ไม่จำกัด

การจำกัดขนาดการสั่งสูงสุดต่อครั้ง อาจเกิดจากข้อจำกัดในการขนส่งพัสดุ พื้นที่ในการจัดเก็บพัสดุ หรือความสามารถในการผลิต เป็นต้น โดยผู้เล่นไม่สามารถสั่งพัสดุต่อครั้งมากกว่าที่สถานการณ์กำหนด

3) ระยะเวลานำ
   - คงที่
   - แปรผัน

ระยะเวลานำคือระยะเวลาตั้งแต่ออกใบสั่งพัสดุจนถึงได้รับพัสดุ บางสถานการณ์อาจมีระยะเวลาคงที่แน่นอน แต่บางสถานการณ์อาจมีระยะเวลาที่ไม่คงที่หรือแปรผัน ซึ่งอาจเกิดจากระยะเวลาในการขนส่ง เป็นต้น โดยเกมกำหนดให้กรณีที่รอบเวลาแปรผันจะมีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

4) ส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง
   - มีส่วนลดตามปริมาณการสั่ง
   - ไม่มีส่วนลด

บางสถานการณ์อาจมีการลดราคาพัสดุสำหรับขนาดการสั่งจำนวนมากเพื่อดึงดูดให้ลูกค้าซื้อมากขึ้น โดยจะต้องพิจารณาระหว่างผลประโยชน์ที่ได้รับจากราคาสินค้าต่อชิ้นที่ลดลงและปริมาณพัสดุที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ

5) อายุการเก็บพัสดุ
   - จำกัด
   - ไม่จำกัด

พัสดุคงคลังบางชนิดมีอายุการเก็บสั้น เช่น นม ขนมปัง ผัก ผลไม้ เป็นต้น ผู้ควบคุมพัสดุจะต้องสั่งพัสดุให้มีความพอดีกับความต้องการเพื่อไม่ให้เกิดการขาดมือ โดยไม่สามารถเก็บพัสดุเพื่อรอขายได้นานๆ จะต้องคำนึงถึงอายุการเก็บของพัสดุด้วย

6) ของเสีย

- มี
- ไม่มี

พัสดุที่สั่งและรับเข้ามาบางครั้งอาจพบของเสียอันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น จากการขนส่ง หรือ จากกระบวนการผลิต ผู้ควบคุมพัสดุคงคลังจึงต้องมีการเผื่อพัสดุไว้สำหรับของเสียที่อาจเกิดขึ้น

7) ปริมาณการสั่งต่อครั้ง

- กำหนด
- ไม่กำหนด

การกำหนดปริมาณการสั่งต่อครั้ง โดยให้ขนาดการสั่งคงที่ ผู้เล่นสามารถสั่งพัสดุได้ตามจำนวนที่สถานการณ์กำหนดให้

8) ช่วงเวลาการสั่ง

- กำหนด
- ไม่กำหนด

การกำหนดช่วงเวลาการสั่งใช้กับการตรวจนับพัสดุคงคลังที่ไม่ใช่ระบบต่อเนื่อง เช่น ร้านขายของชำ ร้านขายยา ซึ่งจะมีการตรวจนับพัสดุคงคลังและสั่งเป็นช่วงเวลาเช่น สั่งทุก 3 วัน ทุกสัปดาห์ หรือทุกเดือน

9) การสั่งแบบเร่ง

- มี
- ไม่มี

การสั่งแบบเร่งเกิดจากการต้องการใช้พัสดุอย่างเร่งด่วน มิฉะนั้นอาจเกิดความเสียหาย หรือขาดความน่าเชื่อถือ การสั่งแบบเร่งนี้ส่วนใหญ่จะต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่ม เช่น การให้

พนักงานทำล่วงเวลา หรือ ในการขนส่งซึ่งปกติอาจใช้รถหรือเรือ โดยเปลี่ยนเป็นใช้เครื่องบินแทน เป็นต้น

10) การปรับราคาสินค้าในอนาคต

- ปรับ
- ไม่ปรับ

การปรับราคาสินค้าในอนาคตนั้น กรณีพัสดุมีราคาสูงขึ้นอาจมีการสั่งพัสดุมากักตุนไว้ จะทำให้ได้กำไรจากส่วนต่างราคาที่เพิ่มขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ และปริมาณอุปสงค์หลังปรับราคาแล้วด้วย

11) การส่งพัสดุย้อนหลังกรณีขาดมือ

- อนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง
- ไม่อนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง

การอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลังได้ ทำให้ไม่เสียโอกาสในการขายจากการไม่มีพัสดุคงคลังเนื่องจากสามารถส่งพัสดุย้อนหลังได้ แต่ต้องมีค่าใช้จ่ายในการส่งพัสดุย้อนหลัง

12) จำนวนคลังสินค้า / ระดับ

- 1 คลังสินค้า / 1 ระดับ
- หลายคลังสินค้า / 2 ระดับ

จำนวนคลังสินค้าอาจมีตั้งแต่ 1 คลังสินค้า ไปจนถึงหลายคลังสินค้า กรณีหลายคลังสินค้าจะกำหนดให้มี 2 ระดับคือ ระดับบนคือคลังกลาง และระดับล่างคือคลังของร้านค้าปลีก โดยคลังกลางจะต้องสั่งพัสดุมาเตรียมเพื่อรอแจกจ่ายให้กับคลังของร้านค้าปลีกตามปริมาณที่คลังของร้านค้าปลีกต้องการ

13) ความต้องการ / อุปสงค์

- คงที่
- แปรผัน
- กำหนดเอง

ปริมาณความต้องการหรืออุปสงค์ในแต่ละคาบเวลาอาจมีปริมาณที่คงที่หรือแปรผัน โดยเกมกำหนดให้กรณีที่ความต้องการแปรผันจะมีลักษณะการกระจายของข้อมูลแบบปกติ

นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดปริมาณอุปสงค์ในแต่ละคาบได้เองโดยอาจนำมาจากข้อมูลจริงในอดีตมาใช้

จากรูปแบบสถานการณ์ข้างต้นสามารถนำมาเขียนเป็นตารางเพื่อแสดงรูปแบบสถานการณ์ต่างๆ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่3.1 แสดงรูปแบบสถานการณ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ / รูปแบบสถานการณ์	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. ชนิดผลิตภัณฑ์													
- 1 ชนิด	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
- หลายชนิด												x	
2. ขนาดการสั่งสูงสุดต่อครั้ง													
- จำกัด													
- ไม่จำกัด	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. รอบเวลานำ													
- คงที่	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x
- แปรผัน						x	x						
4. ส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง													
- มี								x					
- ไม่มี	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
5. อายุการเก็บพัสดุ													
- จำกัด										x			
- ไม่จำกัด	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
6. ของเสีย													
- มี													
- ไม่มี	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7. ปริมาณการสั่งต่อครั้ง													
- กำหนด	x												
- ไม่กำหนด		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

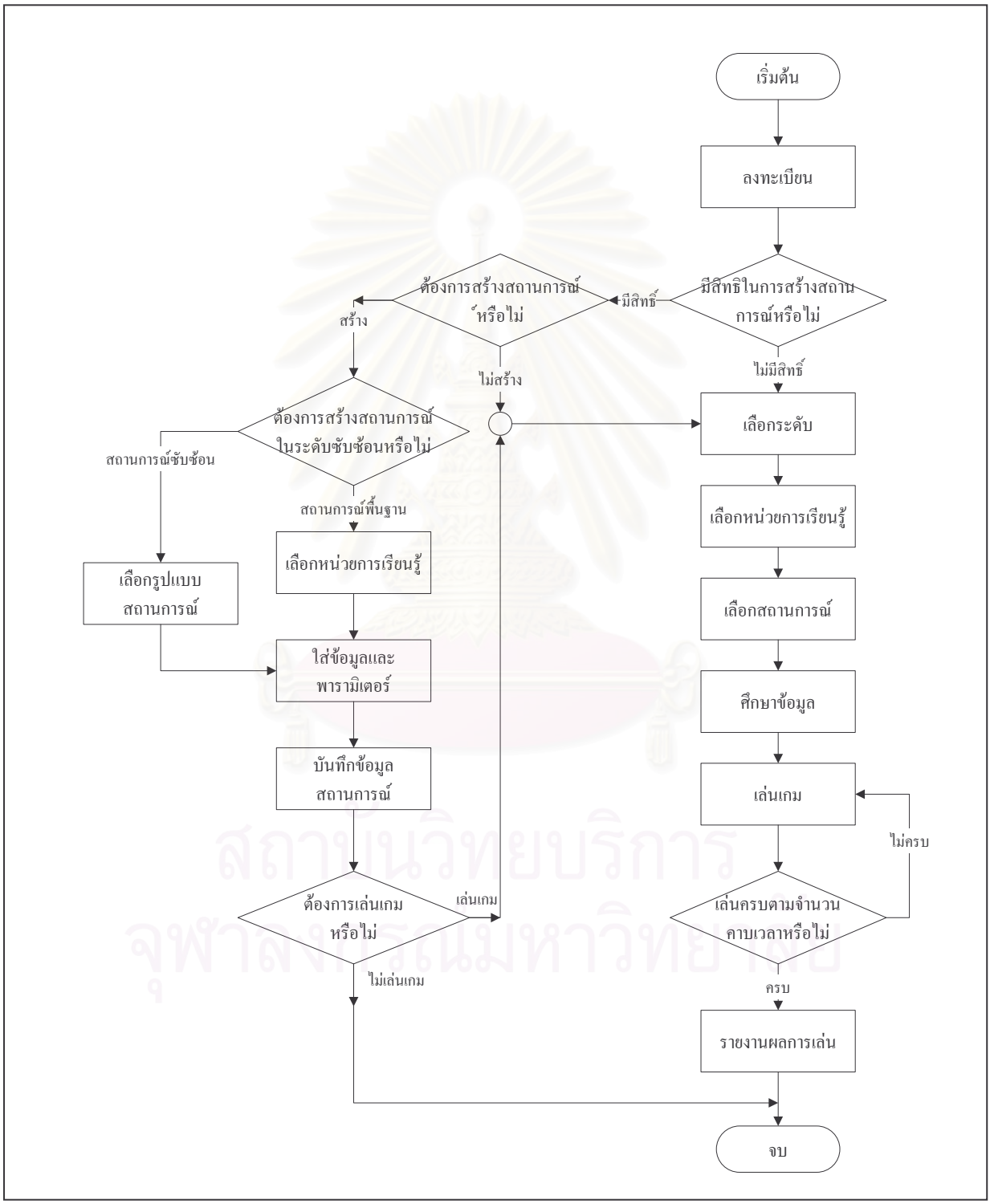
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8. ช่วงเวลาการสั่ง													
- กำหนด		x	x										
- ไม่กำหนด	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9. การสั่งแบบเร่ง													
- มี													
- ไม่มี	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10. การปรับราคาสินค้า													
- ปรับ									x				
- ไม่ปรับ	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
11. การส่งพัสดุย้อนหลัง													
- อนุญาต											x		
- ไม่อนุญาต	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
12. จำนวนคลังสินค้า/ระดับ													
- 1 คลังสินค้า/1ระดับ	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
- หลายคลังสินค้า/2ระดับ													x
13. ความต้องการ/อุปสงค์													
- คงที่	x	x		x		x							
- แปรผัน			x		x		x	x	x	x	x	x	x

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.4 การออกแบบกระบวนการเล่น

กระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง สามารถอธิบายด้วยแผนผังในรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังแสดงกระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

กระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง สามารถแบ่งออกเป็นขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

3.4.1 **การลงทะเบียน**

การลงทะเบียนเป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อเข้าสู่การใช้งานโปรแกรมโดยประกอบด้วยผู้เล่นทั่วไปและผู้สร้างสถานการณ์ โดยผู้สร้างสถานการณ์จะต้องใส่ Username และ Password ก่อนเข้าสู่โปรแกรม โดยเกมอนุญาตให้ผู้สร้างสถานการณ์สามารถสร้างและแก้ไขสถานการณ์ได้ ส่วนผู้เล่นทั่วไปสามารถเล่นได้ตามสถานการณ์ที่กำหนดเท่านั้น

3.4.2 **การเลือกระดับการเรียนรู้**

ภายในเกมจะประกอบด้วย 3 ระดับการเรียนรู้ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เล่นที่มีระดับความรู้ที่แตกต่างกัน ได้แก่ ระดับเริ่มต้น สำหรับผู้ที่เริ่มศึกษาเพื่อทำความเข้าใจประเด็นพื้นฐานของการควบคุมพัสดุคงคลัง ระดับปานกลาง เหมาะสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังเพื่อเข้าใจประเด็นพิเศษของการควบคุมพัสดุคงคลัง และระดับซับซ้อน เหมาะสำหรับผู้เล่นที่ต้องการฝึกฝนทักษะกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนเนื่องจากประเด็นพิเศษหลายประเด็นร่วมกัน ผู้เล่นสามารถเลือกระดับการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของตนเอง

3.4.3 **การเลือกหน่วยการเรียนรู้**

ในระดับเริ่มต้นและระดับปานกลางจะประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะบอกวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เล่นทราบถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ ผู้เล่นสามารถเลือกเล่นเกมในหน่วยการเรียนรู้ที่สนใจ หรือ เล่นตามลำดับหน่วยการเรียนรู้ที่เกมกำหนดให้เพื่อจะได้ปูพื้นฐานจากระดับพื้นฐานไปจนถึงระดับที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

3.4.4 **การเลือกสถานการณ์**

ในแต่หน่วยการเรียนรู้จะประกอบด้วยสถานการณ์ที่หลากหลาย ให้ผู้เล่นได้เลือกเล่นทั้งสถานการณ์พื้นฐานที่มีภายในเกม และ สถานการณ์ที่ผู้สร้างสถานการณ์สร้างขึ้น ผู้เล่นจะต้องทำความเข้าใจกับข้อมูลและเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดเพื่อนำไปใช้ในการตัดสินใจในการสั่งพัสดุ

3.4.5 **การเล่นเกม**

การเล่นเกม เป็นขั้นตอนที่ผู้เล่นต้องทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมพัสดุคงคลัง เกมจะดำเนินไปทีละคาบเวลา ในแต่ละคาบเวลาผู้เล่นจะต้องตัดสินใจที่จะสั่งหรือไม่สั่งพัสดุ และสั่งปริมาณ

เท่าใด กรณีที่สั่งพัสดุในคาบเวลาใดๆ จะได้รับพัสดุหลังจากคาบเวลานั้นตามระยะเวลานำของพัสดุ ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุทีละคาบจบครบตามคาบเวลาที่กำหนด

3.5 การออกแบบกระบวนการทำงานของเกม

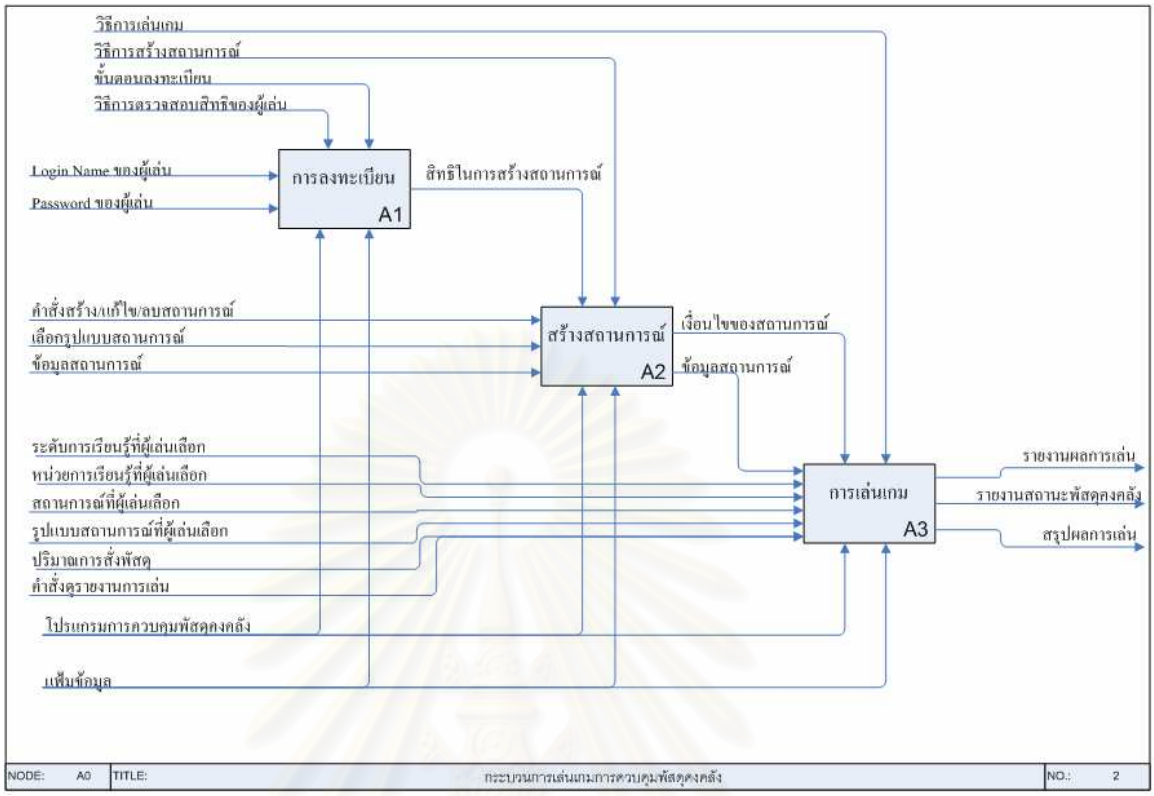
การออกแบบกระบวนการทำงานของเกมได้ใช้เทคนิค IDEF0 (Integrated Definition Function Modeling) ในการอธิบายหน้าที่ของระบบงาน (System Functions) และความสัมพันธ์ของหน้าที่ในเกม โดยมีข้อมูลเชื่อมโยงระหว่าง Function แสดงถึง ข้อมูล หรือสิ่งที่เข้า – ออกของงาน รวมถึงข้อมูลที่ใช้กำหนด ควบคุมและเป็นกลไกการทำงานต่างๆ เพื่อสร้างความเข้าใจหน้าที่ในระบบงานได้มากขึ้น

โครงสร้างของ IDEF0 ประกอบด้วย

- ปัจจัยนำเข้า(input) คือ ข้อมูลต่าง ๆ ที่นำเข้าสู่โปรแกรมการควบคุมพัสดุคงคลัง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลสถานการณ์ ข้อมูลการตัดสินใจของผู้เล่น เป็นต้น
- ตัวควบคุม(Control) คือ ส่วนที่ใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม
- ปัจจัยนำออก(Output) คือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเล่นเกมที่โปรแกรมแสดงออกมา เช่น รายงานผลการเล่น เป็นต้น
- ตัวขับเคลื่อน(Mechanism) คือ ส่วนที่สนับสนุนให้โปรแกรมทำงานได้ เช่น แฟ้มข้อมูล โมดูลในการคำนวณ เป็นต้น

กระบวนการทำงานโดยรวมของเกมการควบคุมพัสดุคงคลังสามารถอธิบายด้วยเทคนิค IDEF0 ดังรูปที่ 3.2

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



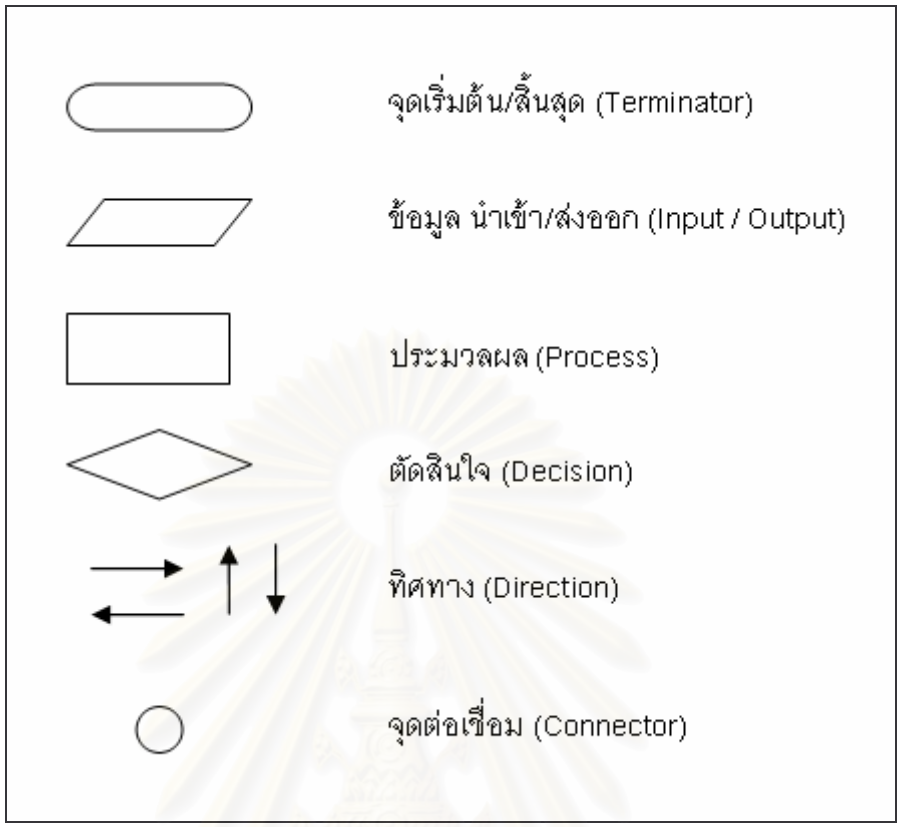
รูปที่ 3.2 กระบวนการทำงานโดยรวมของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

รายละเอียดการออกแบบกระบวนการทำงานของโปรแกรมโดยใช้วิธี IDEF0 สามารถดูได้จากภาคผนวก ข

3.6 การอธิบายขั้นตอนการทำงานของเกม

การอธิบายขั้นตอนการทำงานของเกมจะอธิบายโดยใช้ ผังงาน (Flowchart) ซึ่งเป็นแผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพและลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือเกมทีละขั้นตอน รวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ในการพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลังนี้จะใช้ในการอธิบายในส่วนของการคำนวณและอัลกอริทึมต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมในลำดับถัดไป

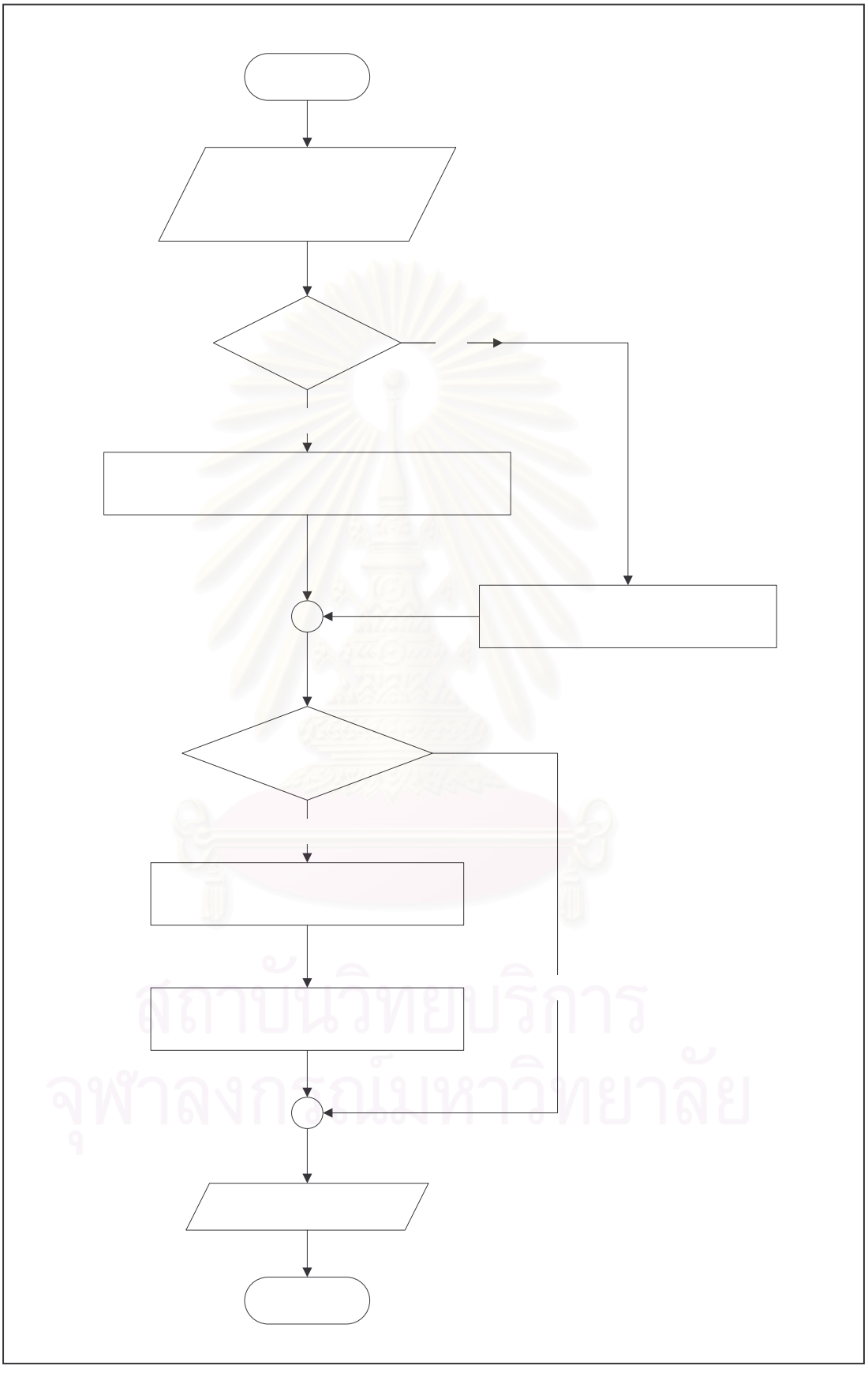
การเขียนผังงานโปรแกรมจะประกอบด้วยการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่างๆ ที่เรียกว่าสัญลักษณ์ ANSI (American National Standards Institute) ในการสร้างผังงาน ดังแสดงในรูป 3.3



รูปที่ 3.3 สัญลักษณ์มาตรฐานในการเขียนผังงาน (Flowchart)

รูปที่ 3.4 เป็นตัวอย่างผังงานที่แสดงขั้นตอนการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังโดยเริ่มจากข้อมูลปริมาณพัสดุคงคลังในคาบก่อนหน้าหรือปริมาณพัสดุคงคลังเริ่มต้น โปรแกรมจะตรวจสอบว่าเป็นคาบแรกใช่หรือไม่ ถ้าใช่ โปรแกรมจะคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเท่ากับพัสดุคงคลังเริ่มต้นลบด้วยอุปสงค์ แต่ถ้าไม่ใช่คาบแรกโปรแกรมจะคำนวนปริมาณพัสดุคงคลังเท่ากับปริมาณพัสดุคงคลังในคาบก่อนหน้าบวกด้วยปริมาณที่จะรับในคาบปัจจุบันและลบด้วยอุปสงค์ เมื่อได้ปริมาณพัสดุคงคลังเรียบร้อยแล้วโปรแกรมจะทำการตรวจสอบว่าปริมาณพัสดุคงคลังมีค่าน้อยกว่าศูนย์หรือไม่ ถ้าน้อยกว่าศูนย์จะกำหนดให้พัสดุขาดมือเท่ากับค่าสัมบูรณ์ของปริมาณพัสดุคงคลังและให้ค่าปริมาณพัสดุคงคลังเท่ากับศูนย์

นอกจากนี้สามารถดูผังงานของโปรแกรมการควบคุมพัสดุคงคลังในส่วนอื่นๆ ได้จากภาคผนวก ค



รูปที่ 3.4 ผังงานของการคำนวณหาปริมาณพัสดุคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.7 การออกแบบฐานข้อมูล (Database)

ฐานข้อมูลในเกมควบคุมพัสดุคงคลังจะบันทึกข้อมูลและพารามิเตอร์ในรูปแบบของแฟ้มข้อความ (Text file) ประกอบด้วยข้อมูล 2 ส่วนคือ ข้อมูลสถานการณ์ และ ข้อมูลของผู้เล่น

3.7.1 ข้อมูลสถานการณ์

ข้อมูลสถานการณ์พื้นฐานที่มีภายในเกมและสถานการณ์ที่สร้างขึ้นจะถูกเก็บอยู่ใน Folder ชื่อ Scenario โดยชื่อแฟ้มข้อความมีรูปแบบดังนี้

UYY_XXXXXXXXXXX.txt	ตัวอย่าง U01_ร้านกาแฟสด.txt

อักษรตัวแรกของชื่อแฟ้มข้อความสถานการณ์จะขึ้นต้นด้วยอักษร U เสมอ ตัวที่สองและสามจะแสดงหน่วยการเรียนรู้ของสถานการณ์ เช่น หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 จะใช้ 01 และหน่วยการเรียนรู้ที่2 จะใช้ 02 ตามลำดับ ในส่วนระดับซับซ้อนจะใช้ 99 เป็นต้น ต่อด้วยเครื่องหมาย “_” สัญประกาศ และสุดท้ายตามด้วยชื่อสถานการณ์โดยแฟ้มข้อความจะมีนามสกุล .txt

3.7.2 ข้อมูลรหัสผ่าน

ข้อมูลสำหรับเก็บ Logon name และ Password ของผู้สร้างสถานการณ์จะถูกเก็บไว้ใน Folder ชื่อ Security ภายในจะบันทึก Logon name และ Password ของผู้ที่สามารถสร้างและแก้ไขสถานการณ์ได้ ส่วนใหญ่จะอนุญาตสำหรับผู้สอนหรือผู้สร้างสถานการณ์ เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล password จะทำการเข้ารหัส (Encode) เมื่อป้องกันผู้ที่จะเข้ามาดู password ส่วนในการนำไปใช้โปรแกรมจะต้องทำการถอดรหัส (Decode) ก่อน

3.8 การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้เล่น (User Interface)

หน้าจอส่วนติดต่อกับผู้เล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลังประกอบด้วยหน้าจอดังนี้

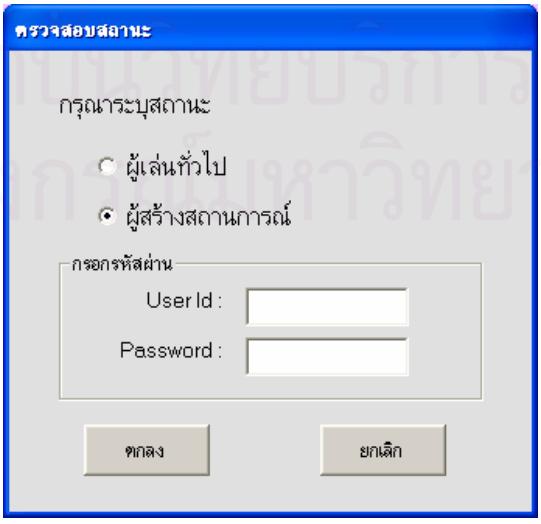
3.8.1 หน้าจอต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม

หน้าจอต้อนรับเข้าสู่โปรแกรมมีเพื่ออธิบายภาพรวมและรูปแบบของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง ดังรูปที่ 3.5

รูปที่ 3.5 หน้าจอต้อนรับเข้าสู่โปรแกรม

3.8.2 หน้าจอตรวจสอบสถานะ

หน้าจอการลงทะเบียนมีเพื่อตรวจสอบสิทธิในการใช้งานโปรแกรมซึ่งมี 2 ประเภทคือ ผู้เล่นทั่วไป และสร้างสถานการณ์ ถ้าเป็นผู้เล่นทั่วไปสามารถเข้าไปเล่นเกมโดยไม่ต้องลงทะเบียน แต่ถ้าเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่ต้องการจะสร้างหรือแก้ไขสถานการณ์จะต้องทำการตรวจสอบสถานะโดยการกรอก User Id และ Password จึงจะสามารถเข้าไปใช้โปรแกรมได้



รูปที่ 3.6 หน้าจอตรวจสอบสถานะ

3.8.3 **หน้าจอสำหรับเลือกระดับการเรียนรู้**

หน้าจอสำหรับให้ผู้เล่นเลือกระดับการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ระดับ ได้แก่ ระดับเริ่มต้น ระดับปานกลาง และระดับซับซ้อน ดังรูปที่ 3.7

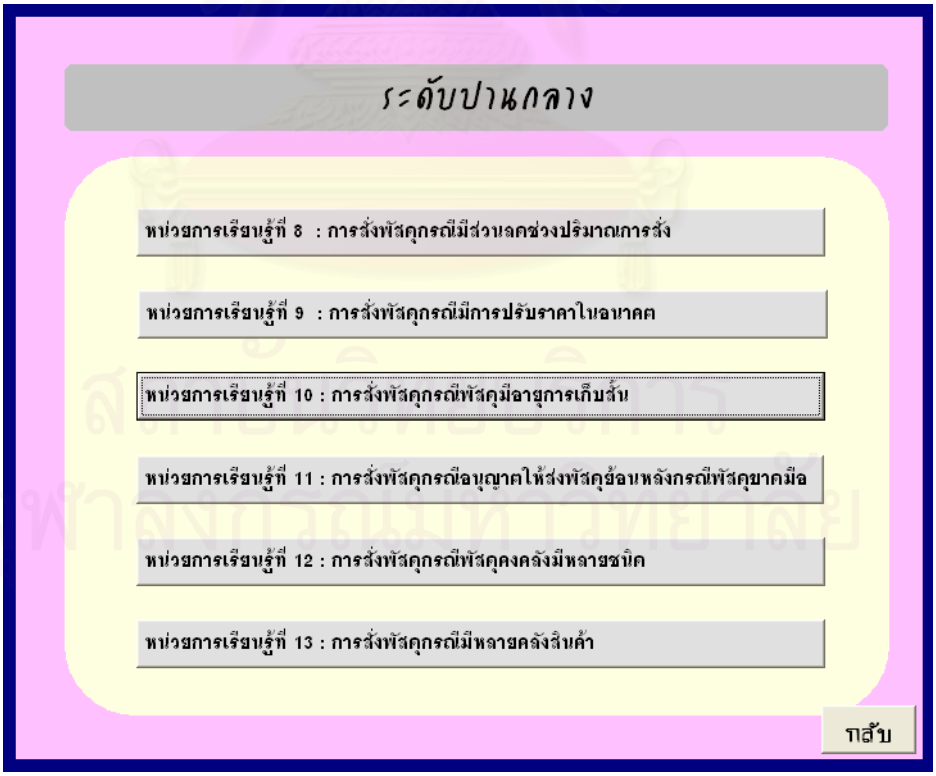
รูปที่ 3.7 หน้าจอแสดงระดับการเรียนรู้

3.8.4 **หน้าจอสำหรับเลือกหน่วยการเรียนรู้**

หน้าจอสำหรับเลือกหน่วยการเรียนรู้มีทั้งหมด 2 หน้าจอคือ หน่วยการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้นดังรูปที่ 3.8 และหน่วยการเรียนรู้ในระดับปานกลาง ดังรูปที่ 3.9

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

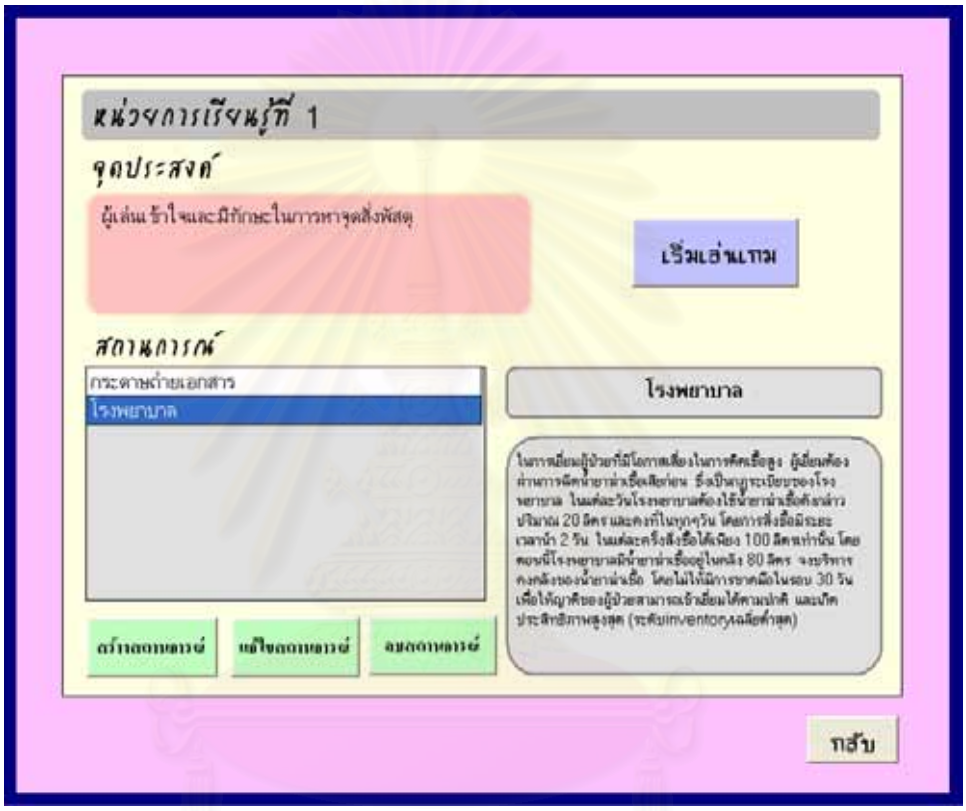
รูปที่ 3.8 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้น



รูปที่ 3.9 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับปานกลาง

3.8.5 **หน้าจอหน่วยการเรียนรู้**

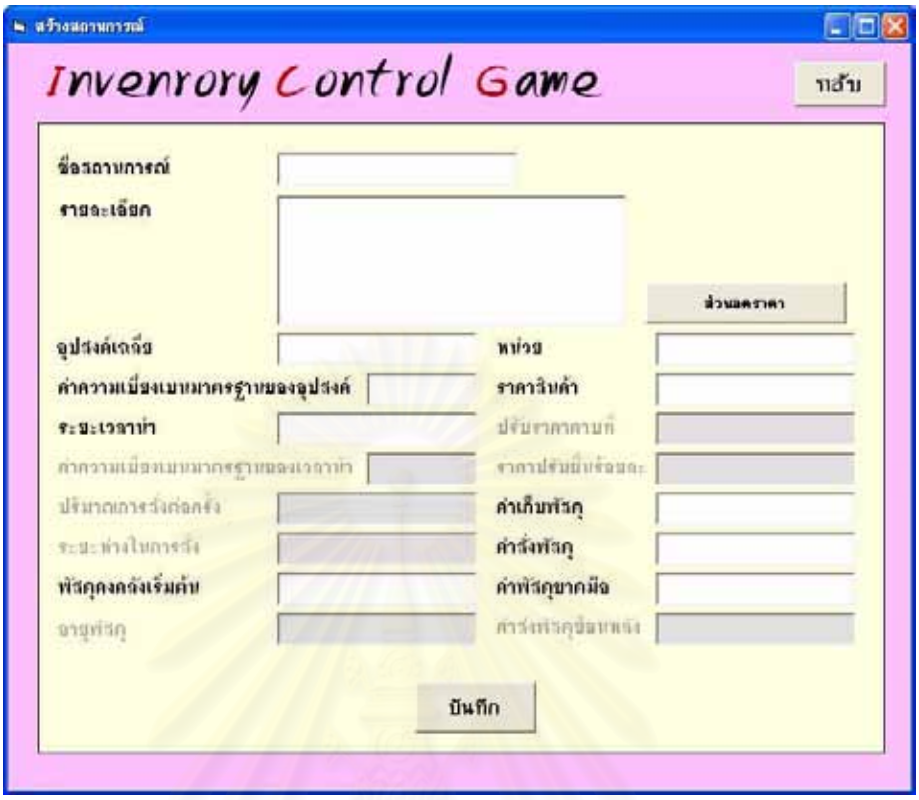
หน้าจอหน่วยการเรียนรู้ จะแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ และประกอบด้วยรายการสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้ผู้เล่นได้เลือกเล่น ดังรูปที่ 3.10 นอกจากนั้นถ้าผู้ใช้เกมมีสิทธิในการสร้างสถานการณ์ก็จะแสดงปุ่มสำหรับสร้าง แก้ไข และลบสถานการณ์บนหน้าจอด้านล่าง



รูปที่ 3.10 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้

3.8.6 **หน้าจอสำหรับสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐาน**

การสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐานผู้เล่นจะต้องเลือกหน่วยการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้นหรือระดับปลานกลาง ที่ต้องการจะสร้างสถานการณ์ จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าจอดังรูป 3.11 เพื่อรับข้อมูลสถานการณ์ ผู้เล่นจะต้องกรอกข้อมูลตามที่เกมกำหนด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับรูปแบบสถานการณ์ของหน่วยการเรียนรู้ ช่องที่ผู้เล่นจำเป็นต้องกรอกคือช่องสีขาว ส่วนช่องที่เป็นสีเทาจะไม่อนุญาตให้กรอกข้อมูลเนื่องจากเป็นข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ผู้เล่นกำลังจะสร้าง

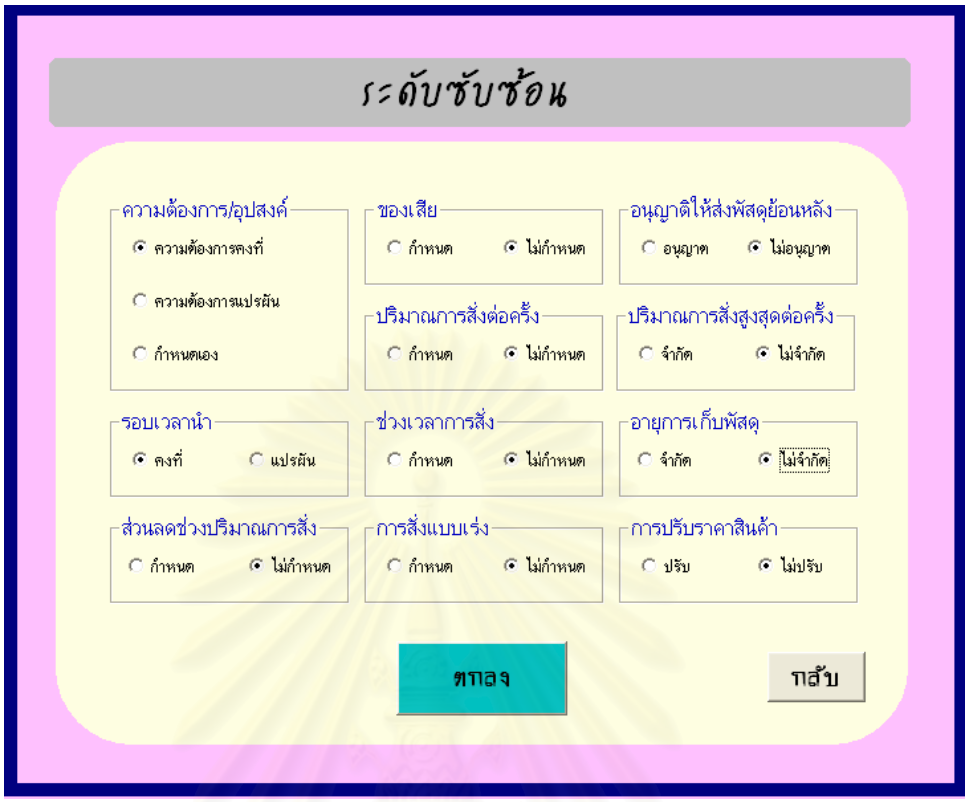


รูปที่ 3.11 หน้าจอการสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐาน

3.8.7 หน้าจอสำหรับสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน

หน้าจอสำหรับสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน จะแสดงรูปแบบสถานการณ์ต่างๆ ให้ผู้เล่นเลือกผสมผสานรูปแบบสถานการณ์ได้ตามต้องการดังรูปที่ 3.12 โดยการทำเครื่องหมายหน้ารูปแบบสถานการณ์ที่ต้องการเลือก เมื่อเลือกสถานการณ์เรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “ตกลง”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.12 หน้าจอการสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน

3.8.8 หน้าจอสำหรับเล่นเกม

หน้าจอสำหรับเล่นเกม ใช้เป็นส่วนติดต่อกับผู้เล่นขณะเล่นเกมดังรูปที่ 3.12 โดยสามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนเมนู กรอบแสดงข้อมูลสถานการณ์ กรอบแสดงสถานะของพัสดุคงคลัง และกรอบสำหรับข้อมูลการตัดสินใจ

3.8.8.1 ส่วนเมนู

ส่วนเมนูของโปรแกรมการควบคุมพัสดุคงคลังจะอยู่ด้านบนของหน้าจอ ประกอบด้วยเมนูหน้าจอหลักใช้เพื่อกลับไปยังหน้าจอหลัก เมนูเริ่มต้นใหม่ใช้เมื่อต้องการเริ่มต้นเล่นเกมใหม่ เมนูรายงานใช้เรียกดูรายงานผลการเล่น เมนูกราฟใช้เรียกดูผลการเล่นในรูปแบบของกราฟ เมนูคู่มือการเล่นใช้เพื่อศึกษาวิธีการเล่นเกม และเมนูออกจากเกมใช้เมื่อต้องการออกจากเกม

3.8.8.2 กรอบแสดงข้อมูลสถานการณ์

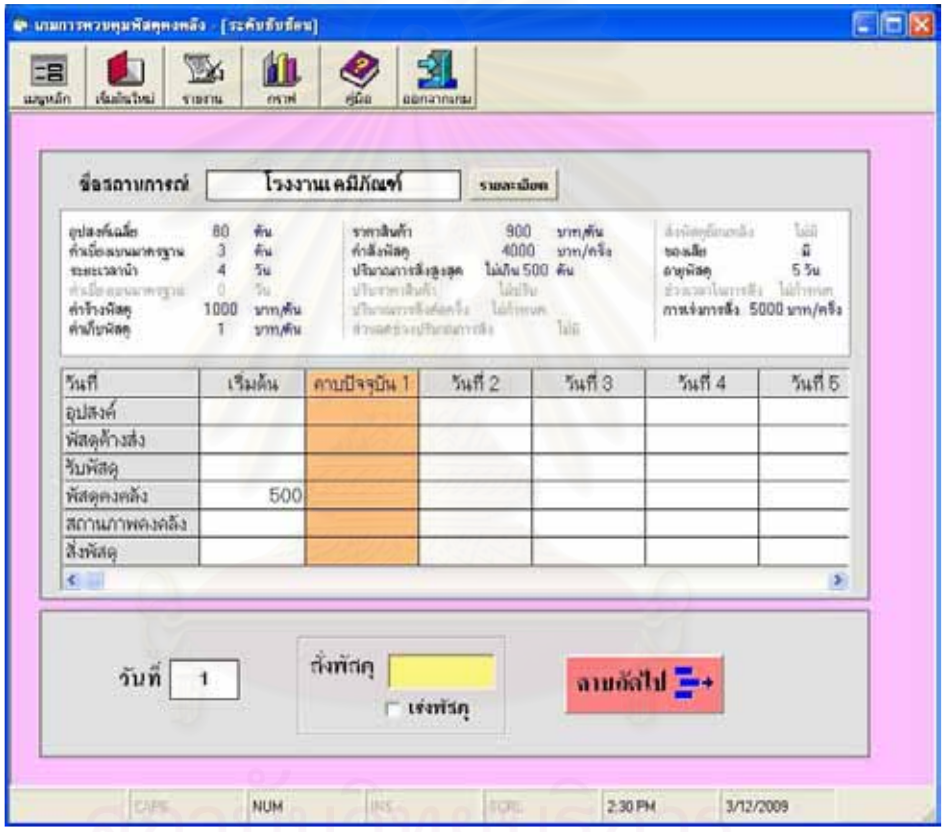
กรอบแสดงข้อมูลสถานการณ์จะแสดงข้อมูลสถานการณ์รวมทั้งเงื่อนไขต่างๆที่เกมกำหนด เช่น อุปสงค์เฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระยะเวลานำ อายุพัสดุ และค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้ผู้เล่นได้ใช้ในการตัดสินใจในการเล่นเกม

3.8.8.3 กรอบแสดงสถานะของพัสดุคงคลัง

กรอบแสดงสถานะของพัสดุคงคลังมีลักษณะเหมือนตารางแสดงปริมาณพัสดุที่อยู่ในบทเรียนทั่วไป จะมีการปรับค่าทุกครั้งที่เปลี่ยนไปยังคาบถัดไป ข้อมูลที่แสดงได้แก่ อุปสงค์ พัสดุค้างส่ง พัสดุที่รอรับ พัสดุคงคลัง สถานภาพพัสดุคงคลัง และปริมาณการสั่งพัสดุ

3.8.8.4 <u>กรอบสำหรับข้อมูลการตัดสินใจ</u>

กรอบสำหรับข้อมูลการตัดสินใจ ผู้เล่นสามารถกรอกปริมาณพัสดุที่ต้องการสั่งในช่องสั่งพัสดุ และเมื่อตัดสินใจเรียบร้อยแล้วให้ให้กดปุ่มคาบถัดไป เพื่อประมวลผลข้อมูลและเลื่อนไปยังคาบถัดไป



รูปที่ 3.13 หน้าจอสำหรับเล่นเกม

3.8.9 หน้าจอรายงานสรุปผลการเล่นเกม

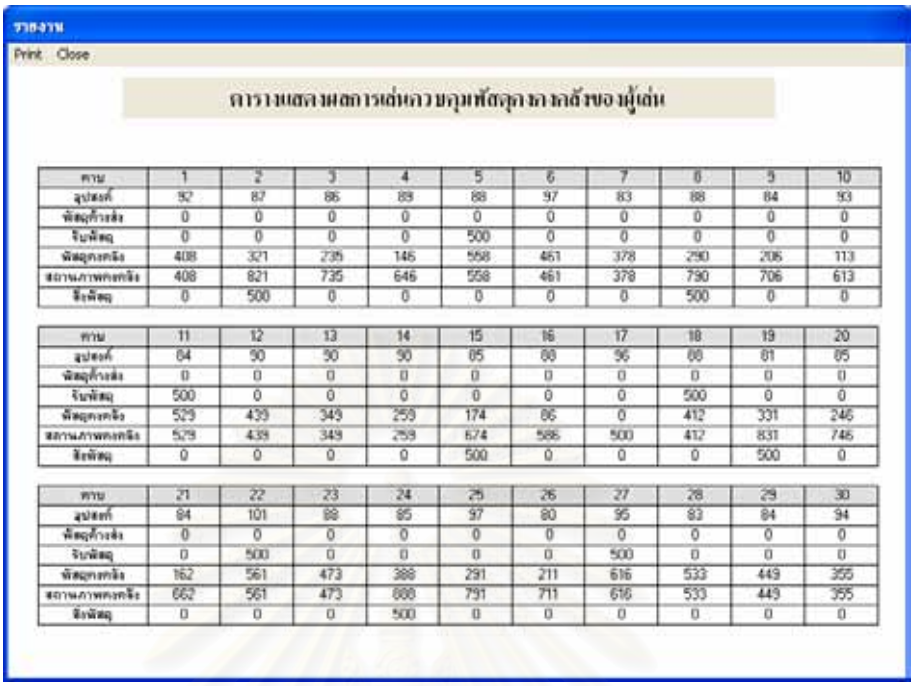
หน้าจอรายงานสรุปผลการเล่นจะแสดงตัวชี้วัดต่างๆ ซึ่งประกอบด้วยค่าใช้จ่ายรวม ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย จำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ จำนวนครั้งในการขาดมือ ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ ค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ ค่าใช้จ่ายในการขาดมือ ค่าใช้จ่ายในการเร่งการสั่ง และต้นทุนราคาสินค้า ดังรูปที่ 3.14 นอกจากนี้ในระดับเริ่มต้นและระดับปานกลาง ผู้เล่นสามารถดูสรุปผลการเล่นโดยเปรียบเทียบกับผลการเล่นโดยเกม ดังรูปที่ 3.15

รูปที่ 3.14 หน้าจอรายงานสรุปผลการเล่นในระดับซับซ้อน

รูปที่ 3.15 หน้าจอรายงานสรุปผลการเล่นระดับเริ่มต้นและระดับปานกลาง

3.8.10 หน้าจอรายงานรายละเอียดผลการเล่นเกม

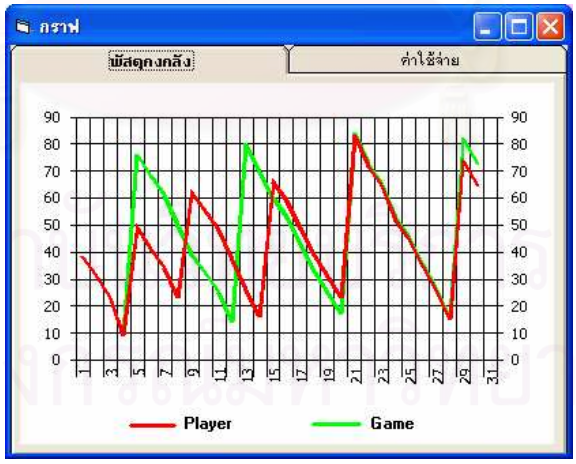
หน้าจอรายงานรายละเอียดผลการเล่นเกม จะแสดงรายละเอียดการเล่นในแต่ละคาบเวลาประกอบด้วยข้อมูลดังนี้ อุปสงค์ พัสดุค้างส่ง พัสดุที่กำลังจะได้รับ พัสดุคงคลัง สถานภาพคงคลัง และ การสั่งพัสดุ โดยแสดงในรูปแบบตารางเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและสอดคล้องกับบทเรียนทั่วไป ดังรูป 3.16



รูปที่ 3.16 หน้าจอรายงานรายละเอียดการเล่นเกม

3.8.11 หน้าจอแผนภูมิแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ย

หน้าจอแผนภูมิแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ยจะแสดงในรูปแบบแผนภูมิเส้นเปรียบเทียบพัสดุคงคลังเฉลี่ยระหว่าง ผู้เล่น และ เกม ดังรูป 3.17



รูปที่ 3.17 หน้าจอแผนภูมิแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ย

3.8.12 หน้าจอแผนภูมิแสดงค่าใช้จ่าย

หน้าจอแผนภูมิแสดงค่าใช้จ่ายรวมในการควบคุมพัสดุคงคลังโดยแสดงในรูปแบบแผนภูมิเส้นเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่าง ผู้เล่น และ เกม ดังรูป 3.18

รูปที่ 3.18 หน้าจอแผนภูมิแสดงค่าใช้จ่าย

3.9 สรุปการวิเคราะห์ออกแบบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

ขั้นตอนการวิเคราะห์และออกแบบเกมควบคุมพัสดุคงคลังนี้ทำให้สามารถเข้าใจถึงแนวทางและขั้นตอนในการพัฒนาเกม เพื่อให้เกมที่จะพัฒนาขึ้นสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่วางไว้ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ 8 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ความต้องการของเกม
2) การออกแบบเนื้อหาในการนำเสนอ
3) การออกแบบประเภทของรูปแบบสถานการณ์
4) การออกแบบกระบวนการเล่น
5) การออกแบบกระบวนการทำงานของเกม
6) การอธิบายขั้นตอนการทำงานของเกม
7) การออกแบบฐานข้อมูล
8) การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้เล่น

จากขั้นตอนการออกแบบทั้ง 8 ขั้นตอนทำให้เข้าใจถึงรายละเอียดในส่วนต่าง ๆ ของเกม และสามารถนำไปสร้างเกมตามที่ได้ออกแบบไว้ในลำดับถัดไป

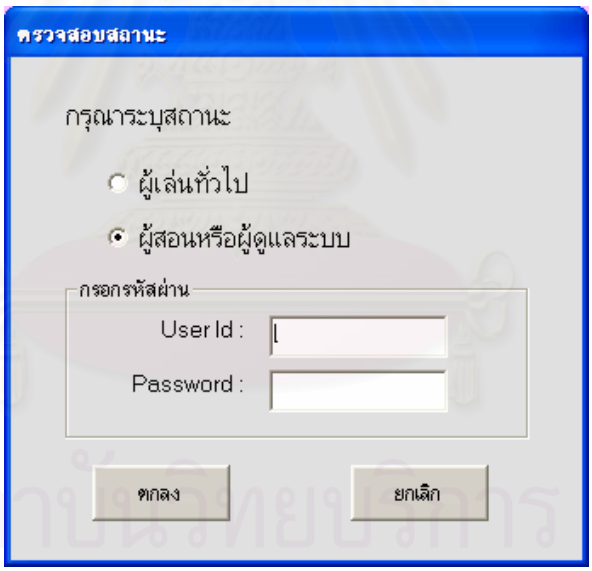
บทที่ 4

การสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

การสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลังซึ่งเป็นเกมคอมพิวเตอร์จะต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งในการพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลังในงานวิจัยนี้ได้ใช้ภาษา Visual Basic ในการเขียนโปรแกรมและใช้แฟ้มข้อความเป็นฐานข้อมูล โดยประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังไปนี้

4.1 การลงทะเบียน

เมื่อผู้เล่นเข้าสู่เกม จะปรากฏหน้าจอตรวจสอบสถานะ ถ้าเป็นผู้เล่นทั่วไปให้คลิกเลือกหน้าผู้เล่นทั่วไป และกดปุ่ม “ตกลง” เพื่อเข้าสู่เกม แต่กรณีที่เป็นผู้สอนหรือผู้ดูแลระบบที่ต้องการสร้างและแก้ไขสถานการณ์จะต้องใส่ User Id และ password ให้ถูกต้องก่อนเข้าไปใช้เกม



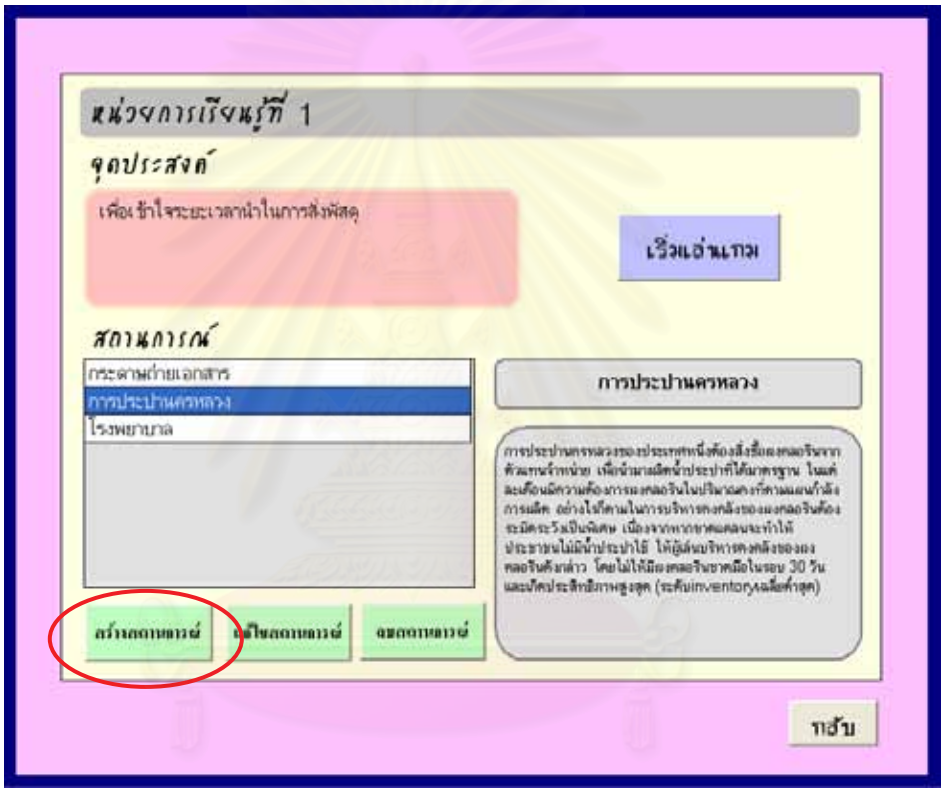
รูปที่ 4.1 หน้าจอตรวจสอบสถานะ

4.2 การสร้างสถานการณ์

การสร้างสถานการณ์ภายในเกมจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ การสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐานและการสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน ดังนี้

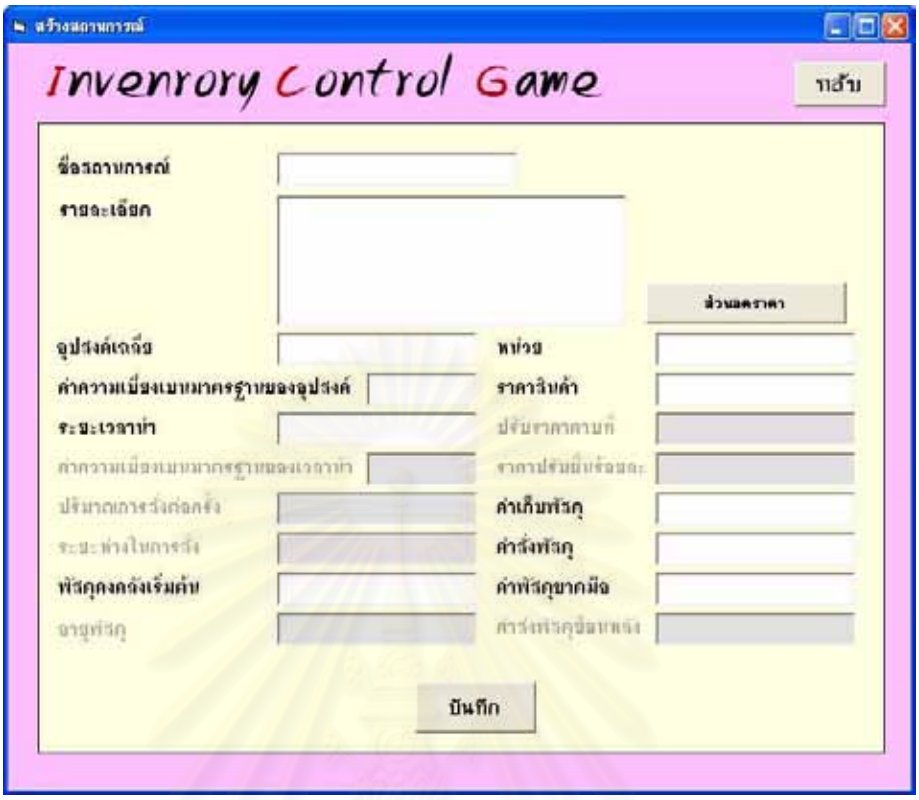
4.2.1 การสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐาน

การสร้างสถานการณ์ในระดับพื้นฐานคือการสร้างสถานการณ์ให้กับหน่วยการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้นและระดับปานกลาง โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีรูปแบบสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ผู้เล่นจะต้องเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการสร้างสถานการณ์ เมื่อปรากฏหน้าจอของหน่วยการเรียนรู้นั้นแล้วให้กดปุ่ม “สร้างสถานการณ์” ดังรูปที่ 4.2 โดยปุ่มสร้างสถานการณ์นี้จะแสดงให้เห็นเฉพาะผู้สอนและผู้ดูแลระบบที่มีรหัสผ่านเท่านั้น



รูปที่ 4.2 หน้าจอหน่วยการเรียนรู้

จากนั้นโปรแกรมจะแสดงหน้าจอเพื่อรับข้อมูลและพารามิเตอร์ในการการสร้างสถานการณ์ ดังรูปที่ 4.3 ผู้เล่นจะต้องกรอกข้อมูลตามที่เกมกำหนด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับรูปแบบสถานการณ์ของหน่วยการเรียนรู้ ช่องที่ผู้เล่นจำเป็นต้องกรอกคือช่องสีขาว ส่วนช่องที่เป็นสีเทาจะไม่อนุญาตให้กรอกข้อมูล เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ผู้เล่นกำลังจะสร้าง เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กดปุ่ม “บันทึก” โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลสถานการณ์ที่สร้างขึ้นในแฟ้มข้อความเพื่อนำไปใช้ในการเล่นเกม



รูปที่ 4.3 หน้าจอการสร้างสถานการณ์

4.2.2 การสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อน

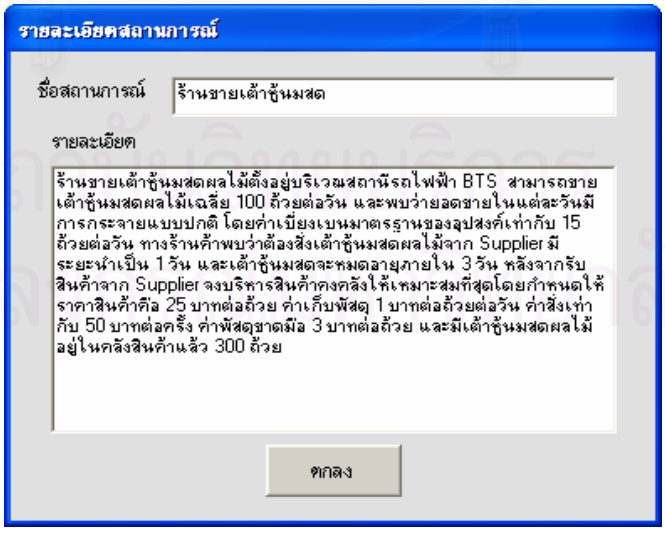
การสร้างสถานการณ์ในระดับซับซ้อนผู้สร้างสถานการณ์สามารถผสมผสานรูปแบบสถานการณ์ ดังรูปที่ 4.4 โดยคลิกเลือกรูปแบบสถานการณ์ที่ต้องการ เมื่อเลือกเรียบร้อยแล้ว ให้กดปุ่ม “ตกลง” โปรแกรมจะแสดงหน้าจอสำหรับรับข้อมูลสถานการณ์ที่ผู้สร้างสถานการณ์เลือกดังนี้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.4 หน้าจอเลือกรูปแบบสถานการณ์ของเกม

4.2.2.1 <u>หน้าจอรับข้อมูลรายละเอียดสถานการณ์</u>

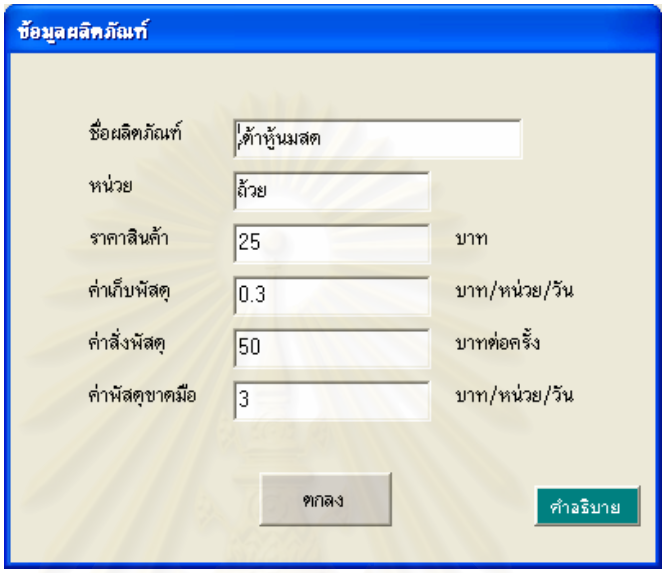
หน้าจอรับข้อมูลรายละเอียดสถานการณ์ ผู้สร้างสถานการณ์ต้องตั้งชื่อสถานการณ์และกรอกรายละเอียดของสถานการณ์ที่กำลังสร้างเมื่อเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “ตกลง”



รูปที่ 4.5 หน้าจอรับข้อมูลรายละเอียดสถานการณ์

4.2.2.2 หน้าจอรับข้อมูลผลิตภัณฑ์

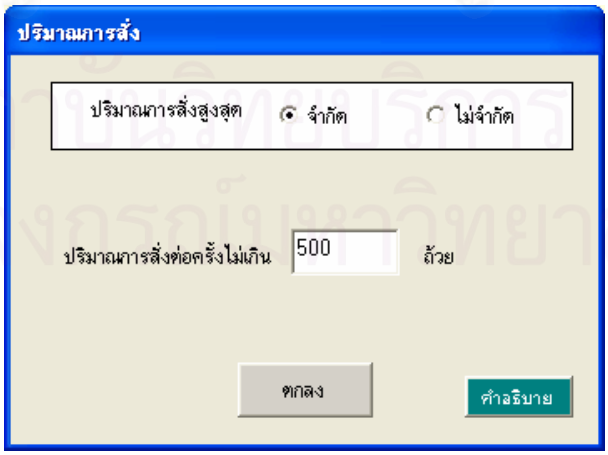
ผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกรอกชื่อผลิตภัณฑ์ หน่วย ราคาสินค้า ค่าเก็บรักษาพัสดุ และค่าพัสดุขาดมือ เพื่อนำไปคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในแต่ละคาบเวลาดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 หน้าจอรับข้อมูลผลิตภัณฑ์

4.2.2.3 หน้าจอรับปริมาณการสั่งสูงสุดต่อครั้ง

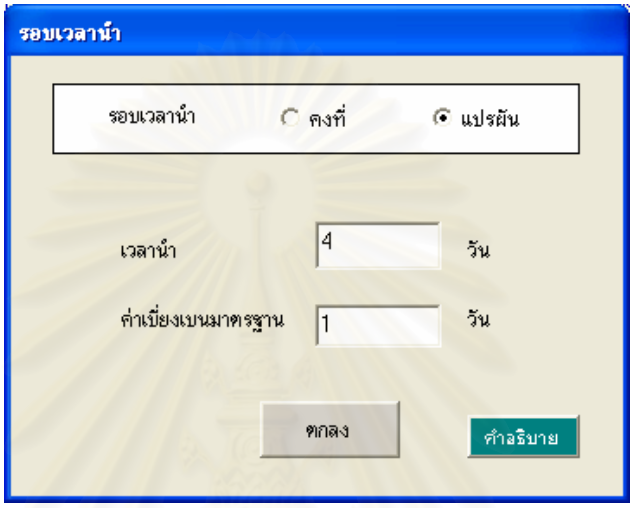
ในกรณีที่ผู้สร้างสถานการณ์ต้องการจำกัดปริมาณการสั่งพัสดุสูงสุดต่อครั้ง ผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกรอกจำนวนพัสดุสูงสุดที่อนุญาตให้สั่งต่อครั้งดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 หน้าจอรับปริมาณการสั่งสูงสุดต่อครั้ง

4.2.2.4 หน้าจอรับข้อมูลรอบเวลานำ

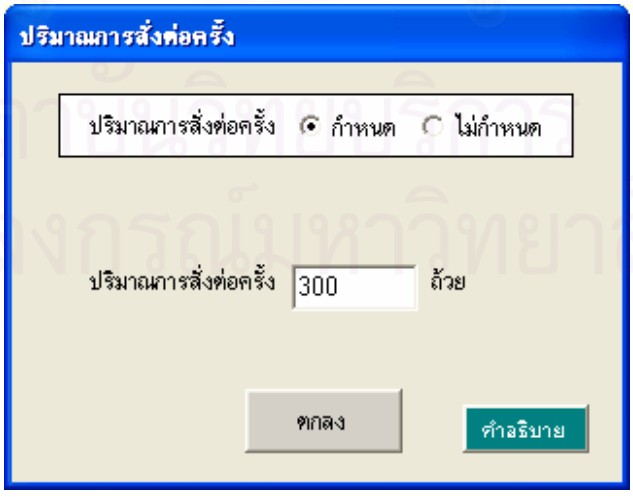
ผู้สร้างสถานการณ์สามารถกำหนดรูปแบบรอบเวลานำได้ 2 รูปแบบ คือ รอบเวลานำคงที่ และรอบเวลานำแปรผัน กรณีที่รอบเวลานำแปรผันผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกรอกรอบเวลานำเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังรูปที่ 4.8 เพื่อนำไปสร้างค่ารอบเวลานำในแต่ละคาบเวลา



รูปที่ 4.8 หน้าจอรับข้อมูลคาบเวลานำ

4.2.2.5 หน้าจอรับข้อมูลปริมาณการสั่งต่อครั้ง

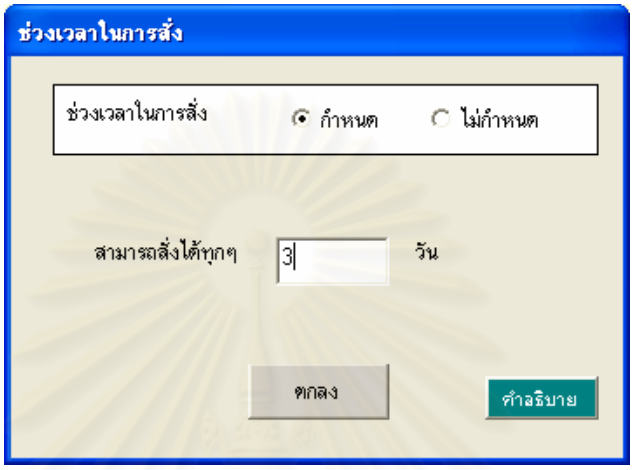
กรณีที่ผู้สร้างสถานการณ์กำหนดให้ปริมาณการสั่งมีค่าคงที่ ผู้สร้างสถานการร์จะต้องกรอกปริมาณการสั่งต่อครั้งดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 หน้าจอรับข้อมูลปริมาณการสั่งต่อครั้ง

4.2.2.6 หน้าจอรับข้อมูลช่วงเวลาในการสั่ง

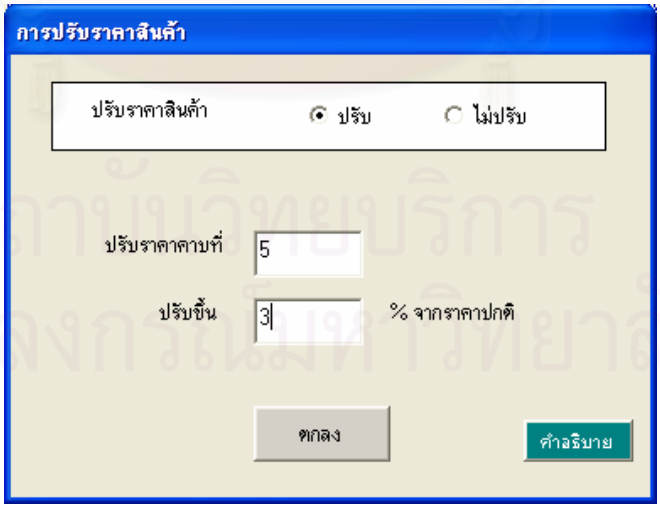
กรณีที่ผู้สร้างสถานการณ์ต้องการกำหนดช่วงเวลาในการสั่ง ผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกรอกช่วงเวลาการสั่งให้กับเกม เช่น สามารถสั่งได้ทุกๆ 3 วัน ดังรูปที่ 4.10 เป็นต้น



รูปที่ 4.10 หน้าจอรับข้อมูลช่วงเวลาในการสั่ง

4.2.2.7 หน้าจอรับข้อมูลการปรับราคาสินค้า

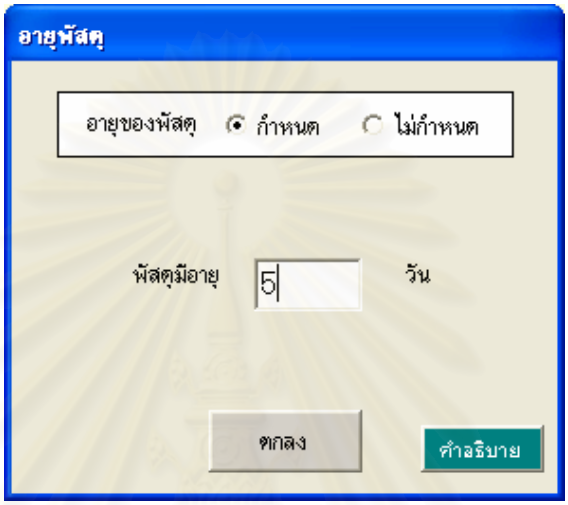
กรณีที่ผู้สร้างสถานการณ์กำหนดให้มีการปรับราคาสินค้า ผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกำหนดคาบเวลาที่ต้องการปรับราคา และร้อยละในการปรับราคาจากราคาปกติ ดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 หน้าจอรับข้อมูลการปรับราคาสินค้า

4.2.2.8 หน้าจอรับข้อมูลช่วงอายุของพัสดุ

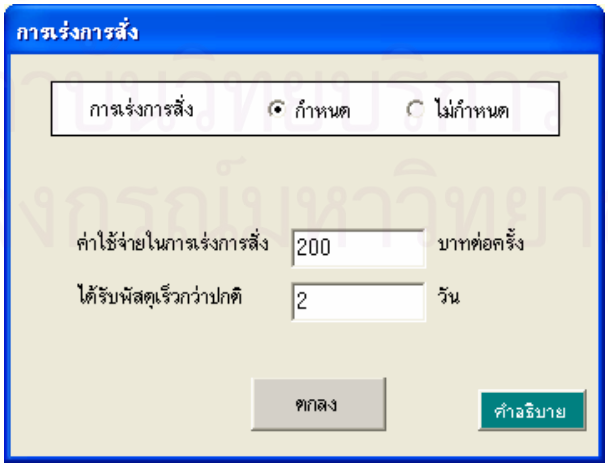
กรณีที่พัสดุมีอายุการเก็บสั้นผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกรอกอายุของพัสดุ ดังรูปที่ 4.12 เพื่อเกมจะนำไปคำนวณหาปริมาณพัสดุที่หมดอายุในแต่ละคาบเวลาโดยอายุพัสดุจะเริ่มนับตั้งแต่รับพัสดุเข้าคลังสินค้า



รูปที่ 4.12 หน้าจอรับข้อมูลอายุของพัสดุ

4.2.2.9 หน้าจอรับข้อมูลค่าใช้จ่ายในการเร่งการสั่งพัสดุ

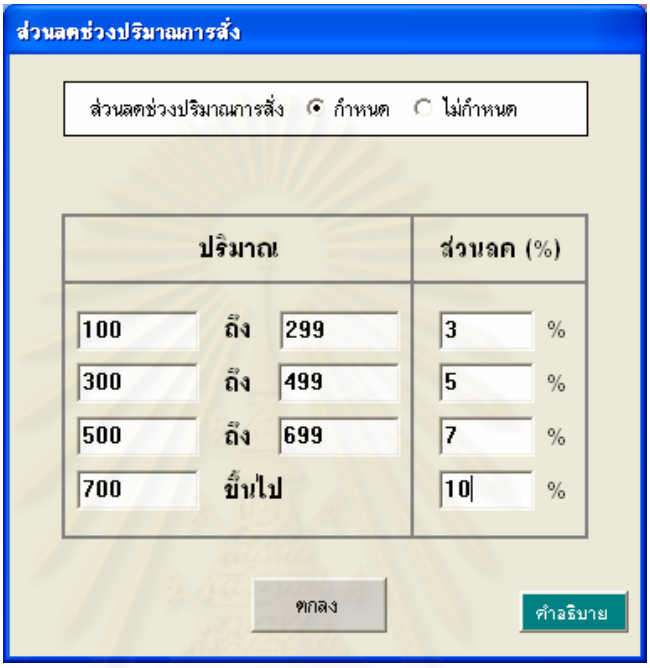
กรณีที่ผู้สร้างสถานการณ์อนุญาตให้มีการเร่งการสั่งพัสดุ ผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกำหนดค่าใช้จ่ายในการเร่งการสั่งต่อครั้ง และเวลาที่สามารถเร่งให้พัสดุเข้ามาเร็วกว่าปกติ ดังรูปที่ 4.13



รูปที่ 4.13 หน้าจอรับข้อมูลการเร่งการสั่งพัสดุ

4.2.2.10 หน้าจอรับข้อมูลส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

กรณีมีการกำหนดส่วนลดช่วงเวลาการสั่ง ผู้สร้างสถานการณ์จะต้องกรอกช่วงปริมาณการสั่งพร้อมส่วนลด ดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.14 หน้าจอรับข้อมูลส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

4.2.2.11 หน้าจอรับข้อมูลอุปสงค์

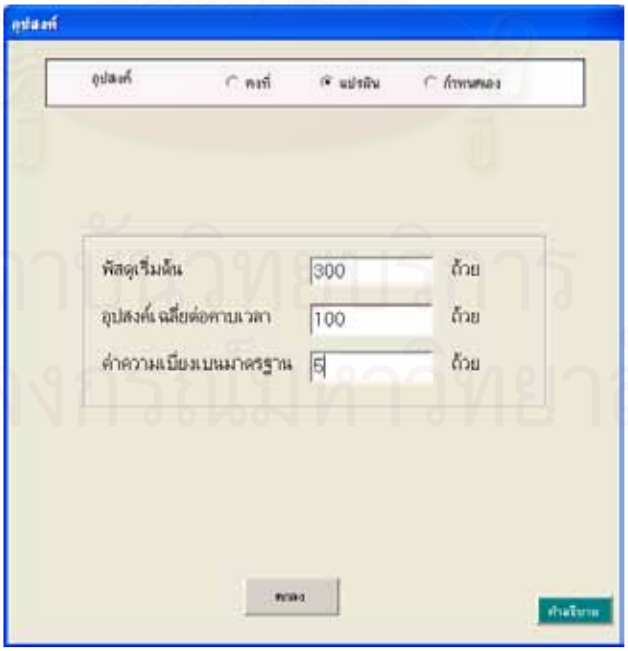
อุปสงค์ของพัสดุที่จะเกิดขึ้นในแต่ละคาบเวลาสามารถกำหนดได้ 3 รูปแบบคือ

1) อุปสงค์คงที่ กรณีอุปสงค์คงที่ผู้สร้างสถานการณ์ต้องกรอกปริมาณอุปสงค์ต่อคาบเวลาดังรูปที่ 4.15

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

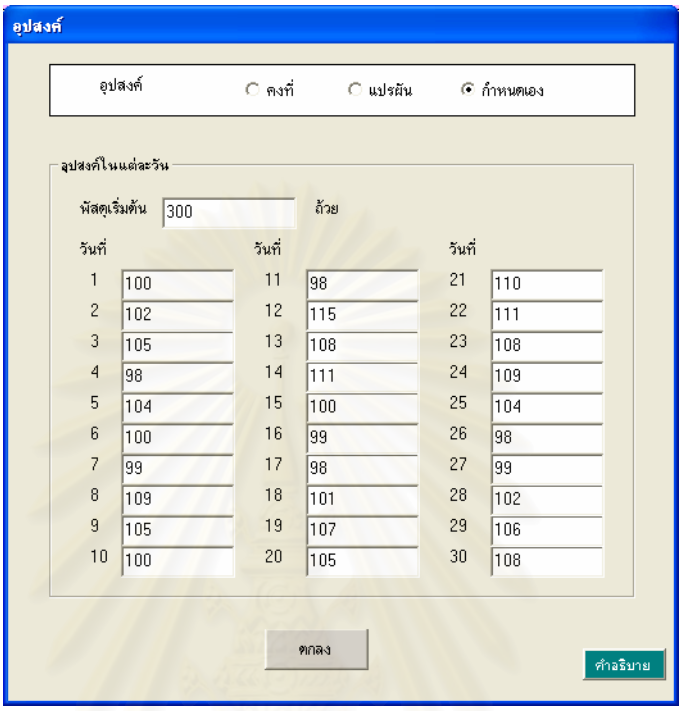
รูปที่ 4.15 หน้าจอรับข้อมูลอุปสงค์กรณีอุปสงค์คงที่

2) <u>อุปสงค์แปรผัน</u> กรณีอุปสงค์แปรผันผู้สร้างสถานการณ์ต้องกรอกปริมาณอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุปสงค์ดังรูปที่ 4.16 เพื่อที่โปรแกรมจะนำไป สร้างค่าอุปสงค์ในแต่ละคาบเวลาโดยมีการแจงแจงแบบปกติ



รูปที่ 4.16 หน้าจอรับข้อมูลอุปสงค์กรณีอุปสงค์แปรผัน

3) <u>อุปสงค์กำหนดเอง</u> ผู้สร้างสถานการณ์สามารถระบุปริมาณอุปสงค์ในแต่ละคาบเวลา ได้เอง ซึ่งอาจนำมาจากข้อมูลจริงในอดีต ดังรูปที่ 4.17

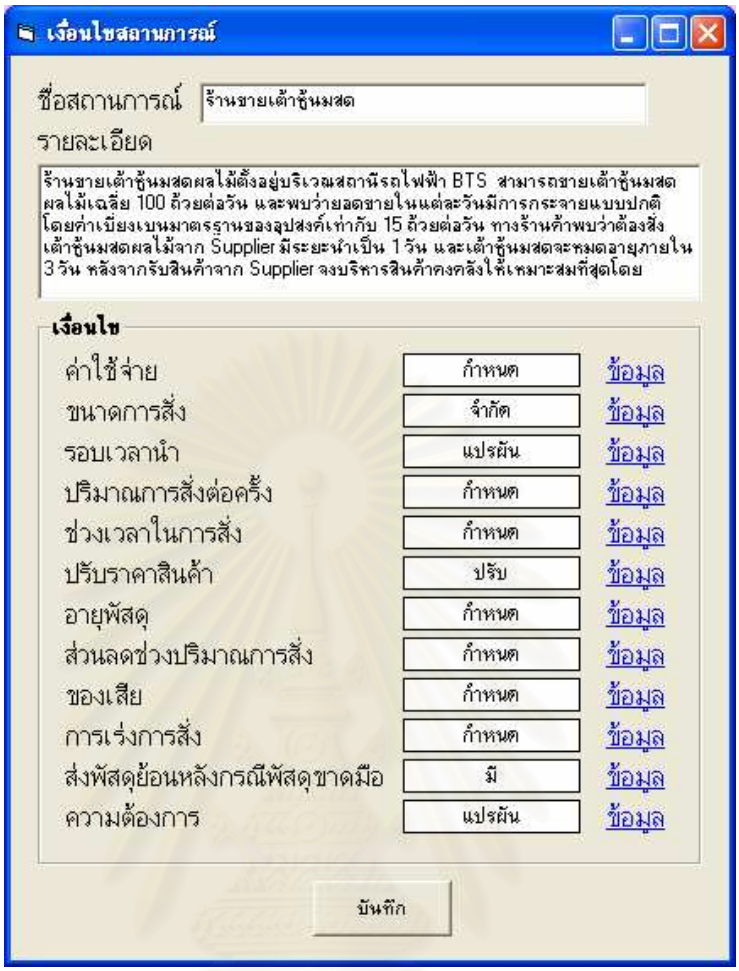


รูปที่ 4.17 หน้าจอรับข้อมูลอุปสงค์กรณีอุปสงค์กำหนดเอง

4.2.2.12 <u>หน้าจอสำหรับแก้ไขข้อมูลสถานการณ์ในระดับซับซ้อน</u>

เมื่อผู้สร้างสถานการณ์ต้องการแก้ไขข้อมูลและรูปแบบสถานการณ์ในระดับซับซ้อน ให้ผู้สร้างสถานการณ์เลือกสถานการณ์ที่ต้องการแก้ไขและกดปุ่ม “แก้ไขสถานการณ์” โปรแกรมจะแสดงหน้าจอที่แสดงรายละเอียดและเงื่อนไขสถานการณ์ดังรูปที่ 4.18 ผู้เล่นสามารถคลิกตรง “ข้อมูล” หลังเงื่อนไขที่ต้องการแก้ไข เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “ตกลง”

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.18 หน้าจอแสดงรายละเอียดสถานการณ์

4.3 การเล่นเกม

การเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลังแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ ระดับเริ่มต้น ระดับปานกลาง และระดับซับซ้อน เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เล่นที่มีระดับความรู้ที่แตกต่างกัน โดยผู้เล่นสามารถเลือกระดับการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตนเอง ดังรูปที่ 4.19

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.19 หน้าจอแสดงระดับการเรียนรู้

4.3.1 การเล่นเกมในระดับเริ่มต้น

การเล่นเกมในระดับเริ่มต้นเหมาะสำหรับผู้ที่เริ่มศึกษาเพื่อทำความเข้าใจประเด็นพื้นฐานของการควบคุมพัสดุคงคลังโดยแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ ดังรูปที่ 4.20 ผู้เล่นสามารถเลือกเล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่สนใจหรือเล่นตามลำดับหน่วยการเรียนรู้ที่เกมกำหนด เมื่อเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการเรียบร้อยแล้วเกมจะแสดงหน้าจอของหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ โดยแสดงจุดประสงค์ในการเรียนรู้และรายการสถานการณ์ให้ผู้เล่นเลือกดังรูปที่ 4.21 ผู้เล่นสามารถคลิกที่ชื่อสถานการณ์เพื่อดูข้อมูลรายละเอียดของสถานการณ์ เมื่อเลือกสถานการณ์เรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “เริ่มเล่นเกม” เพื่อเข้าสู่เกม

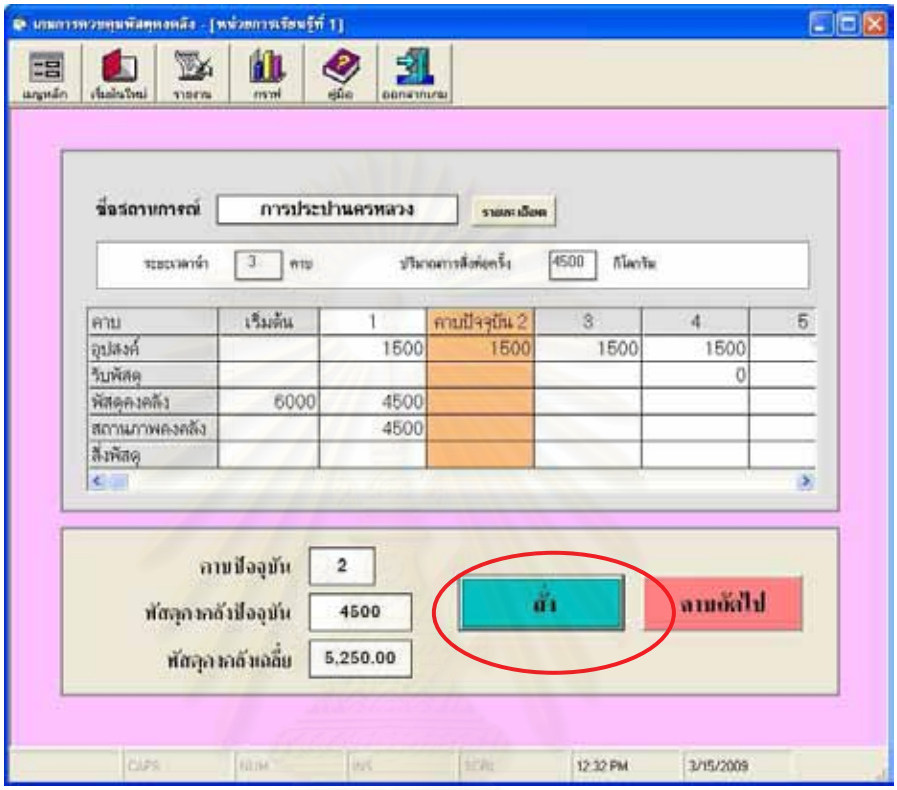
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.20 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้น

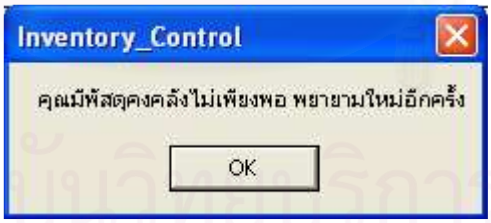
รูปที่ 4.21 หน้าจอแสดงสถานการณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่1

4.3.1.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่1 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งพัสดุ



รูปที่ 4.22 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่1



รูปที่ 4.23 หน้าจอข้อความเตือนกรณีพัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการ

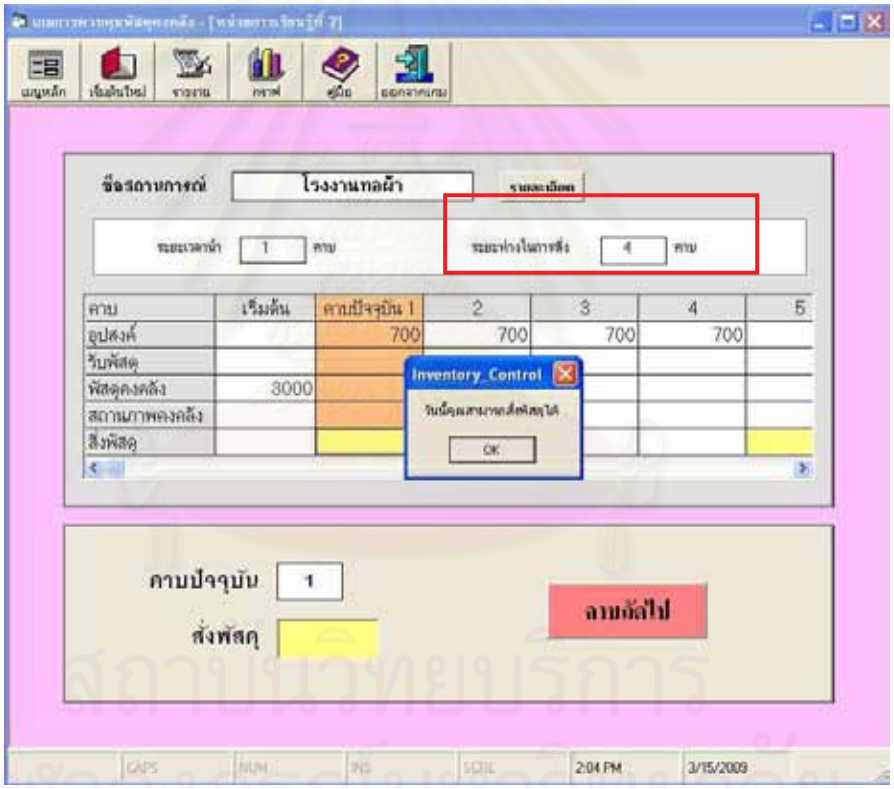
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่1 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์คงที่ตามที่สถานการณ์กำหนด
- มีการกำหนดปริมาณการสั่งต่อครั้ง ผู้เล่นสามารถสั่งพัสดุในปริมาณที่สถานการณ์กำหนดเท่านั้น

- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยกดปุ่ม “สั่ง” ดังรูปที่ 4.22 เกมจะสั่งพัสดุตามปริมาณที่เกมกำหนด เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยน้อยที่สุด
- ถ้าพัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการระบบจะแสดงข้อความ “พัสดุคงคลังไม่เพียงพอ พยายามใหม่อีกครั้ง” ดังรูปที่ 4.23 ถือเป็นการจบเกมผู้เล่นต้องเริ่มเล่นเกมใหม่
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Reorder Point คือการหาจุดสั่งจากหัวข้อ 2.4.5.4

4.3.1.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่2 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาปริมาณการสั่งพัสดุ



รูปที่ 4.24 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่2

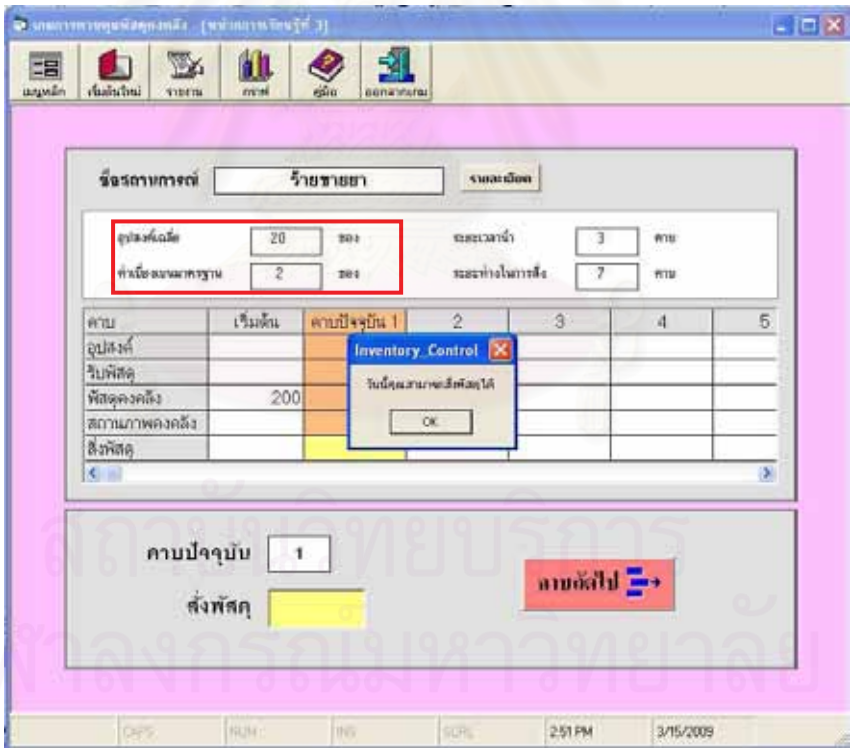
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่2 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์คงที่ตามที่สถานการณ์กำหนด
- ช่วงเวลาการสั่งคงที่ตามที่สถานการณ์กำหนด

- เมื่อถึงคาบเวลาที่อนุญาตให้มีการสั่งพัสดุได้เกมจะแสดงข้อความ “วันนี้คุณสามารถสั่งพัสดุได้” ดังรูป 4.24
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในคาบเวลาที่เกมอนุญาตให้สั่ง โดยกรอกปริมาณที่ต้องการสั่งในช่อง “สั่งพัสดุ” เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยน้อยที่สุด
- ถ้าพัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการระบบจะแสดงข้อความ “พัสดุคงคลังไม่เพียงพอ พยายามใหม่อีกครั้ง” ดังรูปที่ 4.23 ถือเป็นการจบเกมผู้เล่นต้องเริ่มเล่นเกมใหม่
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ ระดับคงคลังมูลฐาน

4.3.1.3 <u>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3</u>

หน่วยการเรียนรู้ที่3 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาปริมาณสำรองคลัง (Safety Stock)



รูปที่ 4.25 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่3

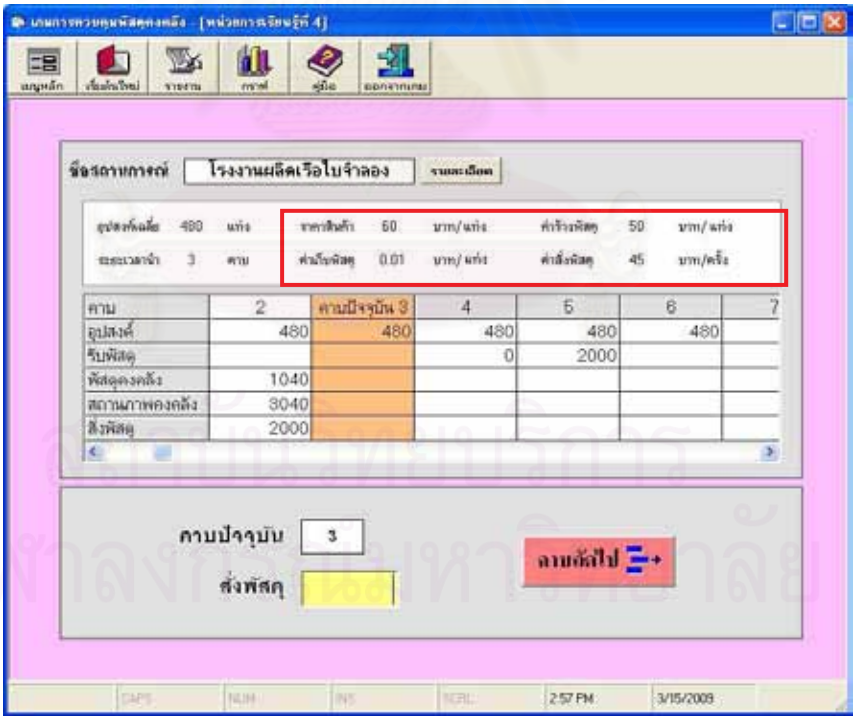
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่3 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด

- ช่วงเวลาการสั่งคงที่ตามที่สถานการณ์กำหนด
- เมื่อถึงคาบเวลาที่อนุญาตให้มีการสั่งพัสดุได้เกมจะแสดงข้อความ “วันนี้คุณสามารถสั่งพัสดุได้” ดังรูป 4.25
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในคาบเวลาที่เกมอนุญาตให้สั่ง โดยกรอกปริมาณที่ต้องการสั่งในช่อง “สั่งพัสดุ” เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยน้อยที่สุด
- ถ้าพัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการระบบจะแสดงข้อความ “พัสดุคงคลังไม่เพียงพอ พยายามใหม่อีกครั้ง” ดังรูปที่ 4.23 ถือเป็นการจบเกมผู้เล่นต้องเริ่มเล่นเกมใหม่
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ ระดับคงคลังมูลฐาน จากหัวข้อ 2.4.6 โดยใช้ Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.1.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่4 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่ง



รูปที่ 4.26 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่4

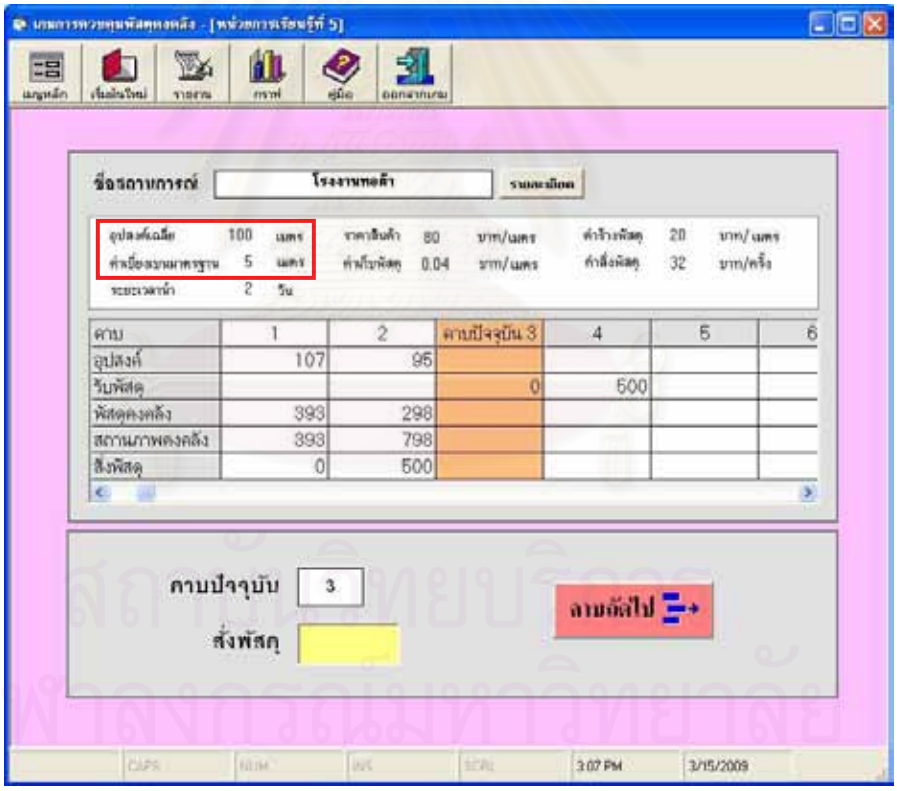
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่4 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์คงที่ตามที่สถานการณ์กำหนด

- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity จากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.3.5.5

4.3.1.5 <u>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5</u>

หน่วยการเรียนรู้ที่5 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีอุปสงค์แปรผัน



รูปที่ 4.27 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่5

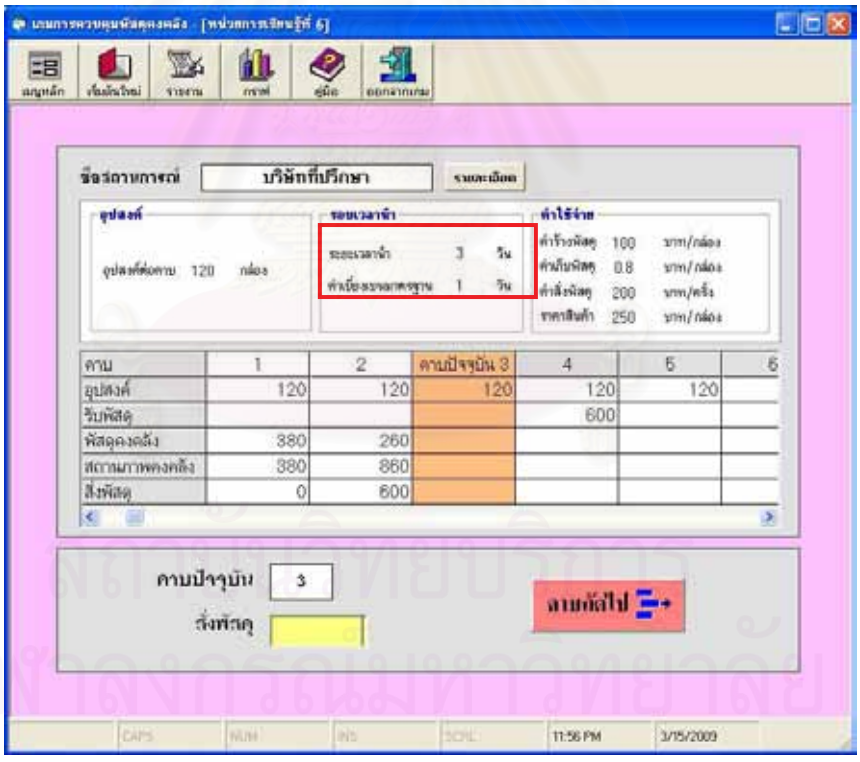
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่5 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด

- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูปที่ 4.27 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity จากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.3.5.5 โดยใช้ Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.1.6 <u>หน่วยการเรียนรู้ที่ 6</u>

หน่วยการเรียนรู้ที่6 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีรอบเวลานำแปรผัน



รูปที่ 4.28 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่6

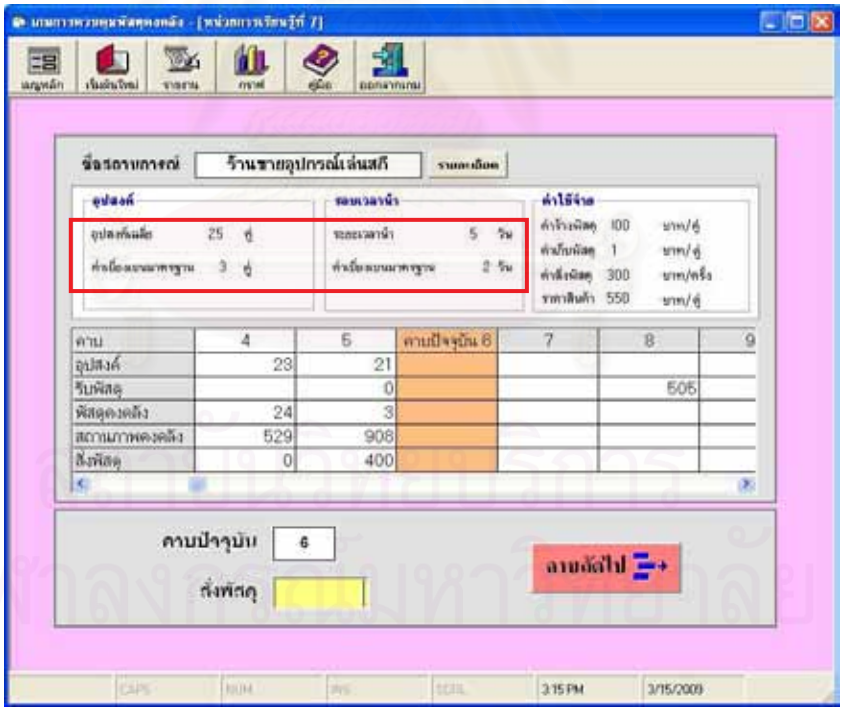
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่6 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์คงที่ตามที่สถานการณ์กำหนด

- รอบเวลานำแปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามรอบเวลานำเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูปที่ 4.28 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity จากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.3.5.5 โดยใช้ Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.1.7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7

หน่วยการเรียนรู้ที่7 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีอุปสงค์แปรผันและรอบเวลานำแปรผัน



รูปที่ 4.29 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่7

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่7 มีดังนี้

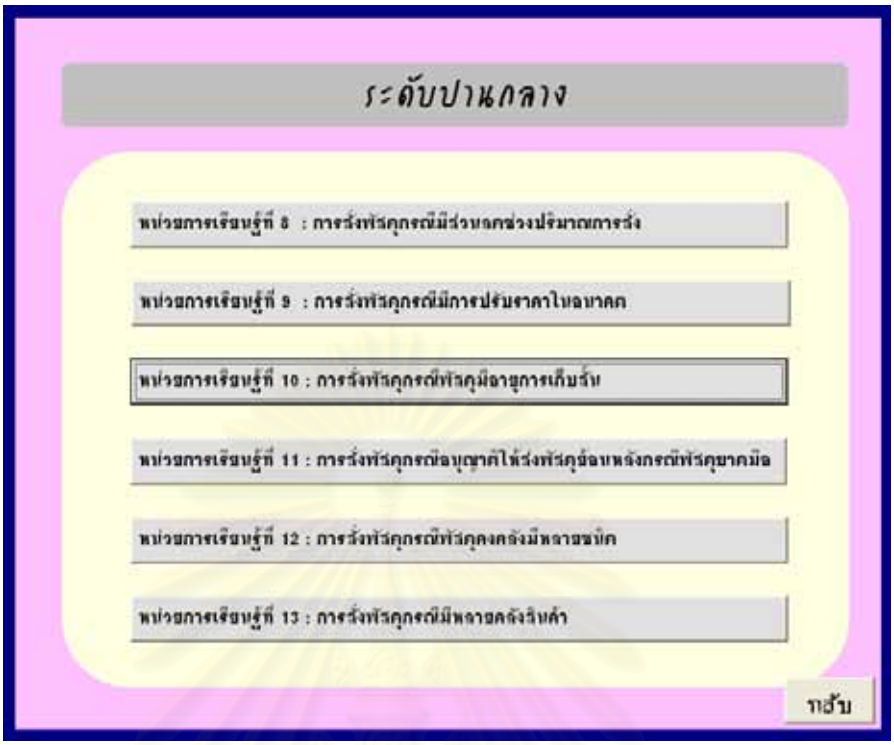
- อุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด

- รอบเวลานำแปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามรอบเวลานำเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูปที่ 5.29 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity จากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.3.5.5 โดยใช้ Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

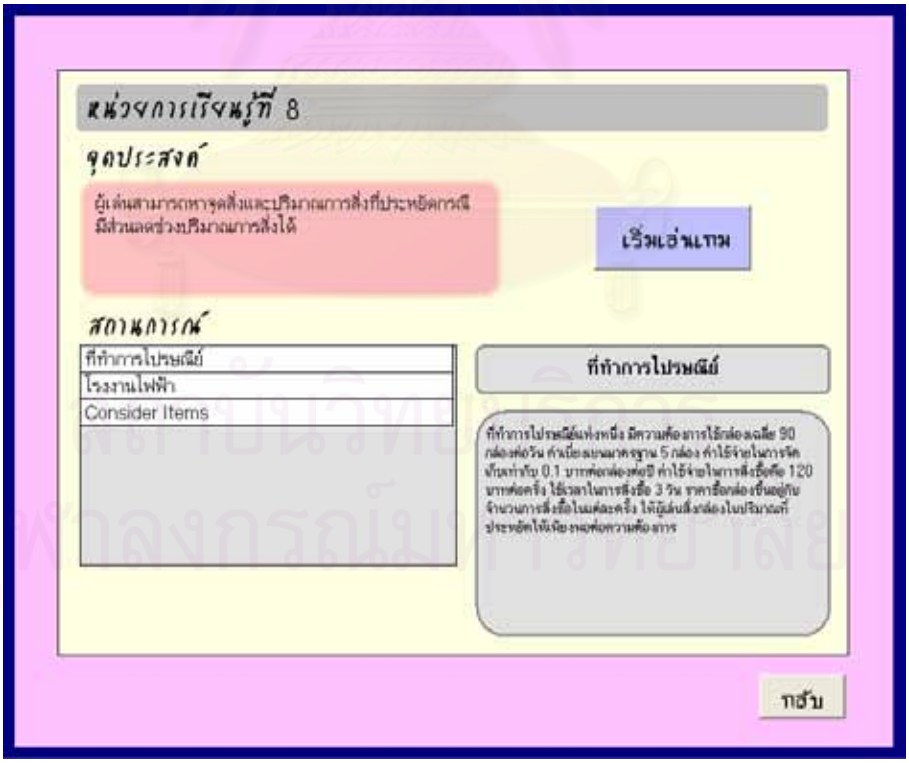
4.3.2 การเล่นเกมในระดับปานกลาง

การเล่นเกมในระดับปานกลางเหมาะสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังเพื่อเข้าใจประเด็นพิเศษของการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ ดังรูปที่ 4.30 ผู้เล่นสามารถเลือกเล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่สนใจหรือเล่นตามลำดับหน่วยการเรียนรู้ที่เกมกำหนด เมื่อเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการเรียบร้อยแล้วเกมจะแสดงหน้าจอของหน่วยการเรียนรู้นั้นๆ โดยแสดงจุดประสงค์ในการเรียนรู้และรายการสถานการณ์ให้ผู้เล่นเลือกดังรูปที่ 4.31 ผู้เล่นสามารถคลิกที่ชื่อสถานการณ์เพื่อดูข้อมูลรายละเอียดของสถานการณ์เมื่อเลือกสถานการณ์เรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “เริ่มเล่นเกม” เพื่อเข้าสู่เกม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



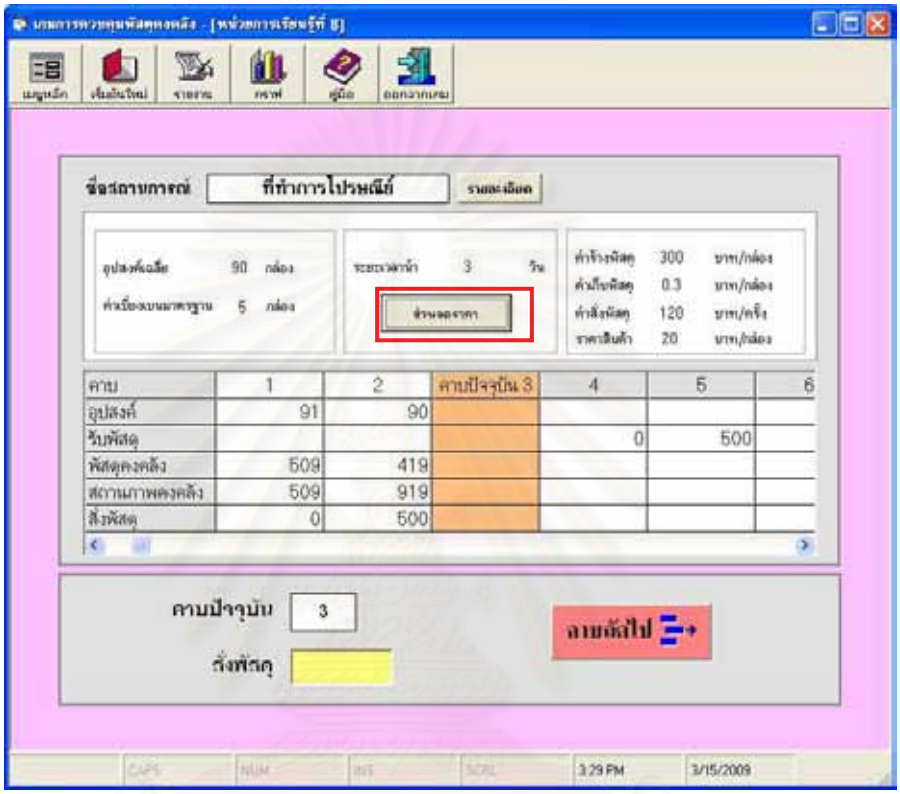
รูปที่ 4.30 หน้าจอแสดงหน่วยการเรียนรู้ในระดับปานกลาง



รูปที่ 4.31 หน้าจอแสดงสถานการณ์ในหน่วยการเรียนรู้ที่8

4.3.2.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

หน่วยการเรียนรู้ที่8 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัด กรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง



รูปที่ 4.32 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่8

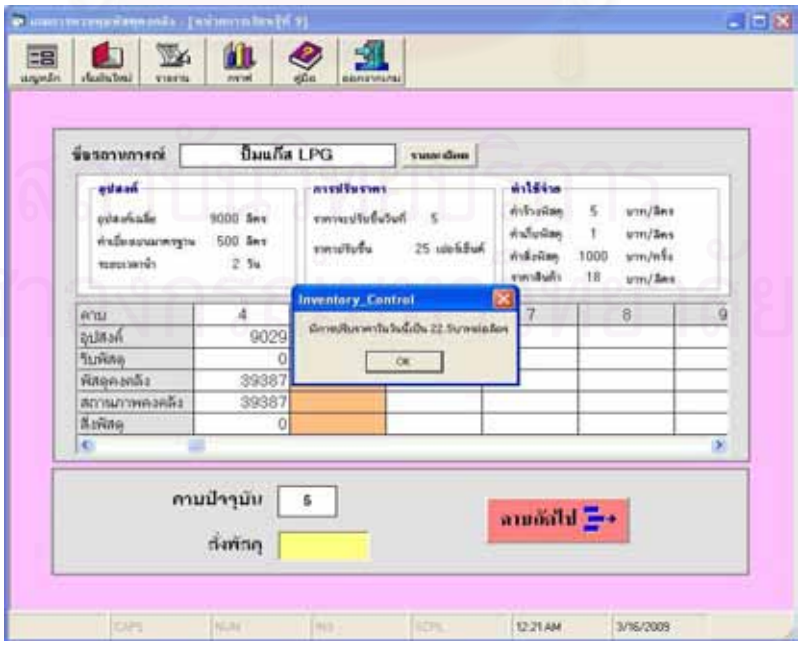
รูปที่ 4.33 หน้าจอแสดงส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่8 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด
- มีการกำหนดส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง โดยผู้เล่นสามารถดูข้อมูลได้โดยคลิกปุ่ม “ส่วนลดราคา” โปรแกรมจะแสดงหน้าจอส่วนลดตามช่วงปริมาณการสั่งดังภาพที่ 4.33 เมื่อผู้เล่นสั่งพัสดุตามจำนวนในช่วงเวลาที่กำหนดก็จะได้รับส่วนลดตามช่วงเวลานั้น
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูปที่ 4.32 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- การสั่งพัสดุกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง เมื่อผู้เล่นสั่งพัสดุในปริมาณที่มากก็จะได้รับส่วนลดที่มากขึ้น แต่ผู้เล่นควรคำนึงค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุคงคลังด้วย
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity โดยใช้ปริมาณสั่ง EOQจากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.4.11 Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.2.2 <u>หน่วยการเรียนรู้ที่ 9</u>

หน่วยการเรียนรู้ที่9 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีมีการปรับราคาในอนาคต



รูปที่ 4.34 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่9

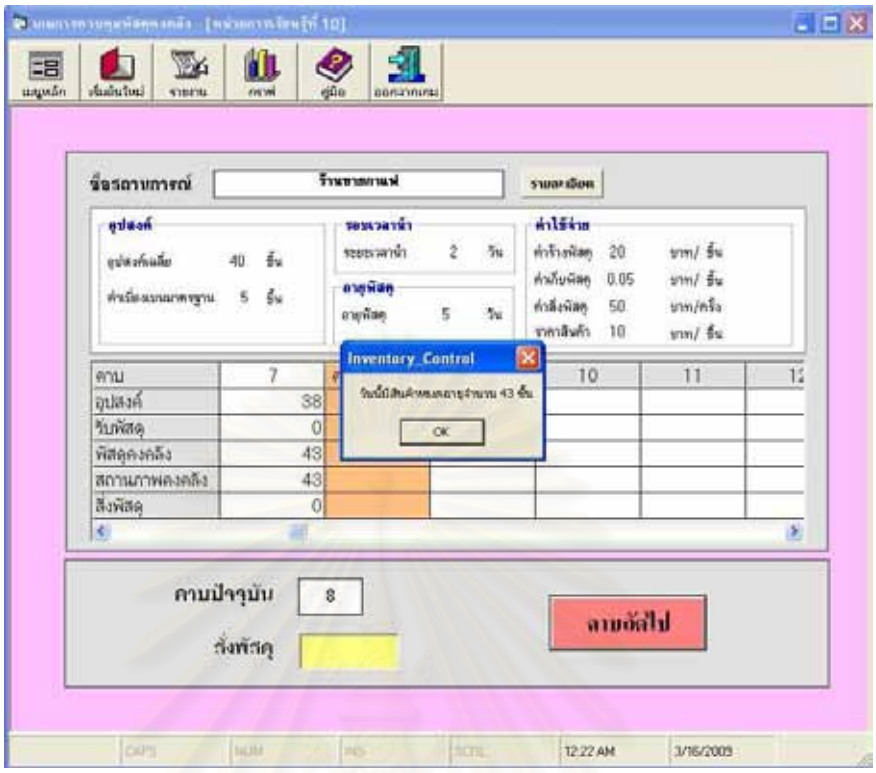
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่9 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด
- มีการปรับราคาพัสดุและค่าเก็บรักษาในคาบเวลาที่กำหนดโดยเมื่อถึงต้นคาบเวลาที่มีการปรับราคาเกมจะแสดงข้อความ “มีการปรับราคาในวันนี้เป็น xx.x บาทต่อหน่วย” เพื่อให้ผู้เล่นทราบ
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูป 4.34 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- การสั่งพัสดุกรณีมีการปรับราคาสินค้า ผู้เล่นสามารถสั่งพัสดุมากักตุนก่อนจะมีการปรับขึ้นราคาแต่ต้องคำนึงถึงค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุด้วย
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity โดยใช้ปริมาณสั่ง EOQจากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.4.8 Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.2.3 <u>หน่วยการเรียนรู้ที่ 10</u>

หน่วยการเรียนรู้ที่10 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีพัสดุมีอายุเก็บสั้น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 4.35 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่10

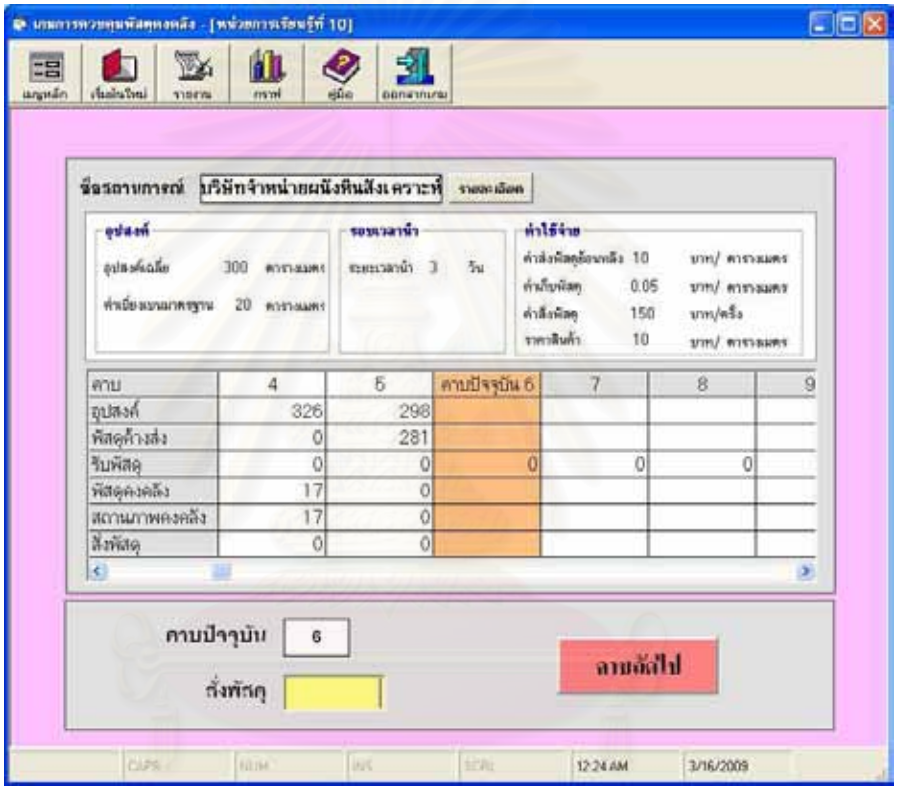
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่10 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด
- พัสดุที่รับเข้าจะมีอายุตามที่สถานการณ์กำหนด โดยเริ่มนับอายุการเก็บพัสดุตั้งแต่รับพัสดุเข้าสู่คลังสินค้า เมื่อครบอายุตามที่กำหนดและยังไม่ได้ใช้พัสดุนั้นจะเสื่อมสภาพมีค่าเป็นศูนย์ ผู้เล่นจะต้องระวังการขาดมือที่เกิดขึ้นจากการเสื่อมสภาพด้วย
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ นอกจากนั้นกรณีพัสดุเสื่อมสภาพมูลค่าของพัสดุที่เสื่อมสภาพจะไปรวมในค่าเก็บรักษาพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูป 4.35 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- การสั่งพัสดุกรณีพัสดุมีอายุการเก็บสั้น ผู้เล่นจะต้องสั่งพัสดุโดยคำนึงถึงอายุในการเก็บพัสดุ

- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity โดยใช้ปริมาณสั่ง EOQจากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.4.9 Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.2.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 11

หน่วยการเรียนรู้ที่11 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัด กรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง



รูปที่ 4.36 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่11

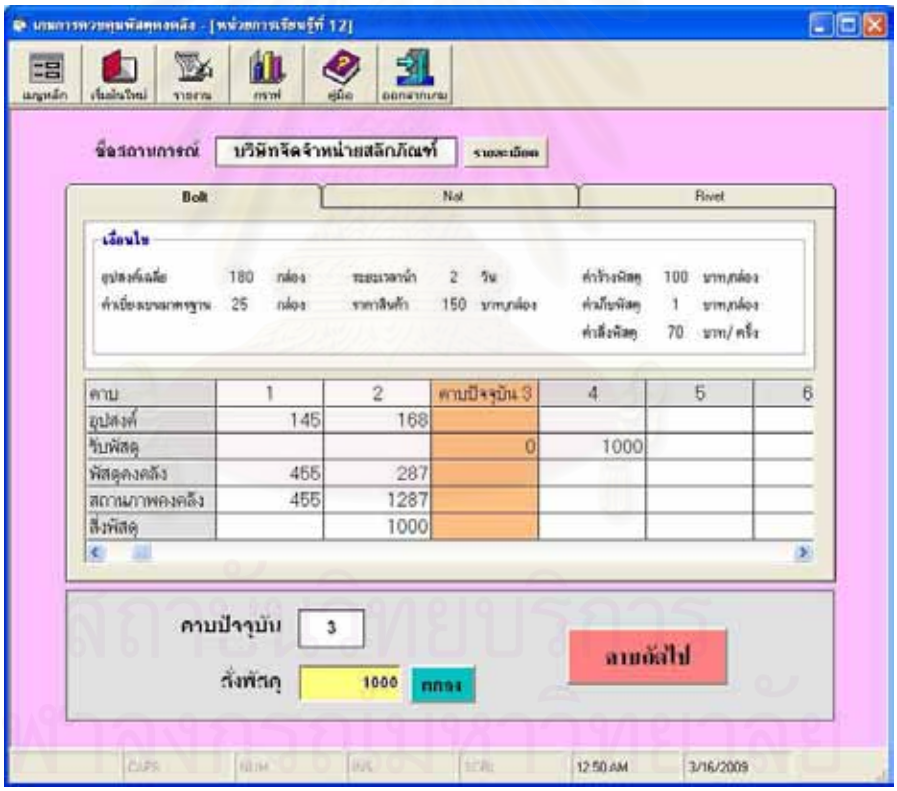
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่11 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด
- กรณีที่พัสดุไม่เพียงพอต่ออุปสงค์เกมจะอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลังได้ โดยจะถูกบันทึกเป็นพัสดุค้างส่ง ถ้ามีการรับพัสดุเข้ามาเกมจะตอบสนองให้กับพัสดุค้างส่งก่อนอุปสงค์ปกติ
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าส่งพัสดุย้อนหลัง

- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูป 4.36 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- กรณีที่เกิดพัสดุค้างส่งขึ้น ผู้เล่นจะต้องสั่งพัสดุให้เพียงพอต่อพัสดุค้างส่งด้วย
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity โดยใช้ปริมาณสั่ง EOQจากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.4.10 Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.2.5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 12

หน่วยการเรียนรู้ที่12 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีพัสดุคงคลังมีหลายชนิด



รูปที่ 4.37 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่12

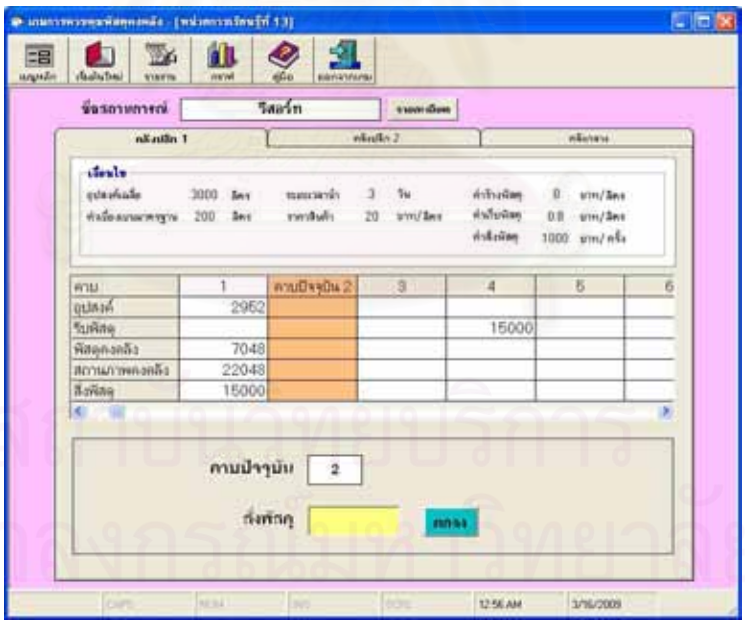
รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่12 มีดังนี้

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด

- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- การสั่งพัสดุหลายชนิดพร้อมกันในคาบเวลาเดียวกับจะคิดค่าส่งพัสดุเพียง 1 ครั้ง
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุแต่ละชนิดมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูปที่ 4.37 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- อุปสงค์ของพัสดุแต่ละชนิดอาจไม่เท่ากัน แต่ควรสั่งในคราวเดียวกันเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity โดยใช้ปริมาณสั่ง EOQจากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.4.7 โดยใช้ Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.2.6 <u>หน่วยการเรียนรู้ที่ 13</u>

หน่วยการเรียนรู้ที่13 มีจุดประสงค์เพื่อฝึกการหาจุดสั่งและปริมาณการสั่งและส่งพัสดุกรณีที่มีหลายคลังสินค้า และคลังสินค้ามี 2 ระดับ คือคลังระดับบนและคลังระดับล่าง

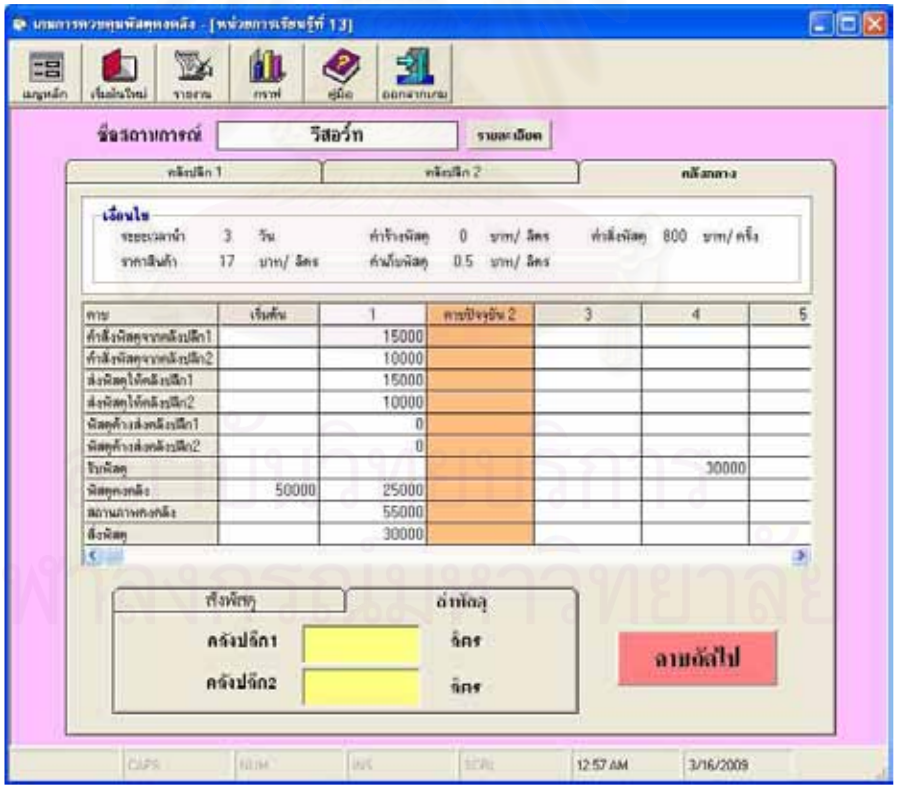


รูปที่ 4.38 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่13 (คลังปลีก)

รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ที่13 มีดังนี้

<u>คลังปลีก</u>

- ค่าอุปสงค์แปรผันโดยมีการกระจายแบบปกติตามอุปสงค์เฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐานที่กำหนด
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังจากคลังกลางในแต่ละคาบเวลา โดยการกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” และกดปุ่ม “ตกลง” ดังรูปที่ 4.38 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการในคาบถัดๆไป และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- พัสดุที่สั่งในคลังปลีกจะกลายเป็นอุปสงค์ของคลังกลาง
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity โดยใช้ปริมาณสั่ง EOQจากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.4.5.5 Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.39 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในหน่วยการเรียนรู้ที่13 (คลังกลาง)

คลังกลาง

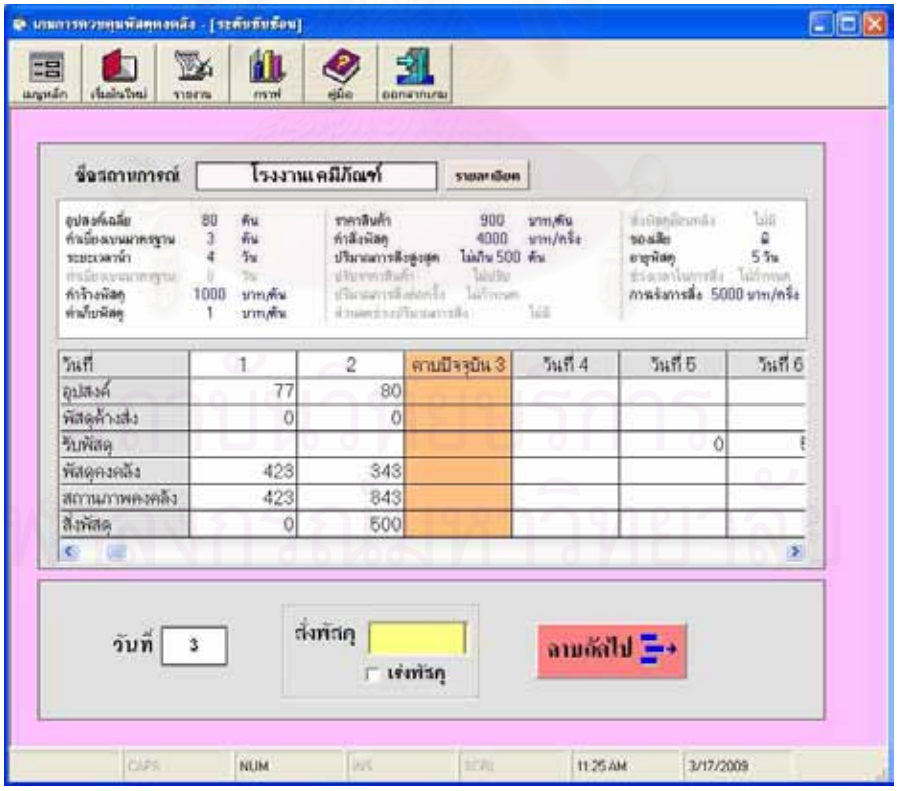
- ค่าอุปสงค์ของคลังกลางเกิดจากการสั่งพัสดุของคลังปลีกทั้งสองคลัง
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยเลือกแท็บสั่งพัสดุ และกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” และกดปุ่ม “ตกลง” ดังรูปที่ 4.39 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการจากคลังปลีก และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการส่งพัสดุให้กับคลังปลีกทั้งสอง โดยเลือกแท็บส่งพัสดุและกรอกปริมาณพัสดุที่ต้องการส่งให้คลังปลีกแต่ละคลัง โดยไม่สามารถส่งเกินจากจำนวนที่คลังปลีกสั่งได้ กรณีส่งให้ไม่ครบตามจำนวนที่สั่งจำนวนที่เหลือจะกลายเป็นพัสดุค้างส่ง
- เกมจะไม่อนุญาตให้ผู้เล่นส่งพัสดุให้คลังปลีกมากกว่าจำนวนพัสดุที่มีในคลัง
- วิธีการทางทฤษฎีที่เกมใช้แก้ปัญหาคือ Order Point - Order Quantity โดยใช้ปริมาณสั่ง EOQจากหัวข้อ 2.4.5.4 และ 2.4.5.5 Safety Stock ที่ระดับบริการ 98 เปอร์เซ็นต์

4.3.3 การเล่นเกมในระดับซับซ้อน

การเล่นเกมในระดับซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เล่นที่ต้องการฝึกฝนทักษะกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนเนื่องจากประเด็นพิเศษหลายประเด็นร่วมกัน เกมจะแสดงรายการสถานการณ์ให้ผู้เล่นเลือกดังรูปที่ 4.40 ผู้เล่นสามารถคลิกที่ชื่อสถานการณ์เพื่อดูข้อมูลรายละเอียดของสถานการณ์เมื่อเลือกสถานการณ์เรียบร้อยแล้วให้กดปุ่ม “เริ่มเล่นเกม” เพื่อเข้าสู่เกม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.40 หน้าจอแสดงสถานการณ์ในระดับซับซ้อน



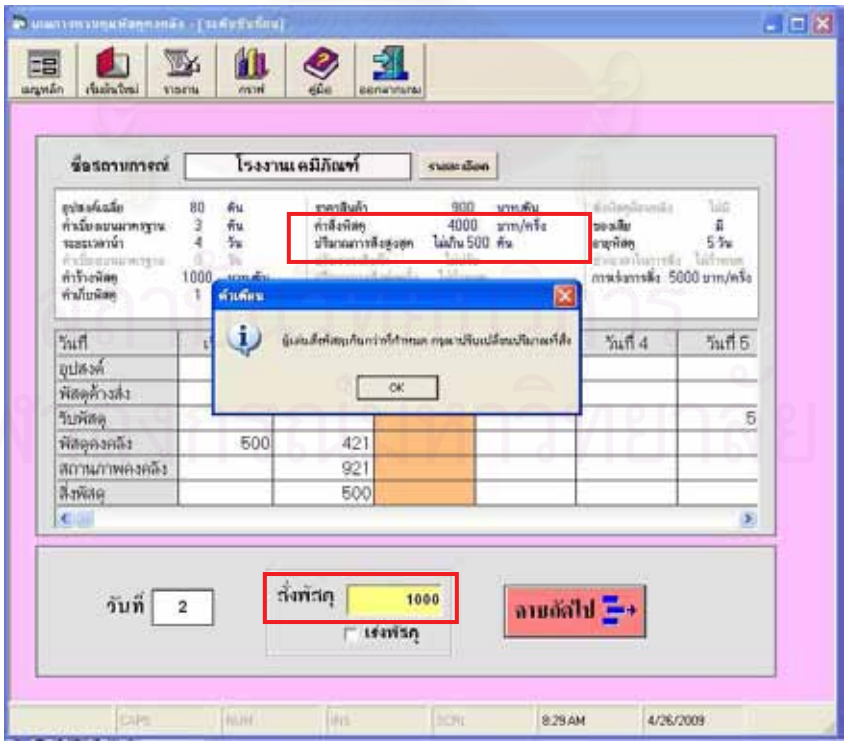
รูปที่ 4.41 หน้าจอส่วนที่ติดต่อกับผู้เล่นในระดับซับซ้อน

รายละเอียดของการเล่นเกมในระดับซับซ้อน มีดังนี้

- สถานการณ์ในระดับซับซ้อนอาจมีรูปแบบสถานการณ์หลายๆรูปแบบร่วมกัน
- ข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์จะแสดงในกรอบด้านบนของหน้าจอรูปที่ 4.41 โดยข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องในสถานการณ์จะมีสีเทา
- กำหนดค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลัง ได้แก่ ค่าสั่งพัสดุ ค่าเก็บรักษาพัสดุและ ค่าร้างพัสดุ
- ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจในการสั่งพัสดุมาเติมคลังในแต่ละคาบเวลา โดยกรอกปริมาณการสั่งที่ช่อง “สั่งพัสดุ” ดังรูปที่ 4.41 เพื่อให้มีพัสดุเพียงพอต่อความต้องการ และมีค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังน้อยที่สุด
- ผู้เล่นไม่สามารถเปรียบเทียบผลการเล่นจากเกมโดยใช้วิธีการทางทฤษฎีได้เนื่องจากรูปแบบสถานการณ์มีความซับซ้อน

ในระดับซับซ้อนนอกจากมีรูปแบบสถานการณ์ในระดับพื้นฐานรวมอยู่แล้วยังมีรูปแบบสถานการณ์เพิ่มเติม เพื่อให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงและเพิ่มความซับซ้อนให้กับสถานการณ์ ดังนี้

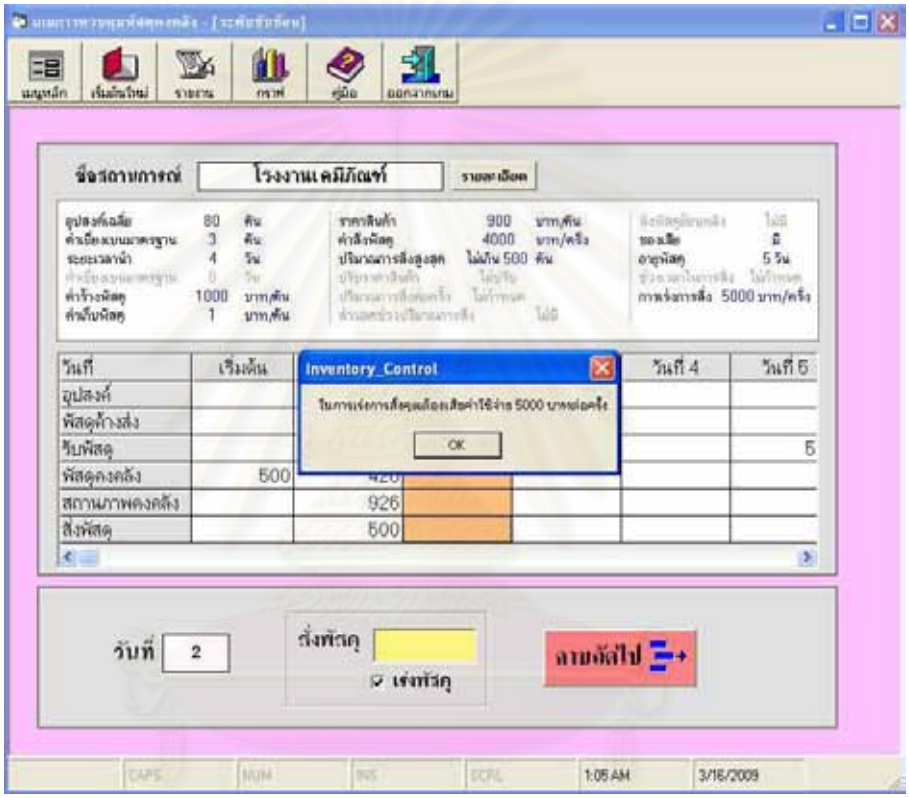
4.3.3.1 <u>กรณีกำหนดปริมาณการสั่งสูงสุดต่อครั้ง</u>



รูปที่ 4.42 หน้าจอแสดงข้อความเตือนกรณีสั่งพัสดุเกินกว่าที่กำหนด

- กรณีกำหนดรูปแบบสถานการณ์ให้มีการจำกัดปริมาณการสั่งพัสดุสูงสุดต่อครั้ง ผู้เล่นจะไม่สามารถสั่งพัสดุเกินกว่าที่สถานการณ์กำหนด หากสั่งพัสดุเกินกว่าที่กำหนดจะแสดงข้อความ “ผู้เล่นสั่งพัสดุเกินกว่าที่กำหนด กรุณาปรับเปลี่ยนปริมาณที่สั่ง” ดังรูปที่ 4.42

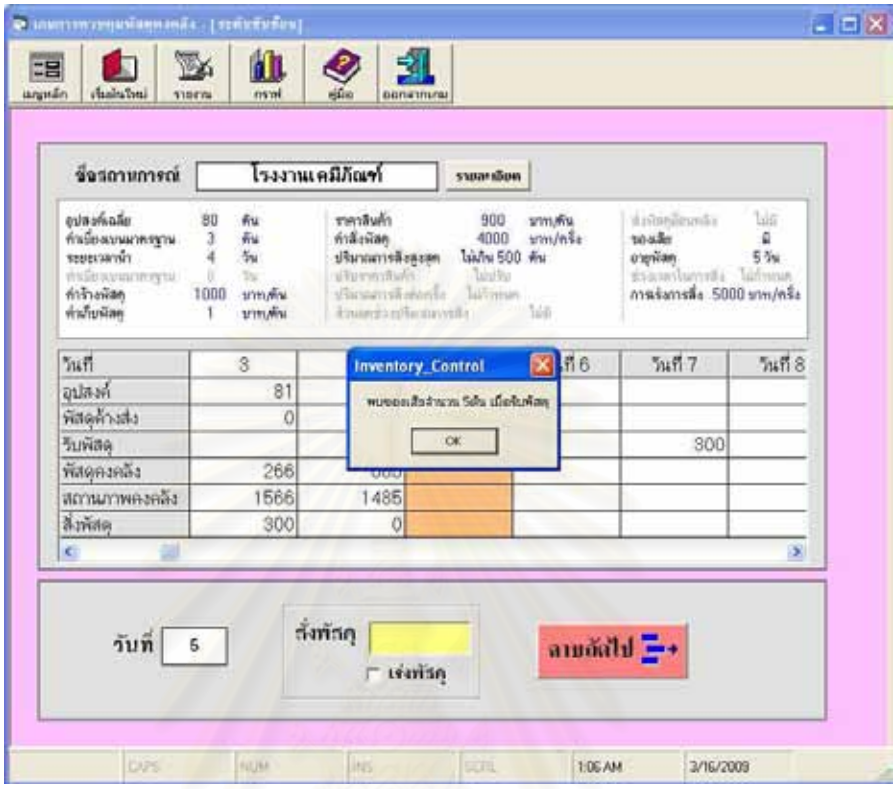
4.3.3.2 <u>กรณีอนุญาตให้มีการเร่งพัสดุ</u>



รูปที่ 4.43 หน้าจอแสดงข้อความเตือนกรณีมีการเร่งการสั่ง

- กรณีกำหนดรูปแบบสถานการณ์ให้สามารถเร่งพัสดุได้ ผู้เล่นสามารถเร่งพัสดุให้เข้ามาเร็วกว่าที่กำหนดโดยคลิกเลือก “เร่งพัสดุ” โดยการเร่งพัสดุจะทำให้พัสดุเข้ามาเร็วกว่ากำหนดและมีค่าใช้จ่ายในการเร่งพัสดุตามที่สถานการณ์กำหนด ดังรูปที่ 4.43

4.3.3.3 <u>กรณีกำหนดให้มีของเสียจากพัสดุที่รับเข้าคลัง</u>



รูปที่ 4.44 หน้าจอแสดงข้อความเตือนกรณีเกิดของเสีย

- กรณีกำหนดรูปแบบสถานการณ์ให้มีของเสียเกิดขึ้นจากพัสดุที่ได้รับ โปรแกรมจะทำการสุ่มค่าของเสียที่จะเกิดขึ้นเมื่อรับพัสดุเข้าคลัง ทำให้จำนวนพัสดุที่รับเข้าคลังอาจน้อยกว่าจำนวนที่สั่ง ดังรูปที่ 4.44

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 รายงานผลการเล่นเกม

ผู้เล่นสามารถเรียกดูรายงานผลการเล่นได้ระหว่างการเล่นโดยคลิกที่ปุ่ม “รายงาน” ตรงเมนูด้านบน หรือดูผลการเล่นเมื่อเกมจบ ในระดับพื้นฐานโปรแกรมจะแสดงผลการเล่นเปรียบเทียบกับผลการเล่นของเกมที่ใช้วิธีการทางทฤษฎี ผู้เล่นสามารถศึกษาผลการเล่นในแต่ละคาบเวลาเพื่อนำไปปรับปรุงในคาบเวลาถัดไป หรือ นำผลการเล่นที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผู้เล่นรายอื่นเพื่อศึกษาวิธีการเล่นที่ผู้เล่นแต่ละคนใช้ ผลการเล่นที่เกมแสดงจะประกอบด้วยรายงาน 3 รูปแบบ คือ

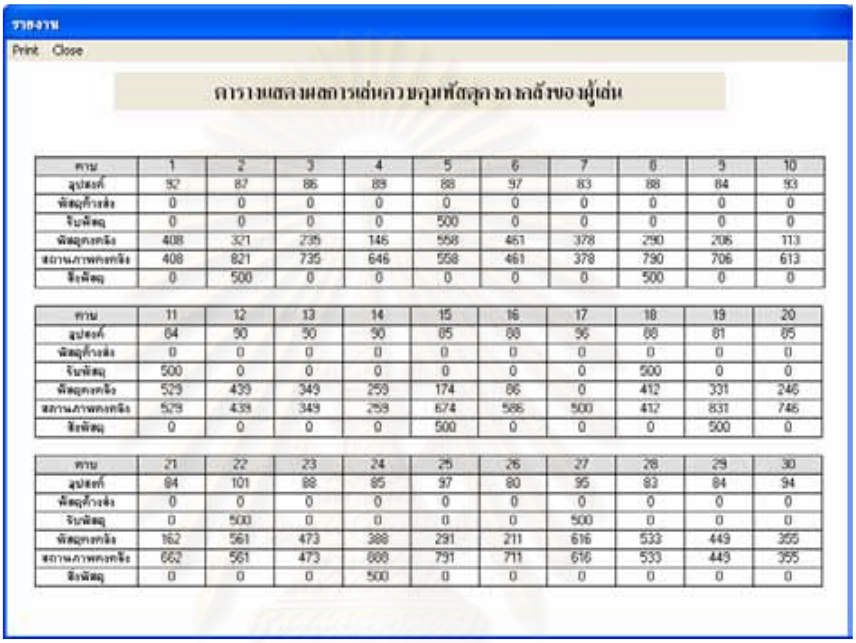
4.4.1 รายงานสรุปผลการเล่นเกม

เกมจะรายงานสรุปผลการเล่นจากตัวชี้วัดต่างๆ ได้แก่ ต้นทุนราคาสินค้า, ค่าใช้จ่ายในการขาดมือ, ค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ, ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ, จำนวนครั้งในการขาดมือ, จำนวนครั้งในการสั่งพัดสุ, ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย และ ค่าใช้รวม เพื่อใช้ในการวัดผลการเล่น ดังแสดงในรูปที่ 4.45

รูปที่ 4.45 หน้าจอแสดงรายงานสรุปผลการเล่น

4.4.2 รายงานรายละเอียดผลการเล่น

เกมจะแสดงรายละเอียดการเล่นในแต่ละคาบเวลา โดยประกอบด้วย อุปสงค์, พัสดุค้างส่ง, พัสดุรับเข้า, พัสดุคงคลัง, สถานภาพคงคลัง และการสั่งพัสดุ เพื่อให้ผู้เล่นได้นำไปศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงในแต่ละคาบเวลา และนำไปปรับปรุงการเล่นในครั้งถัดไป ดังแสดงในรูปที่4.46



คาบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อุปสงค์	92	87	86	89	88	97	83	88	84	93
พัสดุค้างส่ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รับพัสดุ	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0
พัสดุคงคลัง	408	321	235	146	558	461	378	290	206	113
สถานภาพคงคลัง	408	821	735	646	558	461	378	790	706	613
สั่งพัสดุ	0	500	0	0	0	0	0	500	0	0

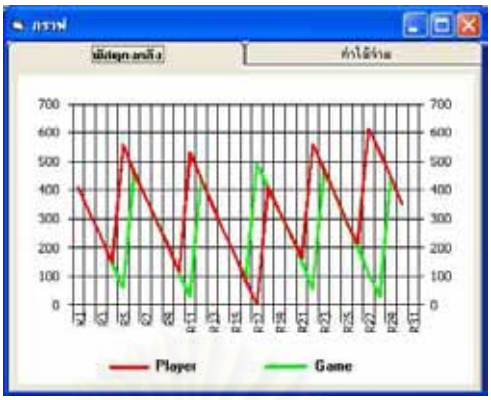
คาบ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
อุปสงค์	84	90	90	90	85	88	96	88	81	85
พัสดุค้างส่ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รับพัสดุ	500	0	0	0	0	0	0	500	0	0
พัสดุคงคลัง	529	439	349	259	174	86	0	412	331	246
สถานภาพคงคลัง	529	439	349	259	674	586	500	412	831	746
สั่งพัสดุ	0	0	0	0	500	0	0	0	500	0

คาบ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
อุปสงค์	94	101	88	85	97	80	95	83	84	94
พัสดุค้างส่ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รับพัสดุ	0	500	0	0	0	0	500	0	0	0
พัสดุคงคลัง	162	561	473	388	291	211	616	533	449	355
สถานภาพคงคลัง	662	561	473	888	791	711	616	533	449	355
สั่งพัสดุ	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0

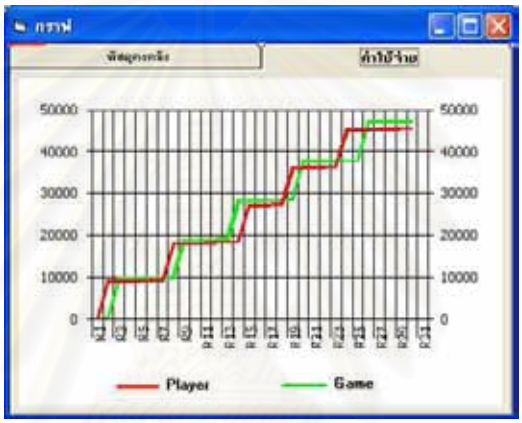
รูปที่ 4.46 หน้าจอแสดงรายงานรายละเอียดการเล่น

4.4.3 กราฟแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ยและค่าใช้จ่ายในแต่ละคาบ

ผู้เล่นสามารถดูผลการเล่นในรูปแบบของกราฟ ซึ่งประกอบด้วยกราฟแสดงพัสดุคงคลังเฉลี่ย ดังรูปที่ 4.47 และกราฟแสดงค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุคงคลังดังรูปที่ 4.48 ซึ่งการแสดงผลการเล่นในรูปแบบกราฟจะทำให้ผู้เล่นเข้าใจแนวโน้มของข้อมูลได้ดี และมองเห็นภาพได้ชัดเจนยิ่งขึ้น



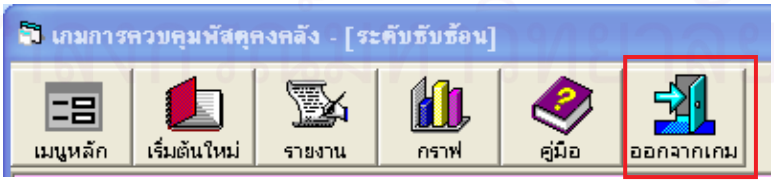
รูปที่ 4.47 หน้าจอกราฟแสดงปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย



รูปที่ 4.48 หน้าจอกราฟแสดงค่าใช้จ่ายในแต่ละคาบเวลา

4.5 การออกจากเกม

การออกจากเกมทำได้ 2 วิธี คือ กดปุ่ม “ออกจากเกม” ที่เมนูด้านบนของหน้าจอดังรูปที่ 4.49 หรือ กลับไปที่หน้าจอเริ่มต้นเกมดังรูปที่ 4.50 และกดปุ่ม “ออกจากเกม”



รูปที่ 4.49 หน้าจอแสดงเมนูเพื่อออกจากเกม

รูปที่ 4.50 หน้าจอแสดงปุ่มเพื่อออกจากเกม

4.6 ขั้นตอนการเล่นเกม

4.6.1 เลือกระดับการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของตนเอง ซึ่งประกอบด้วย 3 ระดับ คือ ระดับเริ่มต้น ระดับปานกลางและระดับซับซ้อน

4.6.2 ในระดับเริ่มต้นและระดับปานกลางให้ผู้เล่นเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ตนสนใจหรือเล่นตามลำดับหน่วยการเรียนรู้ที่เกมกำหนดให้

4.6.3 เลือกสถานการณ์พื้นฐานที่มีภายในเกมหรือเลือกสถานการณ์ที่ผู้สอนสร้างขึ้น

4.6.4 ศึกษาข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ เช่น อุปสงค์เฉลี่ย ระยะเวลานำ อายุพัสดุ ส่วนลดตามปริมาณการสั่ง การปรับราคา และค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นต้น เพื่อนำมาใช้ในการตัดสินใจในการสั่งพัสดุ

4.6.5 ในแต่ละคาบเวลาผู้เล่นต้องตัดสินใจที่จะสั่งหรือไม่สั่งพัสดุ ถ้าต้องการสั่งพัสดุผู้เล่นจะต้องกรอกปริมาณพัสดุในช่อง “สั่งพัสดุ” จากนั้นให้ยืนยันการตัดสินใจโดยกดปุ่ม “คาบถัดไป”

4.6.6 เมื่อผู้เล่นได้ยืนยันการตัดสินใจแล้ว โปรแกรมจะประมวลผลและแสดงผลให้ผู้เล่นทราบและเลื่อนไปยังคาบถัดไป

4.6.7 ระหว่างเล่นเกม ผู้เล่นสามารถดูผลการเล่นและคู่มือการเล่น ได้จากเมนูด้านบนของหน้าจอ

4.6.8 เกมจะเลื่อนไปทีละคาบเวลาผู้เล่นจะต้องเล่นให้ครบตามคาบเวลาที่เกมกำหนด เมื่อเล่นครบแล้วผู้เล่นสามารถดูผลการเล่นโดยเปรียบเทียบกับผลการเล่นของเกมหรือนำไปเปรียบเทียบกับผู้เล่นรายอื่น

4.7 การประมวลผลการเล่น

การประมวลผลการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง ประกอบด้วย 3 ส่วนหลัก ดังนี้

1) การประมวลผลการเคลื่อนไหวของปริมาณพัสดุคงคลัง
2) การประมวลผลวิธีการทางทฤษฎีที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลการเล่นกับผู้เล่น
3) การประมวลผลเกณฑ์วัดผลการเล่น

4.7.1 การประมวลผลการเคลื่อนไหวของปริมาณพัสดุคงคลัง

การเคลื่อนไหวของปริมาณพัสดุคงคลังจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เล่นได้ยืนยันการตัดสินใจในแต่ละคาบเวลาพื่อเข้าสู่คาบถัดไป โดยมีข้อมูลที่เกียวข้องได้แก่

1) *อุปสงค์ในแต่ละคาบเวลา* เป็นข้อมูลค่าอุปสงค์ของพัสดุที่เกิดขึ้นจริงเมื่อสิ้นคาบเวลา ซึ่งผู้เล่นจะต้องตอบสนองอุปสงค์ดังกล่าวโดยการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตพัสดุ
2) *พัสดุค้างส่ง* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุที่ค้างส่งจากคาบเวลาก่อนหน้า ซึ่งจะกลายเป็นอุปสงค์ของคาบเวลาถัดไป เมื่อมีพัสดุเข้ามาในคลังสินค้าจะต้องตอบสนองให้กับพัสดุค้างส่งก่อน แล้วจึงค่อยตอบสนองให้อุปสงค์ในคาบปัจจุบัน
3) *พัสดุที่กำลังจะรับเข้า* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุที่กำลังจะได้รับในต้นคาบเวลาซึ่งเป็นผลจากการสั่ง โดยปริมาณพัสดุดังกล่าวสามารถนำมาใช้ตอบสนองอุปสงค์พัสดุร่วมกับพัสดุคงคลังได้
4) *พัสดุคงคลัง* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุที่เหลืออยู่ในคลังเมื่อสิ้นคาบเวลา ปริมาณพัสดุสามารถนำมาใช้ตอบสนองอุปสงค์พัสดุในคาบถัดไปร่วมกับปริมาณพัสดุที่กำลังจะได้รับเข้า
5) *สถานภาพคงคลัง* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุที่อยู่ในคลังรวมกับปริมาณพัสดุที่กำลังจะได้รับในอนาคต เพื่อใช้ตอบสนองอุปสงค์ที่กำลังจะเกิดขึ้น

6) *พัสดุที่เสื่อมสภาพ* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุที่อยู่ในคลังเกินกว่าอายุพัสดุโดยไม่ได้ถูกนำมาใช้ และต้องถูกกำจัดออกจากคลังไปในตอนต้นคาบเวลา

7) *พัสดุที่สั่งซื้อหรือสั่งผลิต* เป็นปริมาณพัสดุที่ผู้เล่นได้สั่งซื้อหรือสั่งผลิตเพื่อตอบสนองอุปสงค์ที่จะเกิดขึ้น

4.7.2 การประมวลผลวิธีการทางทฤษฎีที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับผู้เล่น

ข้อมูลจากการคำนวณวิธีการทางทฤษฎีที่ใช้เปรียบเทียบผลการเล่นกับผู้เล่น เป็นข้อมูลที่คำนวณเกี่ยวกับการตัดสินใจของเกมโดยมีข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

1) *ปริมาณสั่งที่ประหยัด* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุที่เกมคำนวณขึ้นสำหรับใช้ตัดสินใจสั่ง และส่งพัสดุระหว่างการเล่นเกม โดยเป็นปริมาณที่ทำให้ค่าใช้จ่ายรวมระหว่างค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ และค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ มีค่าต่ำที่สุด

2) *จุดสั่ง* เป็นข้อมูลระดับปริมาณพัสดุในคลังที่เมื่อสถานภาพคงคลังลดลงจนถึงระดับนี้ คลังจะต้องสั่งพัสดุเพื่อให้มีของเข้าคลังทันเวลาใช้

3) *เวลานำ* เป็นข้อมูลระยะเวลาในการสั่งซื้อหรือสั่งผลิตตั้งแต่ออกใบสั่งจนถึงพัสดุเข้าสู่คลังสินค้า

4) *รอบเวลาสั่ง* เป็นข้อมูลช่วงเวลาที่คลังจะตรวจเช็คสถานภาพคงคลัง แล้วสั่งเติมคลังให้ถึงระดับคงคลังมูลฐาน

5) *ปริมาณสำรองคลัง* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุที่ใช้ป้องกันความเสียหายจากความผิดพลาดในการพยากรณ์อุปสงค์ที่เกิดขึ้นในแต่ละคาบเวลา

4.7.3 การประมวลผลเกณฑ์วัดผลการเล่น

ข้อมูลจากการคำนวณเกณฑ์วัดผลการเล่น เป็นข้อมูลที่คำนวณเกี่ยวกับผลจากการตัดสินใจของผู้เล่น และเกม เพื่อใช้เป็นตัวชี้วัดผลการเล่นเกมได้แก่

1) *ค่าเก็บรักษาพัสดุ* เป็นข้อมูลค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บรักษาพัสดุคงคลัง โดยหาได้จาก พัสดุคงคลังเฉลี่ยคูณด้วย ค่าเก็บรักษาพัสดุต่อหน่วยต่อคาบเวลา

2) *ค่าสั่งพัสดุ* เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการสั่งพัสดุ โดยได้จาก จำนวนครั้งให้การสั่งคูณด้วย ค่าใช้จ่ายในการสั่งต่อครั้ง

3) *ค่าร้างพัสดุ* เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากกรณีที่พัสดุไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยได้จาก จำนวนชิ้นในการร้างพัสดุ คูณ ด้วย ค่าร้างพัสดุต่อหน่วยต่อคาบเวลา

4) *ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยจนถึงปัจจุบัน* เป็นข้อมูลปริมาณพัสดุเฉลี่ยที่ถูกเก็บอยู่ในคลังตลอดระยะเวลาตั้งแต่เริ่มเล่นเกมจนถึงปัจจุบัน ซึ่งสามารถบอกถึงความสามารถของผู้ควบคุมพัสดุคงคลังได้เป็นอย่างดี

5) *จำนวนครั้งในการสั่งพัสดุจนถึงปัจจุบัน* เป็นข้อมูลผลรวมจำนวนครั้งที่ผู้ควบคุมพัสดุคงคลังสั่งพัสดุเข้าสู่คลังแต่ละคลังสะสมจนถึงปัจจุบัน

6) *จำนวนครั้งในการร้างพัสดุจนถึงปัจจุบัน* เป็นข้อมูลผลรวมจำนวนครั้งที่เกิดการร้างพัสดุขึ้นในคลังแต่ละคลังสะสมจนถึงปัจจุบัน

7) *ต้นทุนรวมที่ใช้ซื้อพัสดุเข้าคลัง* เป็นข้อมูลผลรวมต้นทุนค่าพัสดุที่ผู้ควบคุมพัสดุคงคลังใช้ซื้อพัสดุเข้าคลัง แต่ละคลังสะสมจนถึงปัจจุบัน

4.8 สรุปการสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

หลังจากสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลังตามที่ได้ออกแบบไว้เรียบร้อยแล้ว พร้อมการตรวจสอบชุดคำสั่ง โดยใช้ตัวแปลคอมไพเลอร์ที่ทำหน้าที่ในการแปลชุดคำสั่งเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จนไม่พบข้อผิดพลาดแล้ว จากนั้นจึงสร้าง Set up Packgae จาก Package & Deployment Wizard ของโปรแกรม Visual basic 6.0 เพื่อนำไปลงที่เครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ทดสอบการติดตั้ง และการทำงานของโปรแกรมโดยมีการแสดงขั้นตอนในการทดสอบในบทถัดไป ก่อนนำโปรแกรมไปใช้จริง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

การทดสอบเกมควบคุมพัสดุคงคลัง

การทดสอบการทำงานของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง ทั้งทางด้านความถูกต้องในการคำนวณและความเหมาะสมในการใช้งานของโปรแกรม โดยการทดสอบประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

1) การทดสอบการติดตั้งโปรแกรม
2) การทดสอบการคำนวณของโปรแกรม
3) การทดสอบความคิดเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

5.1 การทดสอบการติดตั้งโปรแกรม

การทดสอบการติดตั้งโปรแกรมโดยใช้ Set up Package ที่สร้างจาก Setup and Deployment ของโปรแกรม Visual Basic 6.0 นำไปลงในเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้ทดสอบทดลองเล่นพบว่า คอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่สามารถติดตั้งได้อย่างสมบูรณ์

ปัญหาที่พบและการแก้ไข

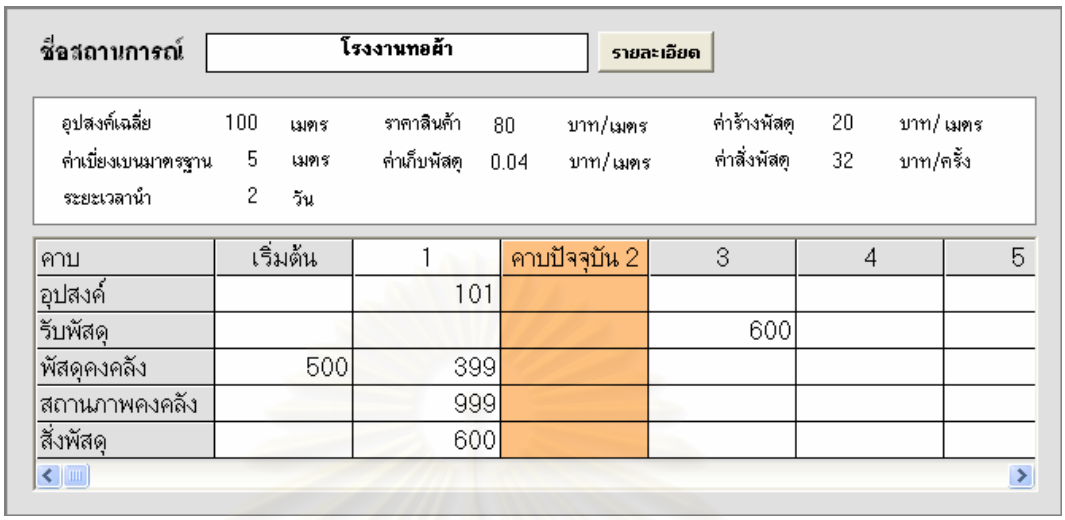
- คอมพิวเตอร์บางเครื่องเคยลงโปรแกรม Visual Basic ในเวอร์ชั่นที่ต่ำกว่าทำให้ไม่สามารถลงโปรแกรมได้ ดังนั้นจึงแก้ไขโดยการลบ Visual Basic ในเวอร์ชั่นที่ต่ำกว่าออกก่อน จึงทดลองลงโปรแกรมอีกครั้ง หรือ Run ผ่าน Inventory_Control_Game.exe ได้เลย โดยไม่ต้อง Set up โปรแกรม เนื่องจากส่วนใหญ่จะมี Component ที่จำเป็นในเวอร์ชั่นเก่าอยู่แล้ว
- โปรแกรมมีการประมวลผลช้าเนื่องจากคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำ (Ram) น้อยแนะนำให้มีหน่วยความจำตั้งแต่ 256 Mb ขึ้นไป หรือปิดโปรแกรมอื่นขณะทำการเล่นเกม

5.2 การทดสอบการคำนวณของโปรแกรม

การทดสอบการคำนวณของโปรแกรมการควบคุมพัสดุคงคลังมีดังนี้

5.2.1 การทดสอบการสั่งพัสดุและการรับพัสดุ

ทดสอบโดยการสั่งพัสดุในคาบที่1 จำนวน 600 เมตร ดังรูปที่ 5.1



รูปที่ 5.1 แสดงการทดสอบการสั่งพัสดุและการรับพัสดุ

จากรูปที่ 5.1 ได้มีการทดสอบโดยสั่งพัสดุจำนวน 600 เมตรในคาบที่ 1 ปรากฏว่าเกมแสดงพัสดุที่รอรับในคาบที่ 3 ซึ่งระยะเวลาเท่ากับระยะเวลานำคือ 2 วัน จึงสรุปว่าผลการทดสอบการสั่งพัสดุถูกต้อง

5.2.2 การทดสอบการคำนวณพัสดุคงคลังและสถานภาพคงคลัง

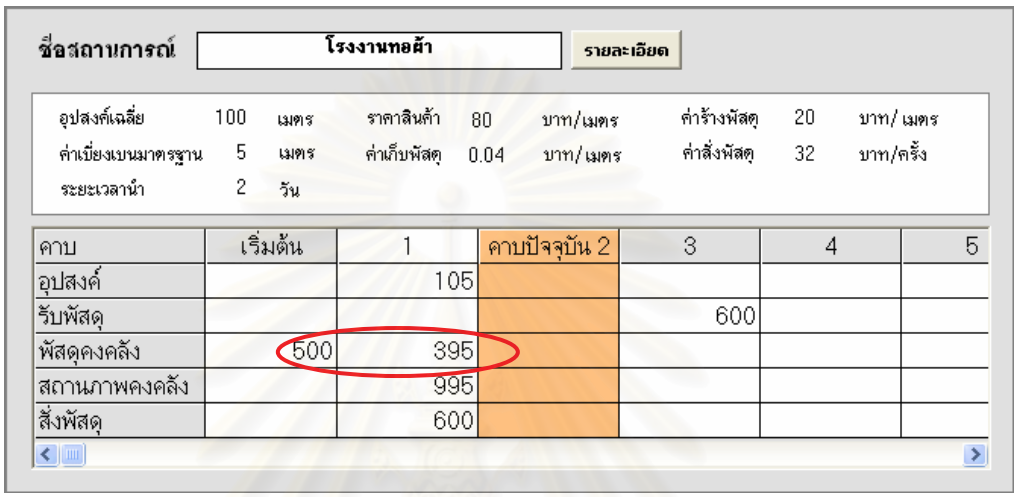
จากสถานการณ์ในรูปที่ 5.1 พัสดุเริ่มต้นของสถานการณ์เท่ากับ 500 เมตร มีการสั่งพัสดุในคาบที่ 1 จำนวน 600 เมตร และอุปสงค์ในคาบที่ 1 คือ 101 เมตร จากสถานการณ์ดังกล่าวสามารถคำนวณพัดุคงคลังและสถานภาพคงคลังในคาบที่1 ดังนี้

พัสดุคงคลังในคาบปัจจุบัน	=	พัสดุคงคลังในคาบก่อนหน้า	+	พัสดุที่ได้รับ	-	อุปสงค์
399	=	500	+	0	-	101
สถานภาพคงคลังในคาบปัจจุบัน	=	พัสดุคงคลังในคาบปัจจุบัน	+	ปริมาณพัสดุที่กำลังจะได้รับ		
999	=	399	+	600		

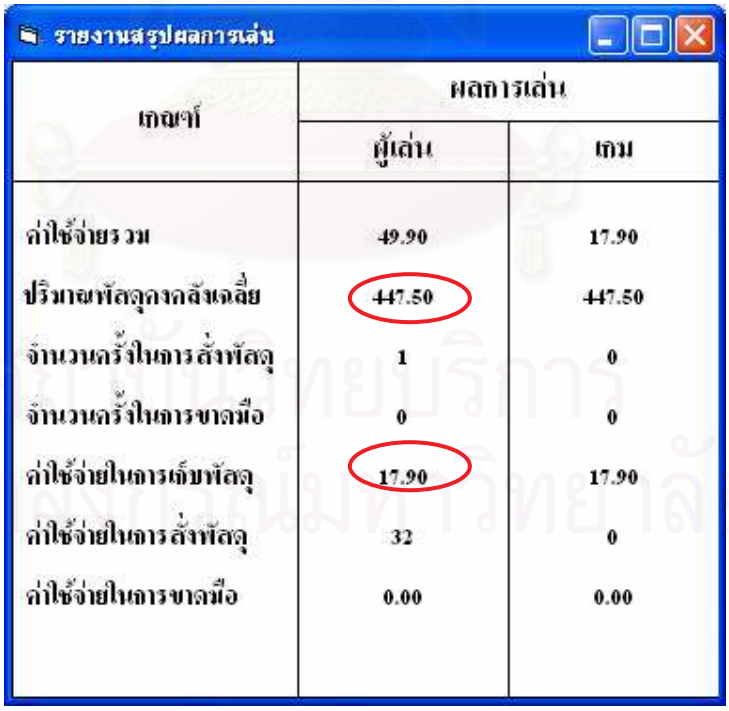
เมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากการคำนวณและผลจากเกมดังรูปที่ 5.1 ปรากฏว่าได้ค่าเท่ากัน จึงสรุปได้ว่าการทำงานในการคำนวณพัสดุคงคลังและสถานภาพคงคลังถูกต้อง

5.2.3 การทดสอบการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย

ทดสอบโดยการสั่งพัสดุในคาบที่ 1 จำนวน 600 เมตร และเลื่อนคาบเวลาไปยังคาบที่ 2 จากรูปที่ 5.2 เกิดอุปสงค์ในคาบที่1 จำนวน 105 เมตร เมื่อเรียกดูรายงานจะแสดงรายงานผลการเล่นดังรูปที่ 5.3



รูปที่ 5.2 แสดงการทดสอบการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย



รูปที่ 5.3 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลัง

จากสถานการณ์ข้างต้นสามารถคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยได้ดังนี้

$$\text{ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย} = \frac{500 + 395}{} = 447.5$$

จากการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยตรงกับที่เกมคำนวณได้ดังรูปที่ 5.3 จึงสรุปได้ว่าการทำงานในการคำนวณพัสดุคงคลังเฉลี่ยทำได้ถูกต้อง

5.2.4 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ

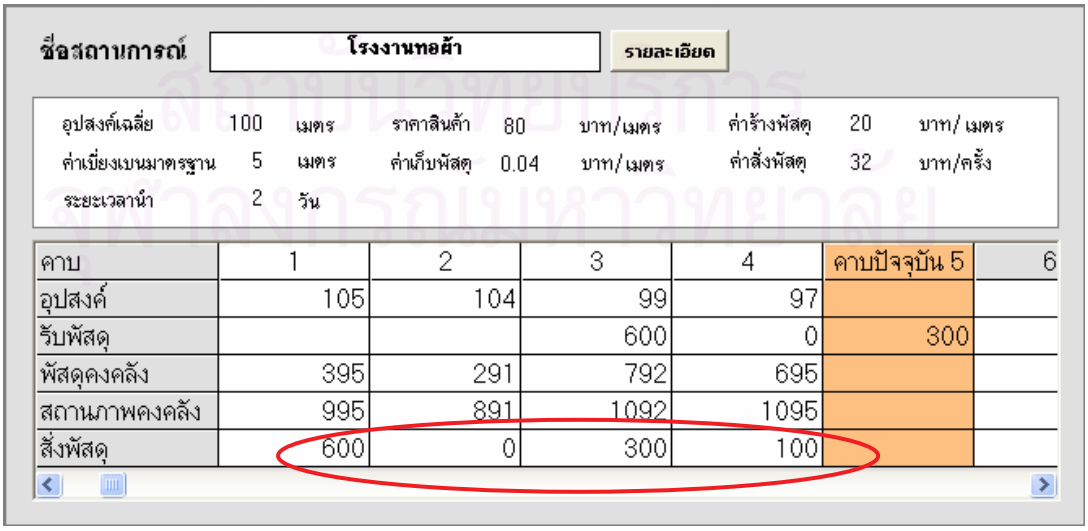
จากสถานการณ์ในข้อที่ 5.2.3 กำหนดให้ค่าเก็บพัสดุเท่ากับ 0.04 เมตรต่อหน่วยต่อคาบเวลา ในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุในคาบที่ 1 ได้ผลดังนี้

ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ	=	ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย	x	ค่าเก็บพัสดุ
17.9	=	447.5	x	0.04

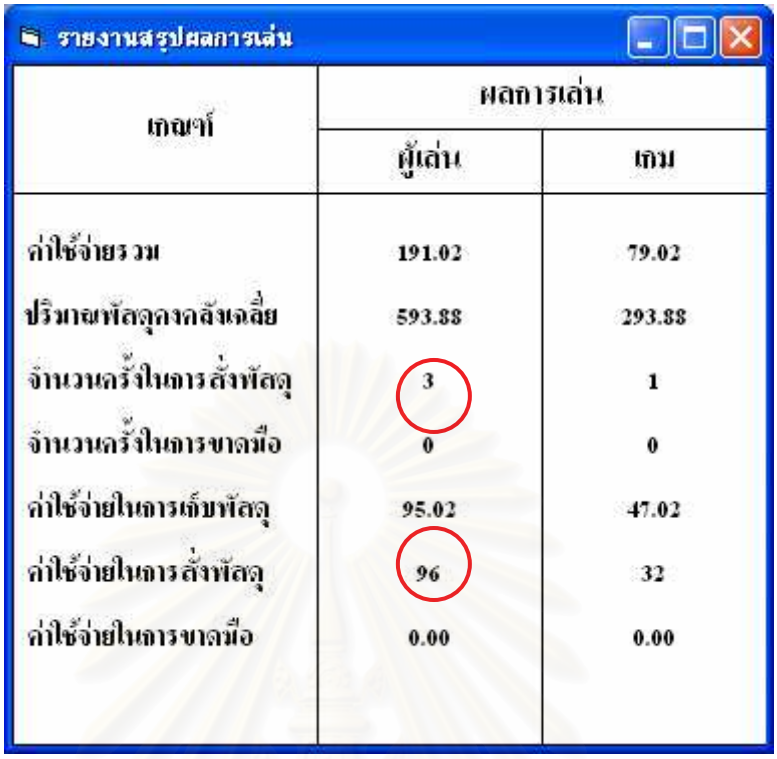
จากการคำนวณข้างต้นตรงกับที่เกมคำนวณได้ดังรูปที่ 5.3 จึงสรุปได้ว่าการทำงานในการคำนวณค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุคงคลังถูกต้อง

5.2.5 การทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ

ทดสอบโดยการสั่งพัสดุในคาบที่ 1 จำนวน 600, คาบที่ 3 จำนวน 300 และคาบที่ 4 จำนวน 100 ดังรูป 5.4



รูปที่ 5.4 แสดงการทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ



รูปที่ 5.5 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ

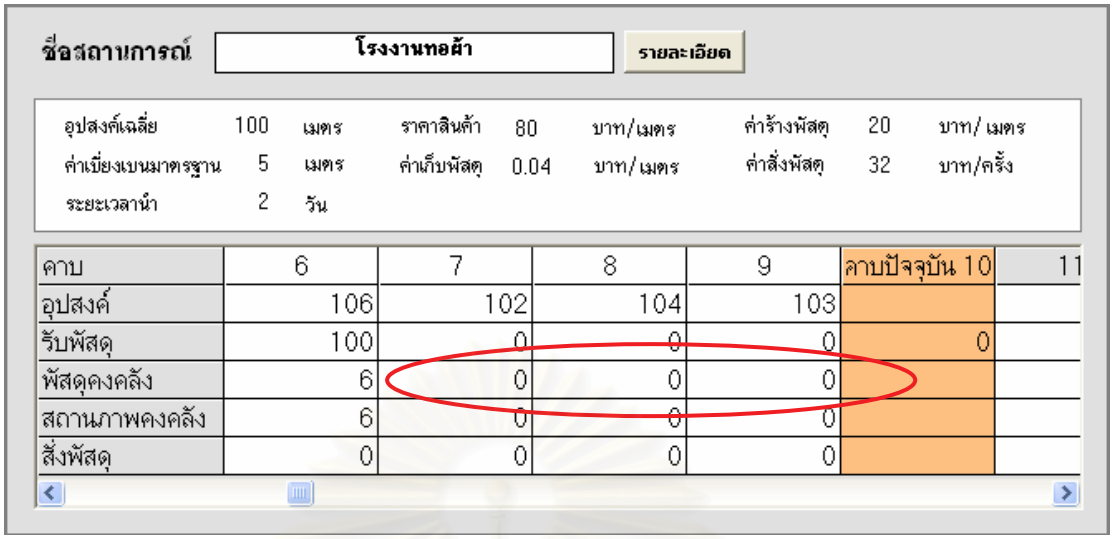
จากรูป 5.4 ตั้งแต่คาบที่ 1 จนถึงคาบที่ 4 มีการสั่งพัสดุจำนวน 3 ครั้ง ซึ่งตรงกับสรุปผลการเล่นในครั้งที่ 4 ดังรูปที่ 5.5 จึงสามารถสรุปได้ว่าการคำนวณจำนวนครั้งในการสั่งพัสดุทำงานได้ถูกต้อง

5.2.6 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ

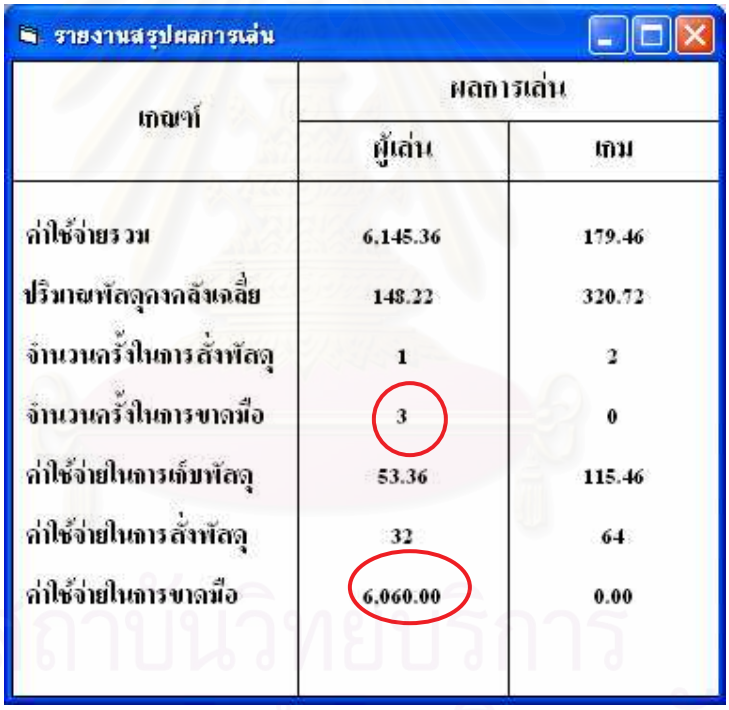
จากสถานการณ์ในข้อที่ 5.2.5 กำหนดให้ค่าสั่งพัสดุเท่ากับ 32 บาทต่อครั้ง และมีการสั่งทั้งหมด 3 ครั้ง รวมค่าใช้จ่ายรวมตั้งแต่คาบที่ 1 จนถึงคาบที่4 มีค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุเท่ากับ 96 บาท ซึ่งตรงกับที่โปรแกรมคำนวณได้ในรูปที่ 5.5 จึงสามารถสรุปได้ว่าการคำนวณค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุทำงานได้ถูกต้อง

5.2.7 การทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการขาดมือของพัสดุ

ทดสอบโดยการเลื่อนคาบเวลาไปวันที่ 10 โดยไม่มีการสั่งพัสดุ เพื่อทำให้พัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการดังรูปที่ 5.6



รูปที่ 5.6 แสดงการทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการขาดมือของพัสดุ



รูปที่ 5.7 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณจำนวนครั้งในการขาดมือของพัสดุ

จากรูปที่ 5.6 พบว่าพัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการในคาบที่7, 8 และ 9 ทั้งหมดรวม 3 ครั้ง ซึ่งตรงกับจำนวนครั้งในการขาดมือในสรุปผลการเล่นที่เกมแสดงดังรูปที่ 5.7 จึงสรุปได้ว่าการคำนวณจำนวนครั้งในการขาดมือของโปรแกรมถูกต้อง

5.2.8 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขาดมือ

จากสถานการณ์ข้อ 5.2.7 กำหนดให้ค่าร้างพัสดุหรือค่าใช้จ่ายกรณีพัสดุขาดมือมีค่าเท่ากับ 20 บาทต่อหน่วย โดยสามารถคำนวณหาปริมาณพัสดุขาดมือได้ดังนี้

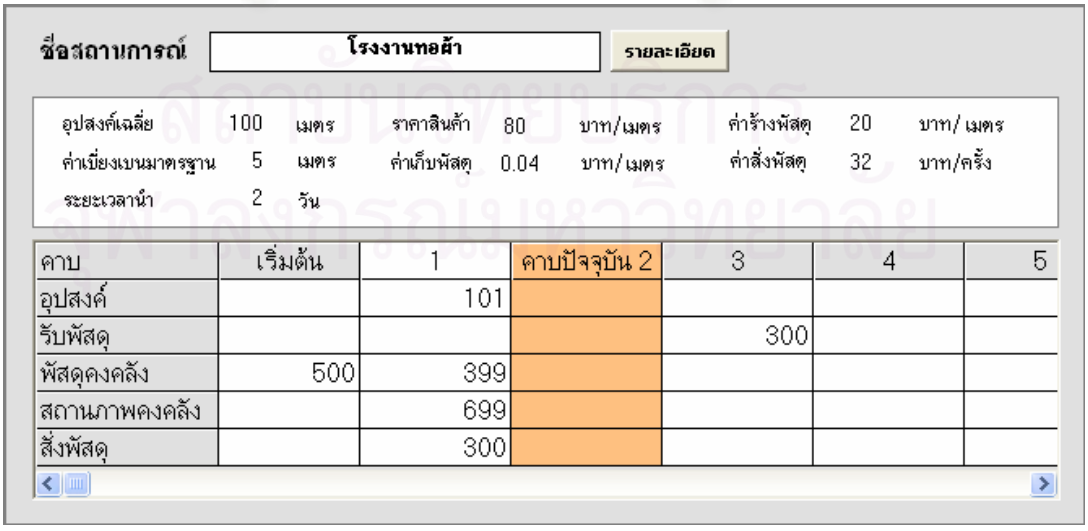
ตารางที่ 5.1 แสดงการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขาดมือ

คาบที่มีพัสดุขาดมือ	ปริมาณพัสดุคงคลัง	ปริมาณรับพัสดุ	อุปสงค์	ปริมาณพัสดุขาดมือ
7	6	0	102	96
8	0	0	104	104
9	0	0	103	103
รวมปริมาณพัสดุขาดมือ				303

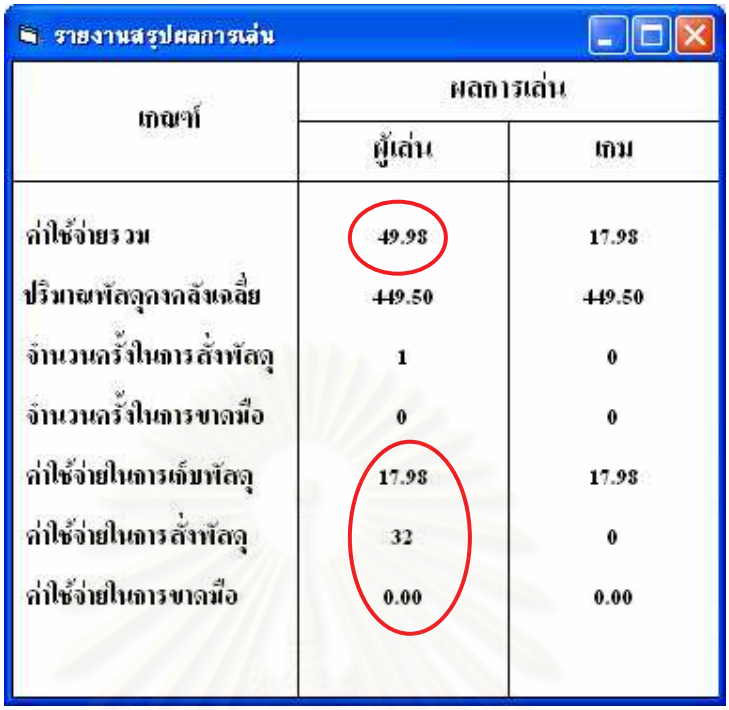
ดังนั้นค่าใช้จ่ายในการขาดมือ = 303 x 20 = 6,060 ซึ่งตรงกับสรุปผลการเล่นที่เกมแสดงดังรูปที่ 5.7 จึงสรุปได้ว่าการคำนวณค่าใช้จ่ายในการขาดมือของโปรแกรมถูกต้อง

5.2.9 การทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมในการควบคุมพัสดุคงคลัง

ทดสอบโดยการสั่งพัสดุในคาบที่ 1 จำนวน 300 เมตร และเลื่อนคาบเวลาไปที่คาบเวลาที่ 2 จะเกิดอุปสงค์ในคาบที่1 จำนวน 101 เมตร ดังรูปที่ 5.8 เรียกดูรายงานผลการเล่นดังแสดงในรูปที่ 5.9



รูปที่ 5.8 แสดงการทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายรวม



รูปที่ 5.9 แสดงสรุปผลการทดสอบการคำนวณค่าใช้จ่ายรวม

สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้นได้ดังนี้

ค่าใช้จ่ายรวมที่เกิดขึ้น = ค่าสั่งพัสดุ + ค่าเก็บรักษาพัสดุ + ค่าพัสดุขาดมือ

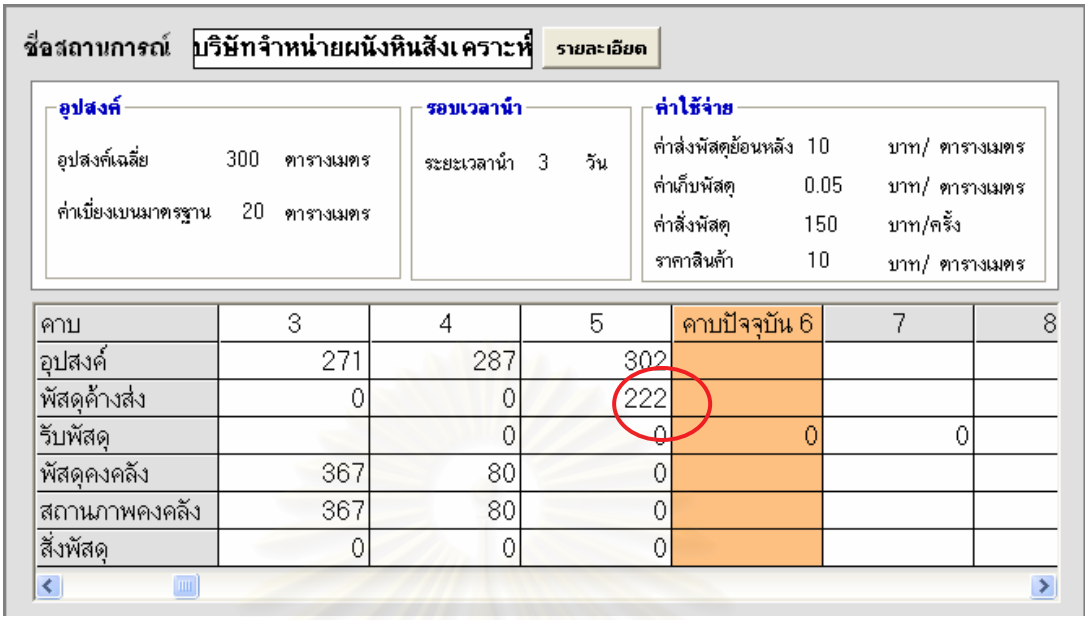
= 32 + ((500+399)/2) x 0.04 + 0

= 49.98

จากการคำนวณพบว่าค่าใช้จ่ายรวมที่คำนวณได้เท่ากับค่าใช้จ่ายรวมที่โปรแกรมแสดงดังรูป 5.9 จึงสรุปได้ว่าการคำนวณค่าใช้จ่ายรวมของโปรแกรมถูกต้อง

5.2.10 การทดสอบการคำนวณพัสดุค้างส่ง

ทดสอบโดยการเลื่อนคาบเวลาไปวันที่ 6 โดยไม่มีการสั่งพัสดุ เพื่อทำให้พัสดุคงคลังไม่เพียงพอต่อความต้องการดังรูปที่5.10



คาบ	3	4	5	คาบปัจจุบัน 6	7	8
อุปสงค์	271	287	302			
พัสดุค้างส่ง	0	0	222			
รับพัสดุ		0	0	0	0	
พัสดุคงคลัง	367	80	0			
สถานภาพคงคลัง	367	80	0			
สั่งพัสดุ	0	0	0			

รูปที่ 5.10 แสดงการทดสอบการคำนวณพัสดุค้างส่ง

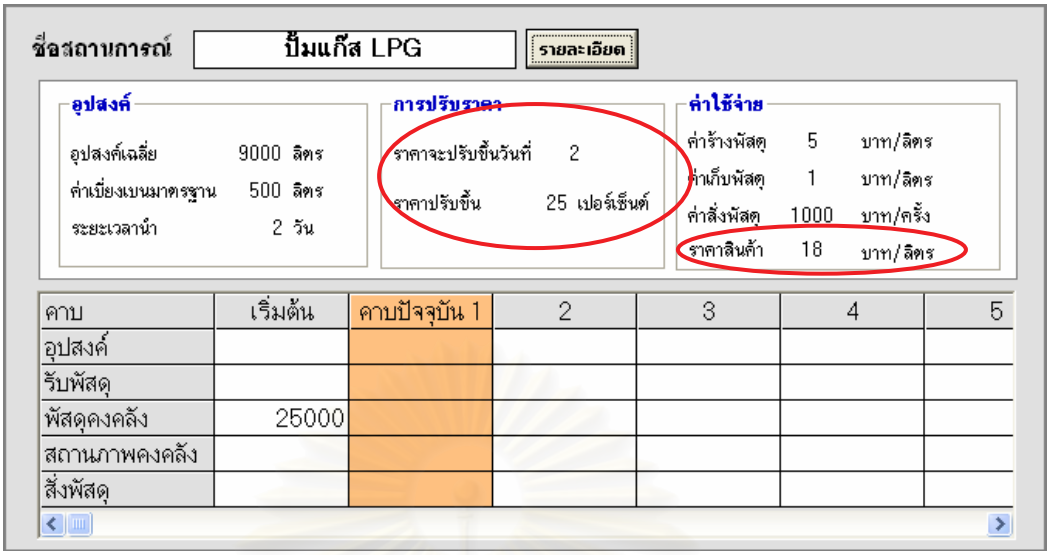
จากรูปที่ 5.10 เกิดพัสดุขาดมือในคาบที่ 5 โดยพัสดุที่ขาดมือจะถือเป็นพัสดุค้างส่ง โดยมีการคำนวณดังนี้

พัสดุค้างส่ง = อุปสงค์ - ปริมาณพัสดุคงคลัง
= 302 - 80
= 222

จากการคำนวณพบว่าพัสดุค้างส่งที่คำนวณได้เท่ากับที่โปรแกรมแสดงดังรูปที่ 5.10 จึงสามารถสรุปได้ว่าการคำนวณพัสดุค้างส่งของโปรแกรมถูกต้อง

5.2.11 การทดสอบการคำนวณการปรับขึ้นราคาในอนาคต

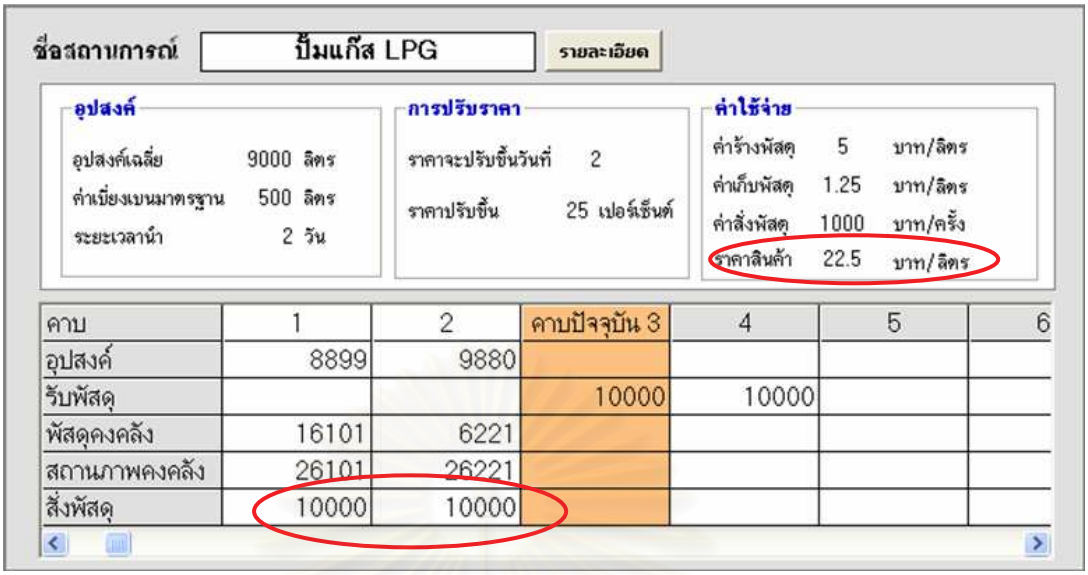
จากรูปที่ 5.11 สถานการณ์กำหนดให้ราคาพัสดุเท่ากับ 18 บาท/ลิตร และจะมีการปรับราคาขึ้น 25 % ในคาบที่ 2 เมื่อทดสอบโดยการเลื่อนเวลาไปยังคาบที่2 ปรากฏว่าในคาบที่ 2 ราคาได้ปรับขึ้นเป็น 22.5 บาท ดังรูปที่ 5.12



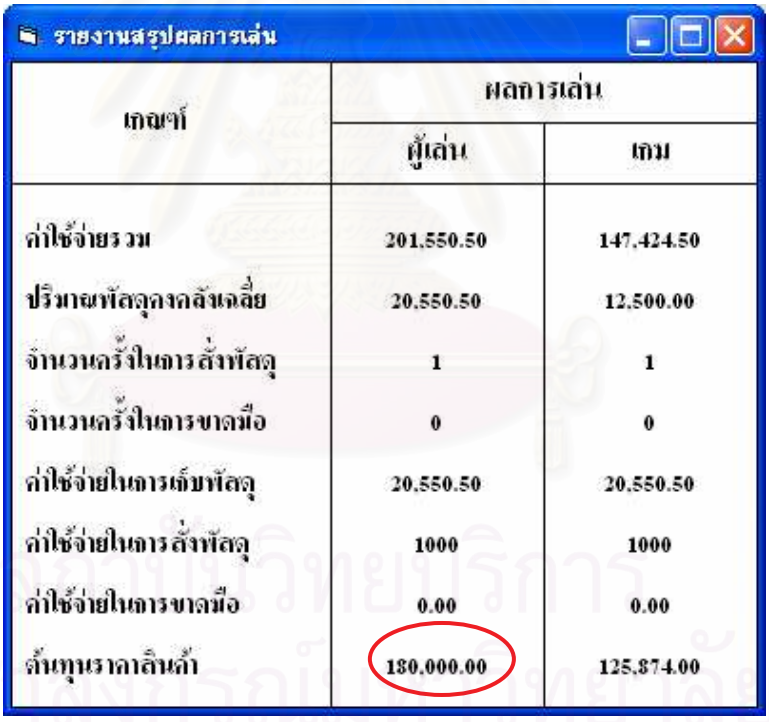
รูปที่ 5.11 แสดงสถานการณ์ของคลังก่อนปรับราคา

รูปที่ 5.12 แสดงสถานการณ์ของคลังหลังปรับราคา

ทดสอบการคำนวณต้นทุนราคาสินค้าโดยสั่งพัสดุก่อนปรับราคาในคาบที่ 1 จำนวน 10,000 ลิตร และสั่งพัสดุหลังปรับราคาในคาบที่ 2 จำนวน 10,000 ลิตร ดังรูปที่ 5.13 โดยโปรแกรมแสดงผลการเล่นในคาบที่1 ดังรูปที่ 5.14 และแสดงผลการเล่นในคาบที่2 ดังรูปที่ 5.15



รูปที่ 5.13 แสดงการทดสอบการคำนวณการปรับขึ้นราคา



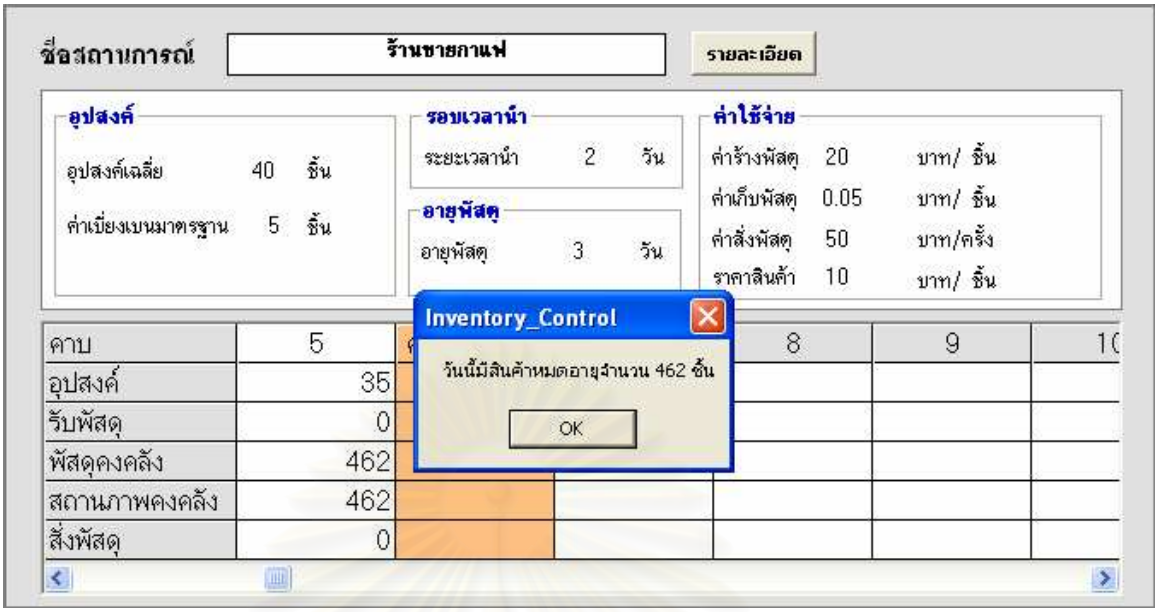
รูปที่ 5.14 ผลการเล่นในคาบที่1 ก่อนปรับราคา

รูปที่ 5.15 ผลการเล่นในคาบที่2 หลังปรับราคา

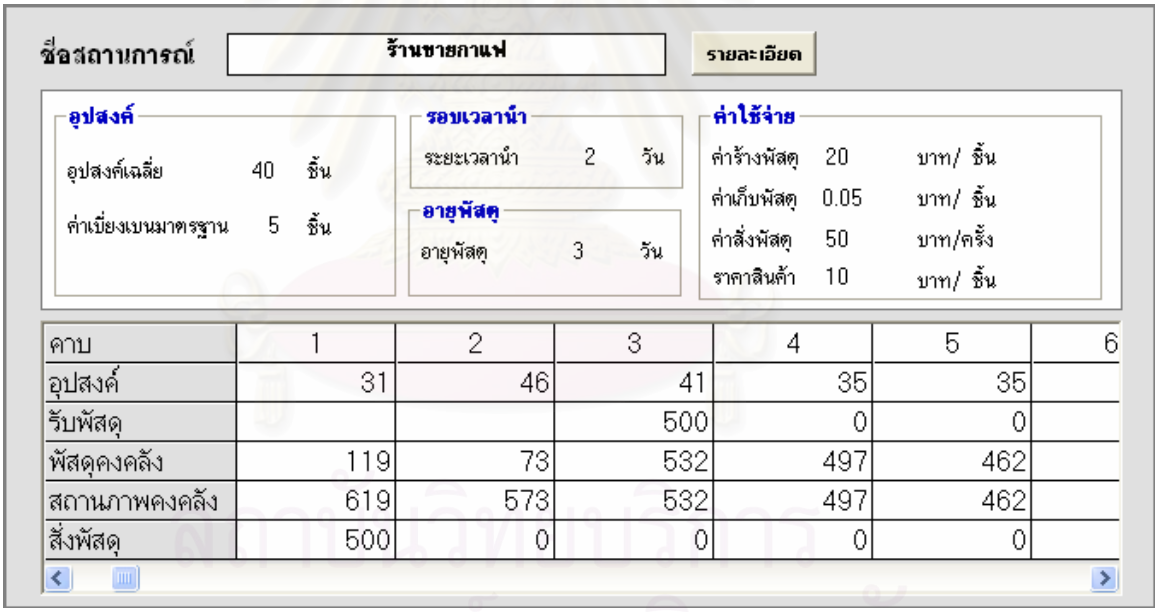
ในคาบที่1 ซึ่งเป็นคาบที่ยังไม่มีการปรับราคาใช้ราคาปกติคือ 18 บาท มีการสั่งพัสดุจำนวน 10,000 บาท รวมราคาต้นทุนสินค้าเท่ากับ 180,000 บาท ซึ่งตรงกับที่โปรแกรมคำนวณได้ดังรูปที่ 5.13 และในคาบที่ 2 ได้มีการปรับราคาขึ้น 25% เป็น 22.5 บาท ได้ทดสอบโดยการสั่งพัสดุจำนวน 10,000 บาท รวมราคาต้นทุนสินค้าเท่ากับ 225,000 บาท ถ้านำมารวมกับการสั่งพัสดุในคาบที่ 1 ต้นทุนราคาสินค้าจะเท่ากับ 180,000 + 225,000 = 405,000 บาท ซึ่งตรงกับที่โปรแกรมคำนวณได้ดังรูปที่ 5.15 จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมสามารถคำนวณต้นทุนราคาสินค้าก่อนและหลังปรับราคาได้ถูกต้อง

5.2.12 การทดสอบการคำนวณอายุการเก็บพัสดุ

ทดสอบการคำนวณอายุการเก็บพัสดุโดยการสั่งพัสดุในคาบที่1 จำนวน 500 ชิ้น จะได้รับพัสดุในคาบที่ 3 และเนื่องจากพัสดุมีอายุการเก็บ 3 วัน พัสดุที่ได้รับในคาบที่ 3 จึงจะหมดอายุในคาบที่6 ดังรูป



รูปที่ 5.16 แสดงพัสดุหมดอายุ



รูปที่ 5.17 แสดงการใช้พัสดุในแต่ละคาบเวลา

ในคาบที่1 ถึงคาบที่ 6 มีปริมาณอุปสงค์รวมเท่ากับ 31 + 46 + 41 + 35 + 35 = 188 ชิ้น โดยมีปริมาณพัสดุเริ่มต้นเท่ากับ 150 ชิ้น และ ได้รับพัสดุจากการสั่งในคาบที่ 3 จำนวน 500 ชิ้น พัสดุเริ่มต้นจะถูกได้หมดในคาบที่ 4 และมีอุปสงค์คงเหลืออีก 3 ชิ้น จึงเริ่มใช้พัสดุที่ได้รับในคาบที่3 จำนวน 3 ชิ้นทำให้สิ้นคาบที่ 4 พัสดุคงเหลือ 497 ชิ้น ในคาบที่ 5 มีอุปสงค์จำนวน 35 ชิ้น ทำให้พัสดุคงเหลือในคาบที่ 5 จำนวน 462 ชิ้น ในคาบที่ 6 พัสดุที่ได้รับมาจะหมดอายุโดยมี

ปริมาณพัสดุคงเหลือที่ยังไม่ได้ใช้จำนวน 462 ชิ้น ซึ่งตรงกับที่โปรแกรมคำนวณได้ดังรูปที่ 5.16 จึงสรุปได้ว่าการคำนวณปริมาณพัสดุหมดอายุของโปรแกรมถูกต้อง

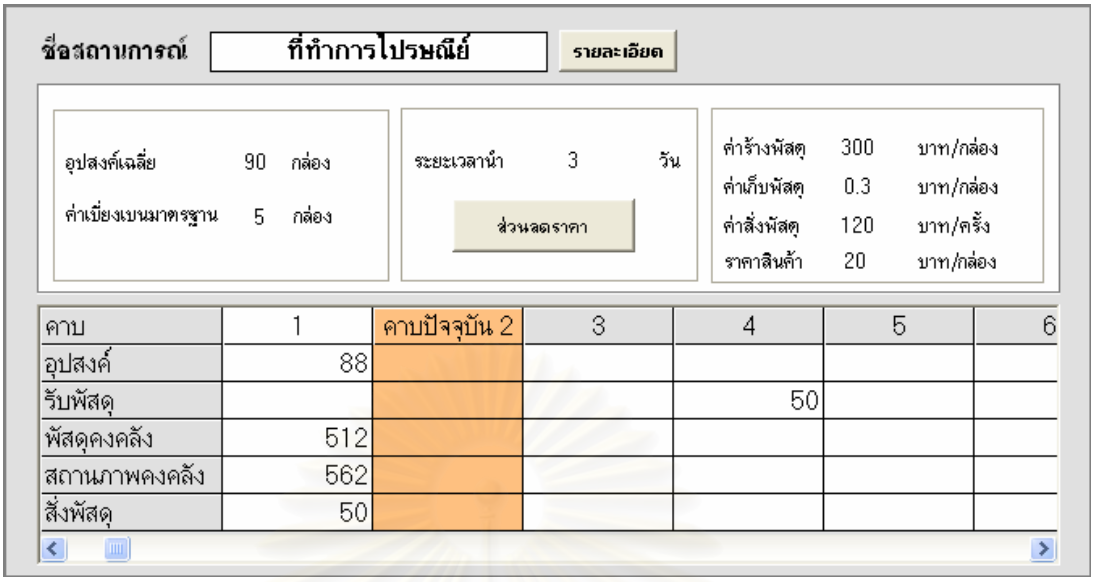
5.2.13 การทดสอบการคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

การทดสอบการคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง โดยกำหนดให้มีส่วนลดตามรูปที่ 5.18

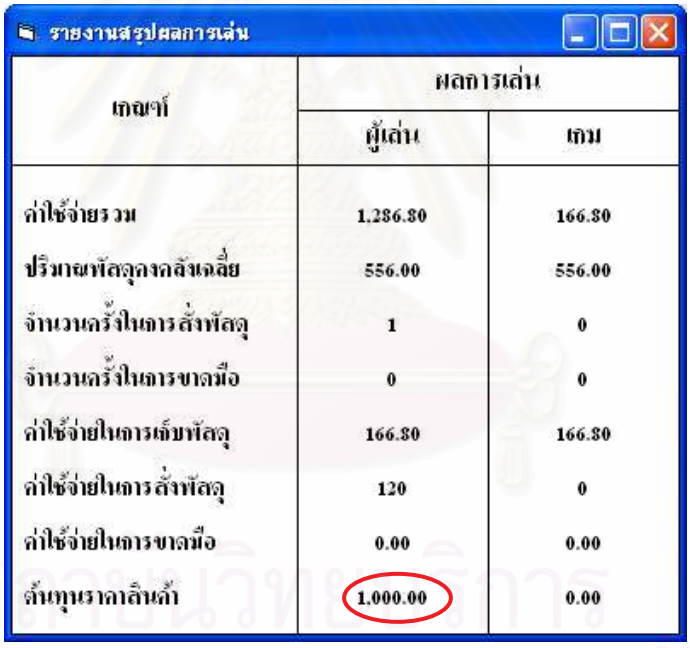
รูปที่ 5.18 แสดงส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

ทดสอบโดยการสั่งพัสดุในคาบที่1 จำนวน 50 กล่อง ดังรูปที่ 5.19 จากส่วนลดตามช่วงปริมาณการสั่งในรูปที่5.18 พบว่า จำนวน 50 กล่อง ไม่อยู่ในช่วงที่มีการลดราคาจึงใช้ราคาปกติคือ 20 บาทต่อกล่อง ในการคำนวณราคาต้นทุนสินค้าได้เท่ากับ 50 x 20 = 1,000 บาท ซึ่งตรงการผลการเล่นที่โปรแกรมแสดงในรูปที่ 5.19

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

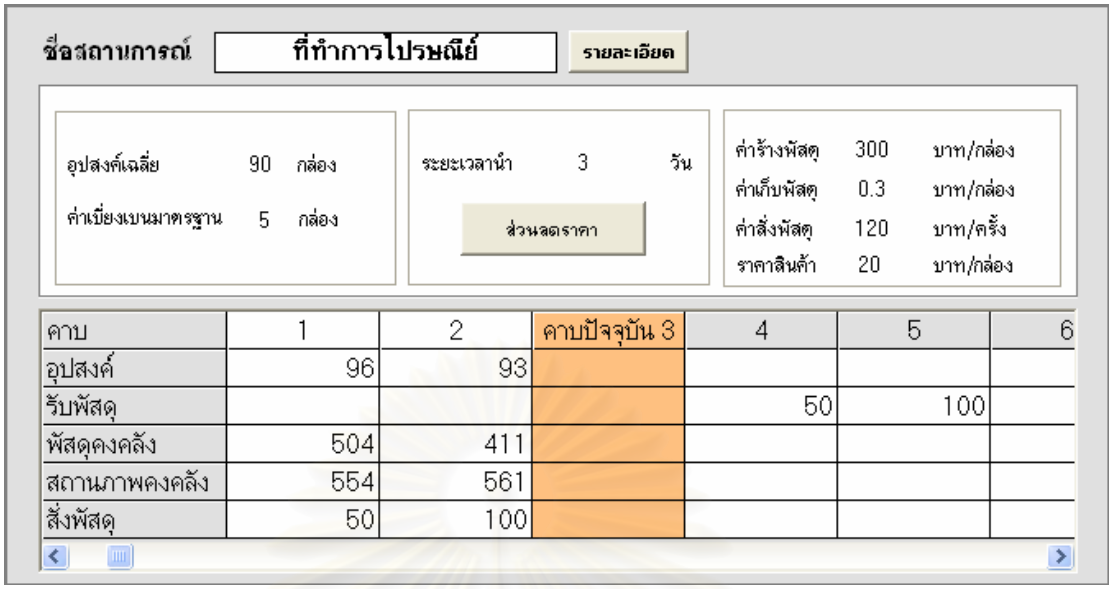


รูปที่ 5.19 แสดงการทดสอบการคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งในคาบที่1



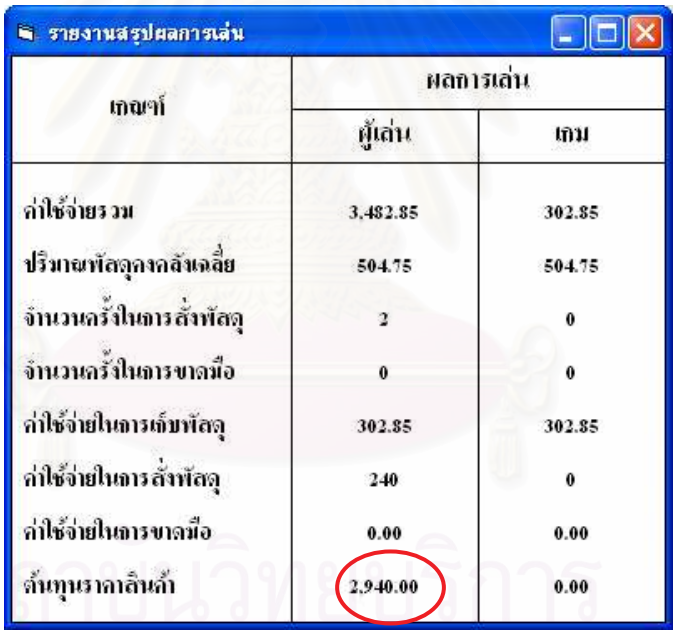
รูปที่ 5.20 แสดงผลการเล่นในคาบที่1

ทดสอบในคาบที่2 โดยสั่งพัสดุจำนวน 100 กล่อง ดังแสดงในรูปที่ 5.21 จากส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งดังรูปที่ 5.18 พบว่า ปริมาณ 100 กล่องจะมีส่วนลด 3 % ในการคำนวณราคาต้นทุนสินค้าจะได้เท่ากับ (100 x 20) x 97% = 1,940 บาท เมื่อนำไปรวมกับคาบที่1 จะได้ราคาต้นทุนสินค้ารวม 1,000 + 1,940 = 2,940 บาท ซึ่งตรงกับผลการเล่นที่โปรแกรมแสดงในรูปที่ 5.21 จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมสามารถคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งได้ถูกต้อง



คาบ	1	2	คาบปัจจุบัน 3	4	5	6
อุปสงค์	96	93				
รับพัสดุ				50	100	
พัสดุคงคลัง	504	411				
สถานภาพคงคลัง	554	561				
สั่งพัสดุ	50	100				

รูปที่ 5.21 การทดสอบการคำนวณส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งในคาบที่2



เกณฑ์	ผลการเล่น	
	ผู้เล่น	เกม
ค่าใช้จ่ายรวม	3,482.85	302.85
ปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ย	504.75	504.75
จำนวนครั้งในการสั่งพัสดุ	2	0
จำนวนครั้งในการขาดมือ	0	0
ค่าใช้จ่ายในการเก็บพัสดุ	302.85	302.85
ค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ	240	0
ค่าใช้จ่ายในการขาดมือ	0.00	0.00
ต้นทุนราคาสินค้า	2,940.00	0.00

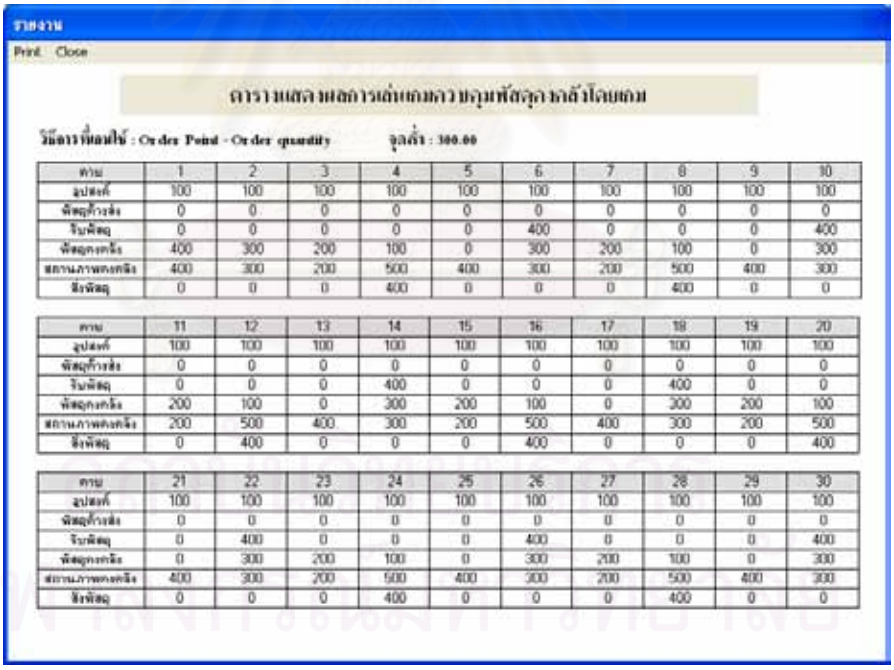
รูปที่ 5.22 แสดงผลการเล่นในคาบที่2

5.2.14 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกม

การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกม โดยการดัดแปลงโจทย์ตัวอย่างในหนังสือ “ระบบพัสดุคงคลัง” (ศิริจันทร์, 2542: 16-18) โดยการเปลี่ยนคาบเวลาในโจทย์จากปีเป็นเดือน และกำหนดให้เวลานำ 2 เดือน มีพัสดุเริ่มต้น 500 ชิ้น เมื่อพิจารณาจากโจทย์มีรูปแบบสถานการณ์ตรงกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การสั่งพัสดุกรณีอุปสงค์คงที่และรอบเวลานำคงที่ จึงสร้างสถานการณ์จากโจทย์โดยมีรายละเอียดสถานการณ์ดังนี้

“โรงงานแห่งหนึ่งได้รับใบสั่งซื้อสินค้าจากลูกค้า 100 ชิ้นต่อเดือน สินค้าดังกล่าวผลิตโดยใช้เครื่องมือชนิดเดียวกันและอาจผลิตจำนวนเท่าใดก็ได้ ค่าใช้จ่ายในการตั้งเครื่องมือเพื่อการผลิตชิ้นส่วนดังกล่าว 42.00 บาท ค่าเก็บรักษาพัสดุ 0.0467 บาท/ชิ้น/เดือน ไม่อนุญาตให้มีการร้างพัสดุโรงงานอยากทราบว่าควรจะผลิตเท่าใดต่อการผลิตหนึ่งครั้ง”

เมื่อสร้างสถานการณ์เรียบร้อยแล้วได้ทำการทดลองเล่นได้ผลการเล่นจากเกมดังแสดงในรูปที่ 5.23



รูปที่ 5.23 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกม

จากรูปที่ 5.23 ผลการเล่นของเกมพบว่าใช้ปริมาณการสั่งที่ 400 ชิ้น ซึ่งตรงกับผลลัพธ์ในหนังสือ จึงสรุปได้ว่าการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมถูกต้อง

5.2.15 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

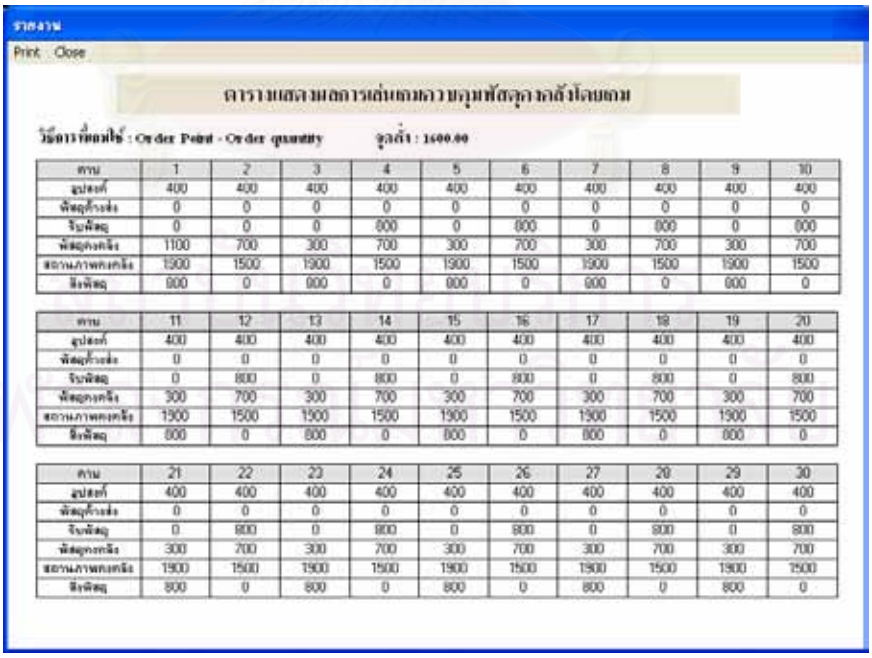
การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง โดยการดัดแปลงโจทย์ตัวอย่างในหนังสือ “ระบบพัสดุคงคลัง” (ศิริจันทร์, 2542: 53-54) โดยการเปลี่ยนคาบเวลาในโจทย์จากปีเป็นเดือน และกำหนดให้เวลานำ 2 เดือน มีพัสดุเริ่มต้น 1500 ชิ้น เมื่อพิจารณาจากโจทย์มีรูปแบบสถานการณ์ตรงกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การสั่งพัสดุกรณีมีส่วนช่วงปริมาณการสั่ง จึงสร้างสถานการณ์จากโจทย์โดยมีรายละเอียดสถานการณ์ดังนี้

“ราคาของพัสดุชนิดหนึ่งขึ้นกับปริมาณสั่งซื้อดังตารางต่อไปนี้

ปริมาณสั่งซื้อ	100-499	500-2249	2250-3199	3200-5249	5250 ขึ้นไป
บาท/หน่วย	2.55	2.50	2.45	2.40	2.35

ความต้องการใช้พัสดุมีค่าคงที่ด้วยอัตราสม่ำเสมอ 400 หน่วย/เดือน ค่าเก็บรักษาพัสดุในสัดส่วนของเงินลงทุนค่าพัสดุ 2% ต่อเดือน ค่าสั่งพัสดุ 40 บาท/ครั้ง จงหาปริมาณสั่งซื้อที่เหมาะสม”

เมื่อสร้างสถานการณ์เรียบร้อยแล้วได้ทำการทดลองเล่นได้ผลการเล่นจากเกมดังแสดงในรูปที่ 5.24



รูปที่ 5.24 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง

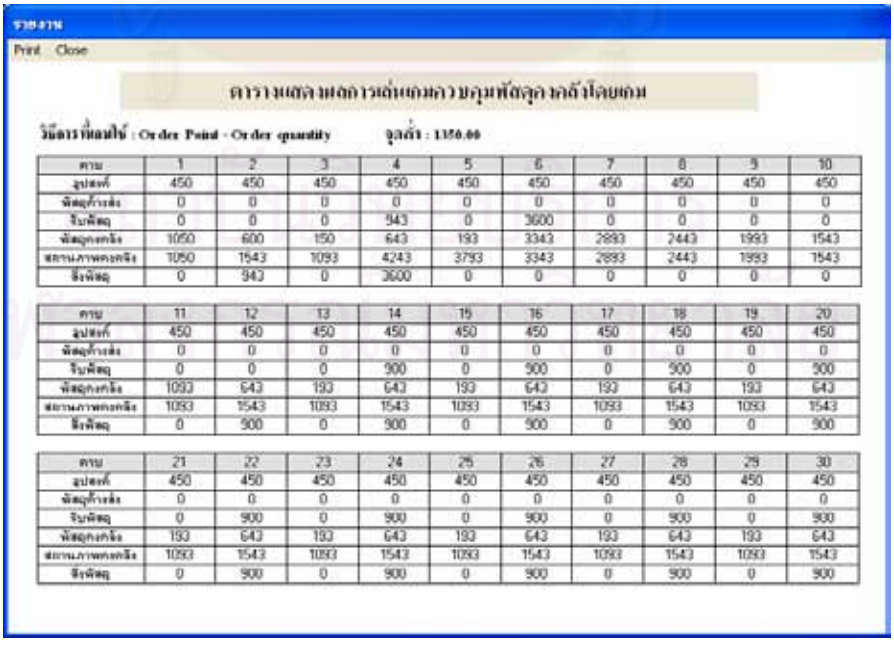
จากรูปที่ 5.24 ผลการเล่นของเกมพบว่าเกมใช้ประมาณการสั่ง 800 หน่วย ซึ่งตรงกับผลลัพธ์ในหนังสือ จึงสรุปได้ว่าการคำนวณปริมาณการสั่งกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่งของเกมถูกต้อง

5.2.16 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีการปรับราคาในอนาคต

การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีการปรับราคาในอนาคต โดยการดัดแปลงโจทย์ตัวอย่างในหนังสือ “ระบบพัสดุคงคลัง” (ศิริจันทร์, 2542: 58-59) กำหนดให้มีพัสดุเริ่มต้น 1500 ชิ้น เมื่อพิจารณาจากโจทย์มีรูปแบบสถานการณ์ตรงกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การสั่งพัสดุกรณีมีการปรับราคาในอนาคต จึงสร้างสถานการณ์จากโจทย์โดยมีรายละเอียดสถานการณ์ดังนี้

“ราคาจำหน่วยของพัสดุจนถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2529 จะเป็น 0.31 บาท/ปอนด์ ราคาจำหน่วยจะเพิ่มขึ้นเป็น 0.34 บาท/ปอนด์ ในวันที่ 1 มกราคม 2530 พัสดุชนิดนี้มีอัตราการใช้สม่ำเสมอ 450 ปอนด์/เดือน ค่าเก็บรักษาพัสดุต่อปี 20% ของราคาพัสดุ ค่าสั่งพัสดุ 5.10 บาท/ครั้ง เราควรมีการกักพัสดุในวันที่ 31ธันวาคม2529 จำนวนเท่าใด (กำหนดให้วันที่ 1มกราคม2530 คือคาบเวลาที่ 5)”

เมื่อสร้างสถานการณ์เรียบร้อยแล้วได้ทำการทดลองเล่นได้ผลการเล่นจากเกมดังแสดงในรูปที่ 5.25



รูปที่ 5.25 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีมีการปรับราคาในอนาคต

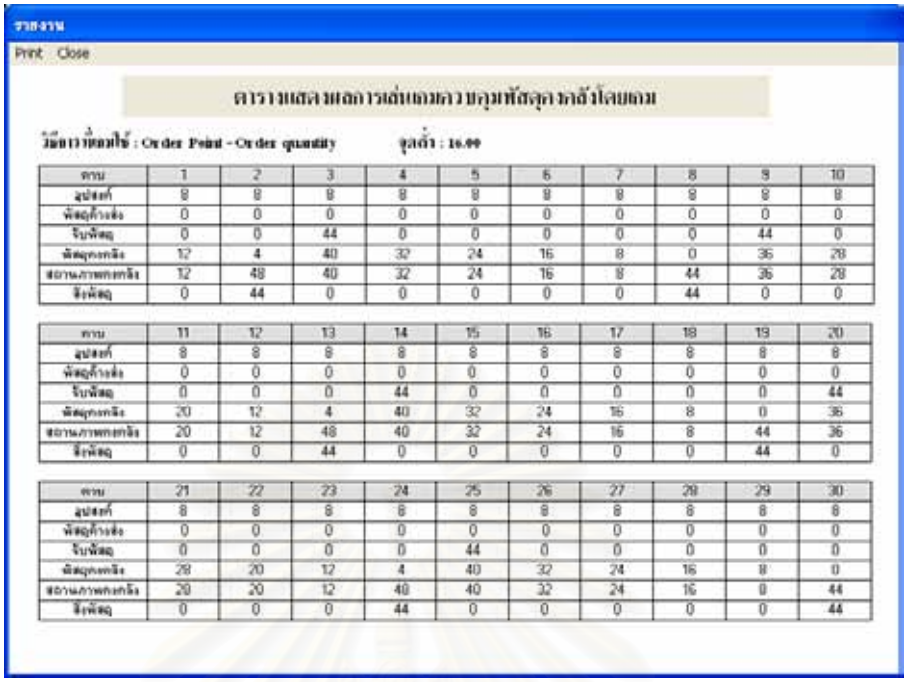
จากรูปที่ 5.25 ผลการเล่นของเกมพบว่าคาบก่อนปรับราคาเกมได้สั่งพัสดุจำนวน 3600 ปอนด์ และหลังการปรับราคาเกมมีปริมาณการสั่ง 900 ปอนด์ ซึ่งตรงกับผลลัพธ์ในหนังสือที่ว่า “ซื้อพัสดุเพื่อกักตุนในวันที่ 31 ธันวาคม 2529 จำนวน 3600 ปอนด์ ซึ่งจะใช้ไปได้นาน 8 เดือน หลังจากพัสดุที่กักตุนหมดลง จะสั่งซื้อ 900 ปอนด์ ทุกๆ 2 เดือน” จึงสรุปได้ว่าการคำนวณปริมาณการสั่งกรณีมีการปรับราคาในอนาคตของเกมถูกต้อง

5.2.17 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง

การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง โดยการดัดแปลงโจทย์ตัวอย่างในหนังสือ “Foundations of Inventory Management” (Zipkin, 2000 : 36-46) เมื่อพิจารณาจากโจทย์มีรูปแบบสถานการณ์ตรงกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 11 การสั่งพัสดุกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลังกรณีพัสดุขาดมือ จึงสร้างสถานการณ์จากโจทย์โดยมีรายละเอียดสถานการณ์ดังนี้

“You are responsible for paper supplies in the copying room in a medium-sized office. Paper usage averages 8 boxes per week.Each box costs $25. The shipping cost per order, regardless of size, is $50, and receiveing an order takes abount an hour of your time, whice costs the company $80. Each order takes a week to arrive. The company figures financing costs at 15% per year. Keeping the boxes organized cost about $1.10/week per box, assuming that backorders are allowed. This can mean that copying work waits when paper runs out..In this case, you figure the backorder cost to be $15 per box-week. What is the average cost of this policy?”

เมื่อสร้างสถานการณ์เรียบร้อยแล้วได้ทำการทดลองเล่นได้ผลการเล่นจากเกมดังแสดงในรูปที่ 5.26



รูปที่ 5.26 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งของเกมกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง

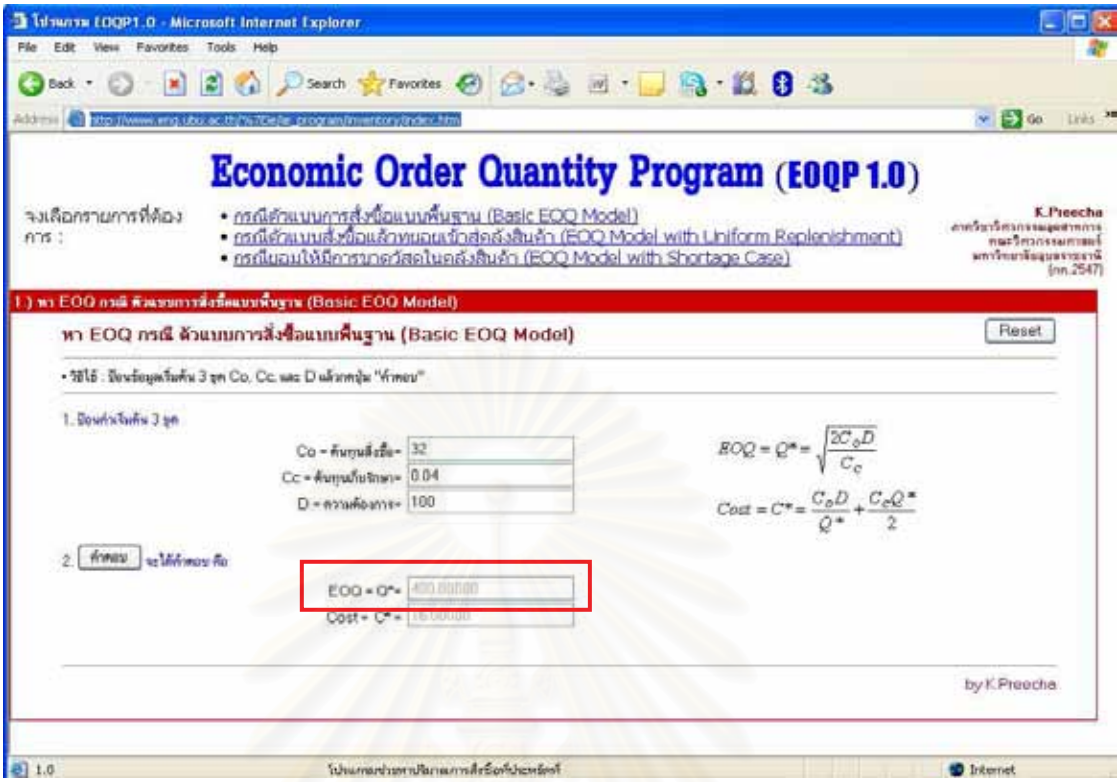
จากรูปที่ 5.26 ผลการเล่นของเกมพบว่าเกมใช้ประมาณการสั่ง 44 box ซึ่งตรงกับผลลัพธ์ในหนังสือ จึงสรุปได้ว่าการคำนวณปริมาณการสั่งกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลังของเกมถูกต้อง

5.2.18 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกับโปรแกรม EOQP 1.0

การทดสอบปริมาณการสั่งที่ประหยัดกับโปรแกรม EOQP1.0 (ปรีชา เกรียงกรกฎ และ นุชสรา เกรียงกรกฎ,2547) เป็นโปรแกรมการหาค่า EOQ บนระบบอินเตอร์เน็ต นำมาทดสอบกับหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 โดยมีสถานการณ์ดังต่อไปนี้

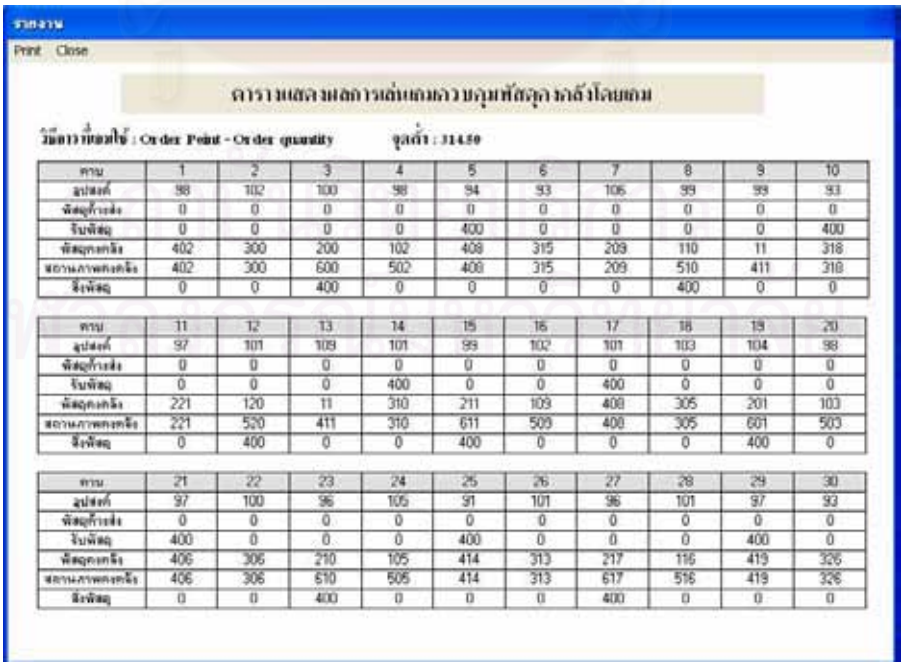
“โรงงานทอผ้าแห่งหนึ่งคาดว่าจะต้องใช้ผ้าป่านเป็นวัตถุดิบเฉลี่ย 100 เมตรต่อวัน ราคาเมตรละ 80 บาท ต้นทุนการสั่งซื้อครั้งละ 32 และต้นทุนการเก็บรักษาต่อปี 0.04 บาทต่อเมตรต่อวัน ให้ผู้เล่นสั่งผ้าป่านในปริมาณที่ประหยัดให้เพียงพอต่อความต้องการ”

การใช้โปรแกรม EOQP1.0 ให้เข้าไปที่เว็บไซต์ http://www.eng.ubu.ac.th/%7Eie/ie_program/inventory/index.htm จากนั้นทำการป้อนค่าตามสถานการณ์ที่กำหนดข้างต้นดังรูปที่ 5.27



รูปที่ 5.27 แสดงโปรแกรม Economic Order Quantity Program

การคำนวณของโปรแกรม EOQP 1.0 ได้ค่า EOQ หรือค่าปริมาณการสั่งที่ประหยัด เท่ากับ 400 จากนั้นทดสอบโดยสร้างสถานการณ์ข้างต้นในเกมการควบคุมพัสดุคงคลังหน่วยการเรียนรู้ที่ 5



รูปที่ 5.28 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

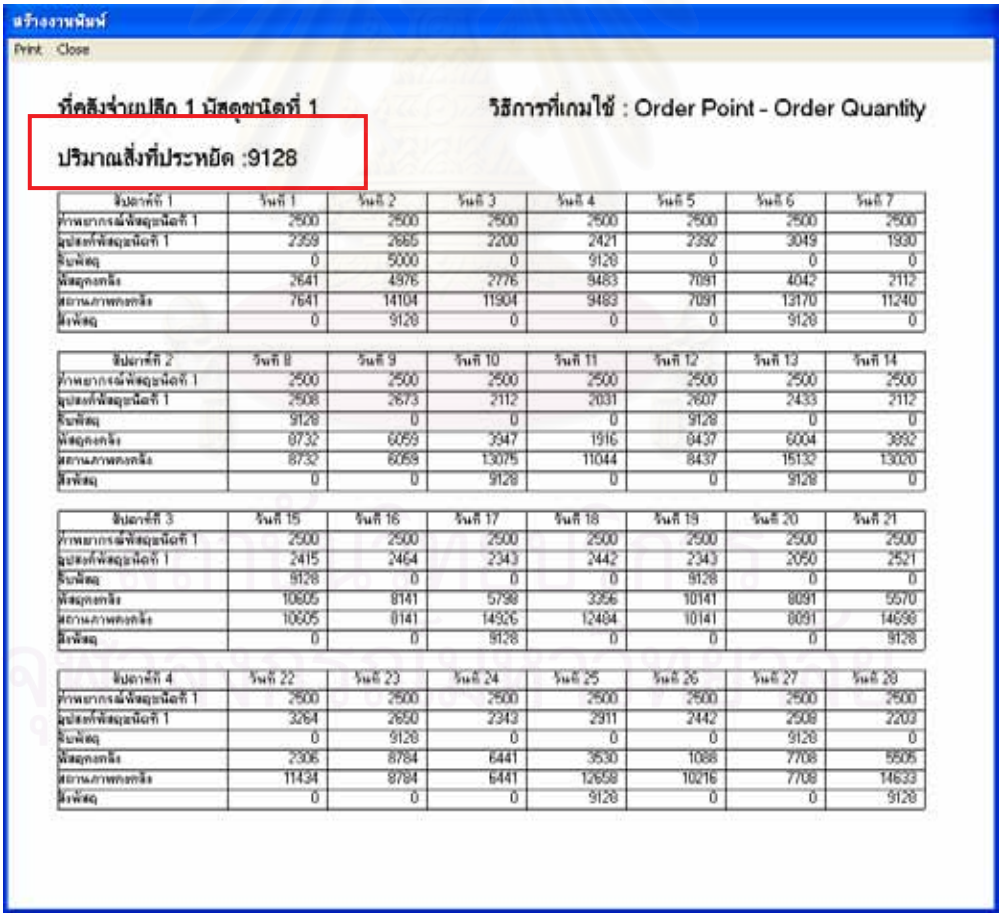
จากรูปที่ 5.28 ผลการเล่นของเกมพบว่าเกมใช้ประมาณการสั่งที่ประหยัดเท่ากับ 400 ซึ่งตรงกับที่เกม EOQP 1.0 คำนวณได้ จึงสรุปได้ว่าการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดของเกมถูกต้อง

5.2.19 การทดสอบการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกับเกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย

การทดสอบปริมาณการสั่งที่ประหยัดกับเกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย (พงศ์ทวี ตั้งตระกูลกันธา, 2548) โดยมีสถานการณ์ดังต่อไปนี้

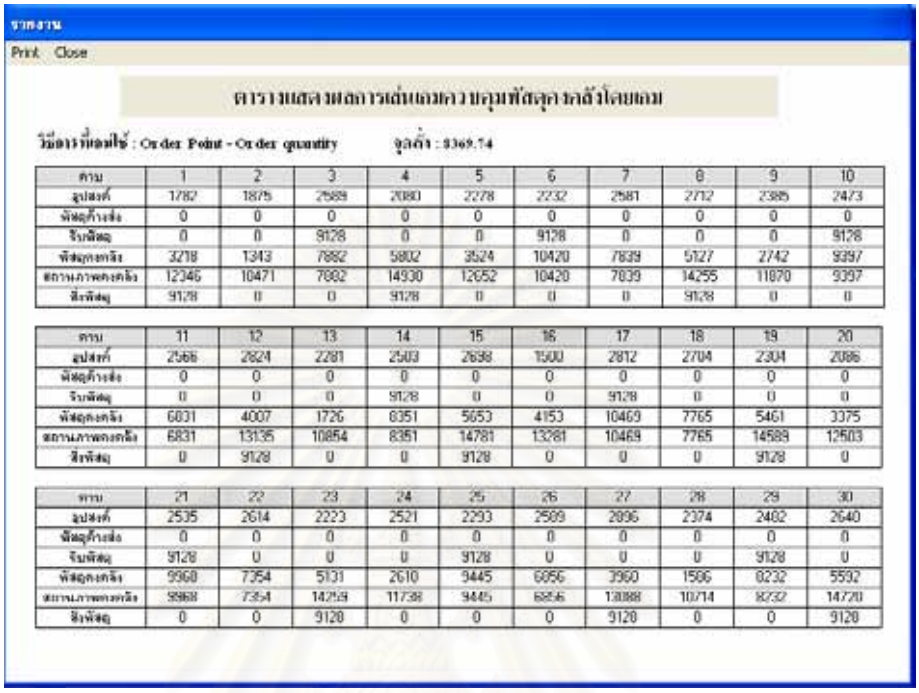
“อุปสงค์เฉลี่ย 2500 ชิ้น ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน 300 ชิ้น ค่าสั่งพัสดุ 500 บาทต่อครั้ง และค่าเก็บรักษาพัสดุเท่ากับ 0.03 บาทต่อชิ้นต่อวัน”

จากการเล่นเกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่ายพบว่าเกมคำนวณค่าปริมาณการสั่งที่ประหยัดได้ 9,128 ชิ้น ดังรูปที่ 5.29



รูปที่ 5.29 แสดงผลการเล่นของเกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย

จากนั้นทดสอบโดยสร้างสถานการณ์ข้างต้นในเกมการควบคุมพัสดุคงคลังหน่วยการเรียนรู้ที่ 5



คาบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
อุปสงค์	1782	1875	2589	2080	2278	2232	2581	2712	2385	2473
พัสดุค้างส่ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รับพัสดุ	0	0	9128	0	0	9128	0	0	0	9128
พัสดุคงคลัง	3218	1343	7882	5802	3524	10420	7839	5127	2742	9397
สถานภาพคงคลัง	12346	10471	7882	14930	12652	10420	7839	14255	11870	9397
สั่งพัสดุ	9128	0	0	9128	0	0	0	9128	0	0

คาบ	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
อุปสงค์	2566	2824	2281	2503	2698	1500	2812	2704	2304	2086
พัสดุค้างส่ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รับพัสดุ	0	0	0	9128	0	0	9128	0	0	0
พัสดุคงคลัง	6831	4007	1726	8351	5653	4153	10469	7765	5461	3375
สถานภาพคงคลัง	6831	13135	10854	8351	14781	13281	10469	7765	14589	12503
สั่งพัสดุ	0	9128	0	0	9128	0	0	0	9128	0

คาบ	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
อุปสงค์	2535	2614	2223	2521	2293	2589	2896	2374	2482	2640
พัสดุค้างส่ง	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รับพัสดุ	9128	0	0	0	9128	0	0	0	9128	0
พัสดุคงคลัง	9968	7354	5131	2610	9445	6856	3960	1586	8232	5592
สถานภาพคงคลัง	9968	7354	14259	11738	9445	6856	13088	10714	8232	14720
สั่งพัสดุ	0	0	9128	0	0	0	9128	0	0	9128

รูปที่ 5.30 แสดงผลการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

จากรูปที่ 5.30 ผลการเล่นของเกมพบว่าเกมใช้ประมาณการสั่งที่ประหยัดเท่ากับ 9,128 ซึ่งตรงกับที่เกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่ายคำนวณได้ จึงสรุปได้ว่าการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดของเกมถูกต้อง

5.3 การทดสอบความเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

การทดสอบโปรแกรมเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง เพื่อทดสอบความเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกม ในการฝึกทักษะและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้เรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังให้แก่ผู้เล่น โดยแบ่งผู้ทดสอบออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่

1) กลุ่มที่ยังไม่เคยเรียนรู้เรื่องการควบคุมพัสดุคงคลัง
2) กลุ่มที่มีความรู้เรื่องการควบคุมพัสดุคงคงคลังแต่ยังไม่มีประสบการณ์ในการทำงาน
3) กลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง

การทดสอบความเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมจะใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยการให้คะแนน แบบสอบถามประเภทนี้จะเหมาะกับเกมที่ใช้ในการประกอบการสอน และมีเวลาในการทดสอบน้อย

5.3.1 **วิธีการทดสอบความคิดเห็นของผู้เล่น**

1. อธิบายให้ผู้เล่นเข้าใจถึงจุดประสงค์และแนวทางในการพัฒนาเกม
2. อธิบายวิธีการและขั้นตอนการเล่นให้กับผู้เล่น
3. ให้ผู้เล่นเลือกสถานการณ์ที่มีภายในเกม โดยให้ทดลองเล่นระดับการเรียนรู้ละ 1 สถานการณ์ รวมทั้งหมด 3 สถานการณ์ ประกอบด้วย ระดับเริ่มต้น 1 สถานการณ์, ระดับปานกลาง 1 สถานการณ์ และระดับซับซ้อน 1 สถานการณ์
4. ในแต่ละสถานการณ์ให้ผู้เล่นเล่นทั้งหมด 3 รอบ โดยในแต่ละรอบให้เก็บผลการเล่นไว้
5. เมื่อเล่นครบทั้ง 3 สถานการณ์แล้วให้ผู้เล่นทำแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้กับผู้ทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

<u>ส่วนที่1</u> จะสอบถามข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามในด้านการศึกษาและประสบการณ์ทำงานในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลัง

<u>ส่วนที่2</u> จะสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง เป็นจำนวน 12 ข้อ เพื่อให้ผู้เล่นประเมินระดับความพึงพอใจในแต่ละหัวข้อโดยมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

ดีมาก = 5 คะแนน
ดี = 4 คะแนน
ปานกลาง = 3 คะแนน
น้อย = 2 คะแนน
น้อยที่สุด = 1 คะแนน

<u>ส่วนที่3</u> เป็นการให้ผู้เล่นประเมินระดับความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังก่อนและหลังการเล่นเกม โดยมีคะแนน 1 – 10 จากน้อยไปมาก

(แบบสอบถามที่ใช้กับผู้ทดสอบสามารถดูได้จากภาคผนวก ก)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5.3.2 ผลการทดสอบความเห็นของผู้เล่น

ผลการทดสอบความเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลังจำนวน 30 คน ประกอบด้วย กลุ่มที่ยังไม่เคยเรียนรู้เรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังจำนวน 10 คน ได้แก่ ผู้ที่ศึกษาหรือทำงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับการควบคุมพัสดุคงคลัง กลุ่มที่มีความรู้เรื่องการควบคุมพัสดุคงคงคลังแต่ยังไม่มีประสบการณ์ในการทำงานจำนวน 14 คน ได้แก่ นิสิตปริญาตรีและปริญญาโท ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยลัย และกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลังจำนวน 6 คน ได้แก่ ผู้ที่ทำงานทางด้านการควบคุมพัสดุคงคลัง ซึ่งสรุปผลการให้คะแนนแต่ละหัวข้อตามแบบสอบถามในส่วนที่2 ดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบความเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น	
	$\overline{X}$	S.D.
1. การออกแบบหน้าจอมีความน่าสนใจ	3.43	0.63
2. การรายงานผลการเล่นเกมเหมาะสม	4.43	0.63
3. การคำนวณมีความถูกต้องแม่นยำ	4.03	0.81
4. วิธีการเล่นเกมเข้าใจง่าย	4.03	0.93
5. การประเมินผลทำได้รวดเร็ว	4.90	0.31
6. มีความน่าสนใจมากกว่าการทำแบบฝึกหัด	3.36	0.89
7. เนื้อหาเหมาะสมตามระดับการเรียนรู้	4.50	0.51
8. สถานการณ์ในเกมมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงานจริง	4.16	0.69
9. กระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้	4.16	0.69
10. เพิ่มความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลัง	4.13	0.68
11. สามารถนำความรู้ที่เรียนมาใช้ในการเล่นเกม	4.40	0.56
12. สามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเล่นเกมมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน	4.17	0.59
รวม	4.14	0.66

จากตารางที่ 5.2 พบว่า ผู้ทดสอบประเมินผลโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.14 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66

ในส่วนที่3 การประเมินระดับความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังก่อนและหลังการเล่นเกม ซึ่งได้การความคิดเห็นของผู้เล่นดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงผลการประเมินระดับความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังก่อนและหลังการเล่นโดยใช้ความรู้สึกของผู้เล่น

	ระดับความรู้ (ประเมินโดยผู้เล่น	
	ก่อนเล่น	หลังเล่น
ค่าเฉลี่ย	4.24	6.24
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	2.03	1.54

จากตารางที่ 5.3 พบว่า ผู้ทดสอบประเมินผลระดับความรู้เกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคลังก่อนเล่นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 และหลังเล่นเกมเท่ากับ 6.24 จากคะแนนเต็ม 10 โดยมีระดับความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 47.17

5.3.3 **สรุปข้อเสนอแนะของผู้เล่น**

จากการกรอกแบบสอบถามผู้เล่นได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากการทดลองใช้โปรแกรมเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1) ควรปรับปรุงหน้าจอของเกมให้มีความน่าสนใจ โดยการเพิ่มภาพเคลื่อนไหวและลูกเล่นต่างๆ
2) ควรมีส่วนที่อธิบายความรู้ทางทฤษฎีสำหรับให้ผู้ที่ยังไม่มีความรู้ทางด้านการควบคุมพัสดุคงคลังได้ศึกษา
3) สร้างสถานการณ์ให้มีความหลากหลาย และสอดคล้องกับสถานการณ์จริงมากขึ้น

5.3.4 **วิเคราะห์ผลการเล่นของผู้เล่น**

จากการทดลองใช้งานโปรแกรมเกมการควบคุมพัสดุคงคลังสามารถวิเคราะห์พฤติกรรมและผลการเล่นของผู้เล่นได้ดังนี้

1) ผู้เล่นบางคนหลีกเลี่ยงที่จะสั่งพัสดุเมื่อถึงจุดสั่งในคาบเวลาท้ายๆ เพื่อที่จะให้ค่าใช้ค่าใช้จ่ายในการควบคุมพัสดุน้อยที่สุด โดยสั่งพัสดุให้เพียงพอต่ออุปสงค์ในคาบเวลาที่เกมกำหนดเท่านั้น แต่เกมจะสั่งพัสดุเมื่อถึงจุดสั่งที่คำนวณได้แม้จะเป็นคาบสุดท้ายของการเล่นก็ตาม
2) ผู้เล่นส่วนใหญ่มีผลการเล่นดีขึ้นในการเล่นครั้งถัดๆ ไป แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะและการเรียนรู้ของผู้เล่น
3) เนื่องจากอุปสงค์เป็นแบบสุ่มบางครั้งผู้เล่นสามารถเล่นได้ผลการเล่นที่ดีกว่าเกม โดยผู้เล่นจะนำผลการเล่นในแต่ละคาบไปปรับปรุงการเล่นในคาบถัดไปเพื่อให้มีค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด
4) ผู้เล่นที่ไม่มีความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังสามารถเข้าใจและมีผลการเล่นที่ดีในการเรียนรู้ระดับเริ่มต้น แต่ในระดับปานกลางและระดับซับซ้อนผู้เล่นมีผลการเล่นที่ไม่ดีนักเนื่องจากขาดความรู้ทางด้านทฤษฎี
5) ผู้เล่นที่มีความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังแต่ยังไม่มีประสบการณ์ในการทำงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นนิสิตปริญญาตรีและปริญญาโท ผู้เล่นในกลุ่มนี้สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจวิธีการเล่นและมีผลการเล่นที่ดีกว่ากลุ่มอื่นเนื่องจากรูปแบบและเนื้อหาที่นำเสนอคล้ายกับในบทเรียน
6) ผู้เล่นที่มีประสบการณ์ในการทำงานเกี่ยวกับการควบคุมคลัง ในช่วงแรกอาจใช้เวลาในการทำความเข้าใจในรูปแบบและวิธีการเล่นเนื่องจากยังไม่คุ้นเคย แต่เมื่อเข้าใจและสามารถเทียบเคียงกับการทำงานจริงได้แล้วสามารถเล่นได้ผลการเล่นที่ดี

5.3.5 **สรุปการทดสอบความคิดเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกม**

จากแบบสอบถามที่ได้สอบถามความคิดเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลังสามารถสรุปได้ดังนี้

1) เกมการควบคุมพัสดุคงคลังมีความน่าสนใจ และใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงมากกว่าการใช้แบบฝึกหัดทั่วๆไป

2) เกมการควบคุมพัสดุคงคลังทำให้ผู้เล่นเกิดความกระตือรือร้นในการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง เพื่อนำมาใช้ในการเล่นเกมให้ได้ผลการเล่นที่ดีที่สุด
3) ทักษะที่เกิดจากการเล่นเกมสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานจริงได้
4) ผู้เล่นพอใจในการใช้เกมควบคุมพัสดุคงคลังในการฝึกฝนทักษะเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลัง
5) ผู้เล่นมีความเห็นว่าการเล่นเกมสามารถช่วยพัฒนาทักษะและความรู้ในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังได้

5.4 **สรุปการทดสอบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง**

การทดสอบการใช้งานเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง เป็นขั้นตอนในการทดสอบการใช้เกมการควบคุมพัสดุคงคลังว่าสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามที่ออกแบบไว้ และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้คือการสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลังเพื่อใช้ในการฝึกทักษะและเสริมสร้างความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลังให้กับผู้เล่น และสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนในการทดสอบ 3 ขั้นตอนได้แก่

1) การทดสอบการติดตั้งโปรแกรม
2) การทดสอบการคำนวณของโปรแกรม
3) การทดสอบความคิดเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

จากขั้นตอนการทดสอบทั้ง 3 ขั้นตอนสามารถยืนยันได้ว่าโปรแกรมเกมการควบคุมพัสดุคงคลังสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้คือการสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลังเพื่อใช้ในการฝึกทักษะและเสริมสร้างความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลังให้กับผู้เล่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นการพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง เพื่อใช้ในการฝึกทักษะและเสริมสร้างความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลัง และมีรูปแบบสถานการณ์ที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เล่นได้ทดลองนำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาใช้ในการเล่นเกม ในการพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลังมีขั้นตอนการดำเนินงานหลักๆ คือ

1) การวิเคราะห์และออกแบบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง
2) การสร้างเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง
3) การทดสอบเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง
4) การสรุปผลงานวิจัย อภิปลายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลงานวิจัย

การพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลังเพื่อใช้ฝึกทักษะและเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมพัสดุคงคลังผ่านสถานการณ์จำลอง โดยแบ่งเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นเรื่องๆ เพื่อความชัดเจนในการศึกษา เริ่มจากสถานการณ์ที่ง่ายไปสู่สถานการณ์ระดับที่ยากและซับซ้อนยิ่งขึ้น และรวบรวมรูปแบบสถานการณ์ต่างๆ ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงเพื่อให้ผู้เล่นได้ทดลองแก้ปัญหากับสถานการณ์จำลอง และยังสามารถสร้างสถานการณ์ได้เองตามรูปแบบที่มีภายในเกม จากการทดสอบการใช้เกมการควบคุมพัสดุคงคลังกับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นที่มีต่อเกม สามารถสรุปได้ว่าเกมการควบคุมพัสดุคงคลังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนในเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลัง โดยเกมจะช่วยในการฝึกทักษะและกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในการศึกษาเนื้อหาเกี่ยวการควบคุมพัสดุคงคลังมากยิ่งขึ้น และเนื่องจากเกมมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง จึงสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงได้

6.2 การอภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินการพัฒนาโปรแกรมตามขั้นตอนต่าง ๆ จนได้โปรแกรมเกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่ายที่เสร็จสมบูรณ์สามารถนำมาใช้ในการเล่นเพื่อฝึกอบรมทักษะการควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่ายแก่ผู้สนใจได้ แต่เกมดังกล่าวยังมีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

1) เกมในระดับซับซ้อนจะไม่สามารถแสดงวิธีการทางทฤษฎีที่ใช้เปรียบเทียบผลการเล่นกับผู้เล่นได้ เนื่องจากสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเกิดจากการผสมผสานรูปแบบสถานการณ์หลายๆ รูปแบบ ทำให้มีโอกาสในการผสมผสานความซับซ้อนที่เกิดขึ้นจำนวนมาก ทำให้ไม่สามารถหาวิธีการทางทฤษฎีมารองรับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้

2) การตั้งค่าพารามิเตอร์ในการสร้างสถานการณ์ควรอ้างอิงมาจากสถานการณ์จริงหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงเช่น ค่าใช้จ่ายในการสั่งพัสดุ ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุ และค่าใช้จ่ายในการขาดมือ เป็นต้น โดยถ้ากำหนดให้ค่าสั่งพัสดุมีค่าที่สูงมากๆ และค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาพัสดุต่ำจะทำให้เกมตัดสินใจที่จะสั่งจำนวนมากในครั้งเดียว หรือถ้าค่าสั่งพัสดุมีค่าต่ำแต่ค่าเก็บพัสดุมีค่าสูง เกมก็อาจจะทำการสั่งพัสดุทุกคาบเวลา ซึ่งอาจดูไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง

3) เนื่องจากเกมการควบคุมพัสดุคงคลังเป็นเกมที่มุ่งเน้นในการฝึกฝนทักษะมากกว่าการเล่นเพื่อความสนุกสนานจึงจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางทฤษฎีในการเล่น เพื่อให้การเล่นเกมมีประสิทธิภาพผู้เล่นควรจะมีความรู้เรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังก่อนเล่นหรือศึกษาทฤษฎีควบคู่ไปกับการเล่นเกม

4) การคำนวณการตัดสินใจของเกมโดยใช้วิธีการทางทฤษฎี บางกรณีอาจไม่ใช่คำตอบที่ดีที่สุด เนื่องจากสถานการณ์มีความไม่แน่นอนรวมอยู่ด้วย ดังนั้นผลการเล่นทางทฤษฎีของเกมเปรียบเสมือนผู้เล่นรายหนึ่งเท่านั้น ไม่ใช่การหาคำตอบของสถานการณ์นั้น

5) คาบเวลาภายในเกมมีทั้งหมด 30 คาบเวลา ซึ่งบางสถานการณ์อาจจะยังไม่เห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่เด่นชัด ซึ่งอาจจะต้องดูผลที่ยาวกว่า 30 คาบเวลา ผู้ที่สนใจอาจนำไปพัฒนาต่อโดยการสามารถเพิ่มคาบเวลาให้กับเกมได้

6) จากการทดสอบพบว่าการแบ่งระดับการเรียนรู้ของเกมทำให้การใช้เกมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการแบ่งผู้เล่นตามระดับความรู้เพื่อให้เหมาะกับผู้เล่นแต่ละคน ผู้เล่นที่เพิ่งเริ่มศึกษาเรื่องการควบคุมพัสดุคงคลังถ้าเล่นเกมที่ยากและซับซ้อนเกินไปทำให้ผู้เล่นไม่เข้าใจและเกิดการท้อ ควรจะปูพื้นฐานมาจากระดับการเรียนรู้ในระดับเริ่มต้นเสียก่อน ส่วนผู้ที่มีพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ทางด้านการควบคุมพัสดุคงคลังแล้ว ถ้าเล่นในระดับเริ่มต้นหรือ

ระดับที่ง่ายเกินไป อาจทำให้ผู้เล่นเกิดความเบื่อหน่าย และไม่เกิดความท้าทายในการเล่น ดังนั้นผู้เล่นควรเลือกระดับการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับตนเอง

7) การประเมินงานวิจัยเป็นการประเมินความสมบูรณ์ของเกมตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้และความคิดเห็นของผู้เล่นที่มีต่อเกม แต่ยังไม่สามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

6.3 **ข้อเสนอแนะ**

ข้อเสนอแนะเพื่อใช้เป็นแนวทางแก่ผู้ที่สนใจจะพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลังต่อไป มีดังนี้

1) ผู้สนใจสามารถพัฒนาเกมการควบคุมพัสดุคงคลังให้มีความต่อเนื่องกับการบริหารการผลิตส่วนอื่นๆ เช่น การพยากรณ์ การวางแผนการผลิตรวม การวางแผนการผลิตหลัก และการวางแผนความต้องการพัสดุ เป็นต้น เพื่อให้มีลักษณะเป็นสายโซ่อุปทาน โดยมีความต่อเนื่องของกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ

2) ออกแบบเกมให้มีความน่าสนใจและสามารถดึงดูดผู้เล่นมากขึ้น เช่น การเพิ่มลูกเล่นต่างๆ โดยการใช้รูปภาพหรือภาพเคลื่อนไหว หรืออาจจะสร้างตัวการ์ตูนเพื่อเป็นตัวดำเนินเรื่องราวของเกม เพื่อให้ผู้เล่นเกิดความสนใจในการเล่นเกมมากยิ่งขึ้น

3) พัฒนาเกมให้มีความซับซ้อนของสถานการณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง เช่น อุปสงค์ที่มีลักษณะเป็นฤดูกาล การจำกัดงบประมาณในการควบคุมพัสดุคงคลัง และการจำกัดขนาดของคลังสินค้า เป็นต้น

4) พัฒนาเกมให้ผู้เล่นสามารถเพิ่มคาบเวลาได้

5) พัฒนาเกมให้สามารถเก็บบันทึกข้อมูลการเล่นของผู้เล่น และสามารถกลับมาเล่นต่อได้ กรณีหยุดการเล่นก่อนที่เกมจะจบ

6) พัฒนาเกมให้สามารถเล่นผ่านระบบ Online ได้ เช่น ระบบ Lan, Internet โดยสามารถเล่นพร้อมกับครั้งละหลายๆคน หรือเล่นเป็นทีมโดยแบ่งหน้าที่การทำงานของแต่ละคน

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กิจนา แจวจันทึก. การเปรียบเทียบการเรียนวิชา การศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น จากการใช้เกมกับการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

ฉวีวรรณ จึงเจริญ. การใช้สื่ออุปกรณ์การเล่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเด็กระดับก่อนวัยประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรไทย, 2528.

ปรีชา เกรียงกรกฎ และ นุชสรา เกรียงกรกฎ. การหาค่า EOQ บนระบบอินเตอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม EOQP1.0. การประชุมวิชาการด้านการวิจัยดำเนินงาน , หน้า 52-60. 2-3 กันยายน 2547 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

พงศ์ทวี ตั้งตระกูลกันธา. เกมควบคุมพัสดุคงคลังในระบบจัดจ่าย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

มานพ เรี่ยวเดชะ. การจัดการพัสดุคงคลัง. เอกสารประกอบการสอนวิชา “Operations Management”. ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. เกม [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://th.wikipedia.org/wiki/เกม [25 มกราคม 2552]

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. เกมคอมพิวเตอร์ [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: http://th.wikipedia.org/wiki/เกมคอมพิวเตอร์ [25 มกราคม 2552]

ศิริจันทร์ ทองประเสริฐ. ระบบพัสดุคงคลัง. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.

สุทัศน์ รัตนเกื้อกังวาลย์. การบริหารการผลิตและการดำเนินงาน. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

สุรนาท แก้วปาน. การพัฒนาเกมบริหารการผลิต. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

อานนท์ เอื้ออุมากุล. ผลของการใช้เกมดิจิทอลในการเรียนฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ภาษาอังกฤษ

Alessi, S. Learner control of review in computer assisted instruction within a military training environment. ERIC, 1989.

Boocock, Sarane S. and E.O. Schild. Simulation Games in Learning. Beverly Hills : Sage Publications, 1968.

Bowker A.H. and Grald J. Lieberman Engineering Satistic. 2nd ed. New Jersey : Pearson Prentice Hall, 1972.

Fluck, Sandra Elaine. The Effects of Playing and Analyzing Computational Ability of Selected Fifth Grade Students. Dissertation Abstracts International, 1982.

Gredler, M. Designing and evaluating games and simulations: A process approach. London : Kogen Page, 1992.

Jackson, Peter L. and Muckstadt, John A. The Distribution Game [online]. 1995. Available from: http://people.orie.cornell.edu/~jackson/distgame.html [2008, June 25]

Johansen, John. The Lego Truck game : A game of Production control. Jen O. Riis, Simulation Games and Learning in Production Management, pp. 29-43. London: Chapman & Hall, 1995.

Khairy A.H Kobbacy and Yansong Liang. Towards the development of an intelligent inventory management system. Integrated Manufacturing System (1999) : 354-366.

Kimble A. Gregory A. Principles of psychology. New York : John Wiley & Sons, 1984.

Lehtonen, Juha-Matti. Experimental learning through a simulation game in teaching of production management. International workshop on Experiment interactive learning in industrial management, pp 63-74. Aalborg, Denmark, 22-24 May, 2003.

Li M. & Simchi-Levi D.The MIT Beer Game V2.0 [online].2004. Available from : http://Supplychain.mit.edu/innovation [2009, June 10]

McInerney, Dennis M. Educational psychology: Construction learning. New South Wales : Prentice Hall, 2002.

Mouly, J George. Psychology for effective teaching. New York : Holt, Rinehart & Winston, 1968.

Nyberg,Minna-Forssen. Development of the production using participative simulation game : Two case studies. J. Production Economics Vol 56-57 (1998): 169-178.

Prasad, Sameer. Classification of inventory models and systems. J. Production Economics. (1994): 209-222.

Prensky, Marc. Digital game-based learning. New York : McGraw-Hill, 2001.

Robinson, Stewart. Simulation - The practice of model development and use. Wiley, 2004.

Ruohomaki, Virpi. Viewpoints on learning and education with simulation games, Jen O. Riis. Jen O. Riis, Simulation Games and Learning in Production Management, pp.73-81. London: Chapman & Hall, 1995.

Silver, Edward A. Decision systems for inventory management and production planning. John Wiley & Sons, 1937.

Smith S.B. Computer Based Production and Inventory Control. 1st ed. New Jersey : Pearson Prentice Hall, 1989.

Tansey P.J and Unwin, Derick. Simulation and gaming in education.Barnes & Noble, 1969.

Zipkin, Paul Herbert. Foundations of Inventory Management.McGraw-Hill Higher Education, 2000.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แบบสอบถาม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบถามการประเมินเกมควบคุมพัสดุคงคลัง

ส่วนที่1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี
☐ ปริญญาตรี
☐ สูงกว่าปริญญาตรี

2. ประสบการณ์ทำงานทางด้านการควบคุมพัสดุคงคลัง
☐ ไม่มี ☐ มี เวลา ..... ปี

ส่วนที่2 ความคิดเห็นที่มีต่อเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ					ไม่แสดงความคิดเห็น
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด	
1. การออกแบบหน้าจอมีความน่าสนใจ						
2. การรายงานผลการเล่นเกมเหมาะสม						
3. การคำนวณมีความถูกต้องแม่นยำ						
4. วิธีการเล่นเกมเข้าใจง่าย						
5. การประเมินผลทำได้รวดเร็ว						
6. มีความน่าสนใจมากกว่าการทำแบบฝึกหัด						
7. เนื้อหาเหมาะสมตามระดับการเรียนรู้						
8. สถานการณ์ในเกมมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการทำงานจริง						
9. กระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้						
10. เพิ่มความเข้าใจในการควบคุมพัสดุคงคลัง						
11. สามารถนำความรู้ที่เรียนมาใช้ในการเล่นเกม						
12. สามารถนำความรู้และทักษะที่ได้จากการเล่นเกมมาประยุกต์ใช้ในการทำงาน						

ส่วนที่3 การประเมินความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลัง

ระดับความรู้จากการเล่นเกม (ก่อนและหลัง)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลังก่อนเล่นเกม										
ความรู้เกี่ยวกับการควบคุมพัสดุคงคลังหลังเล่นเกม										

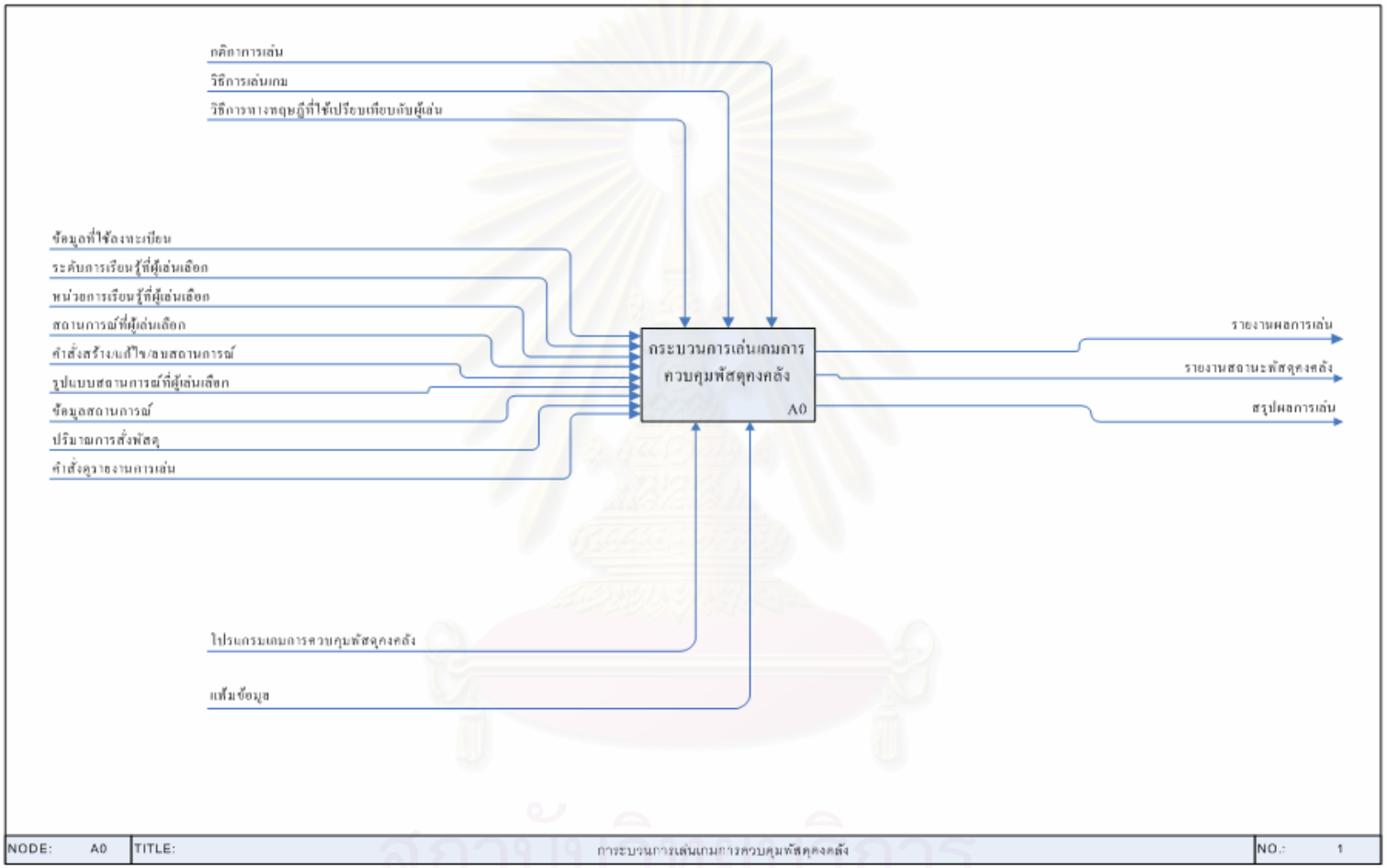
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม .....

.....

ภาคผนวก ข

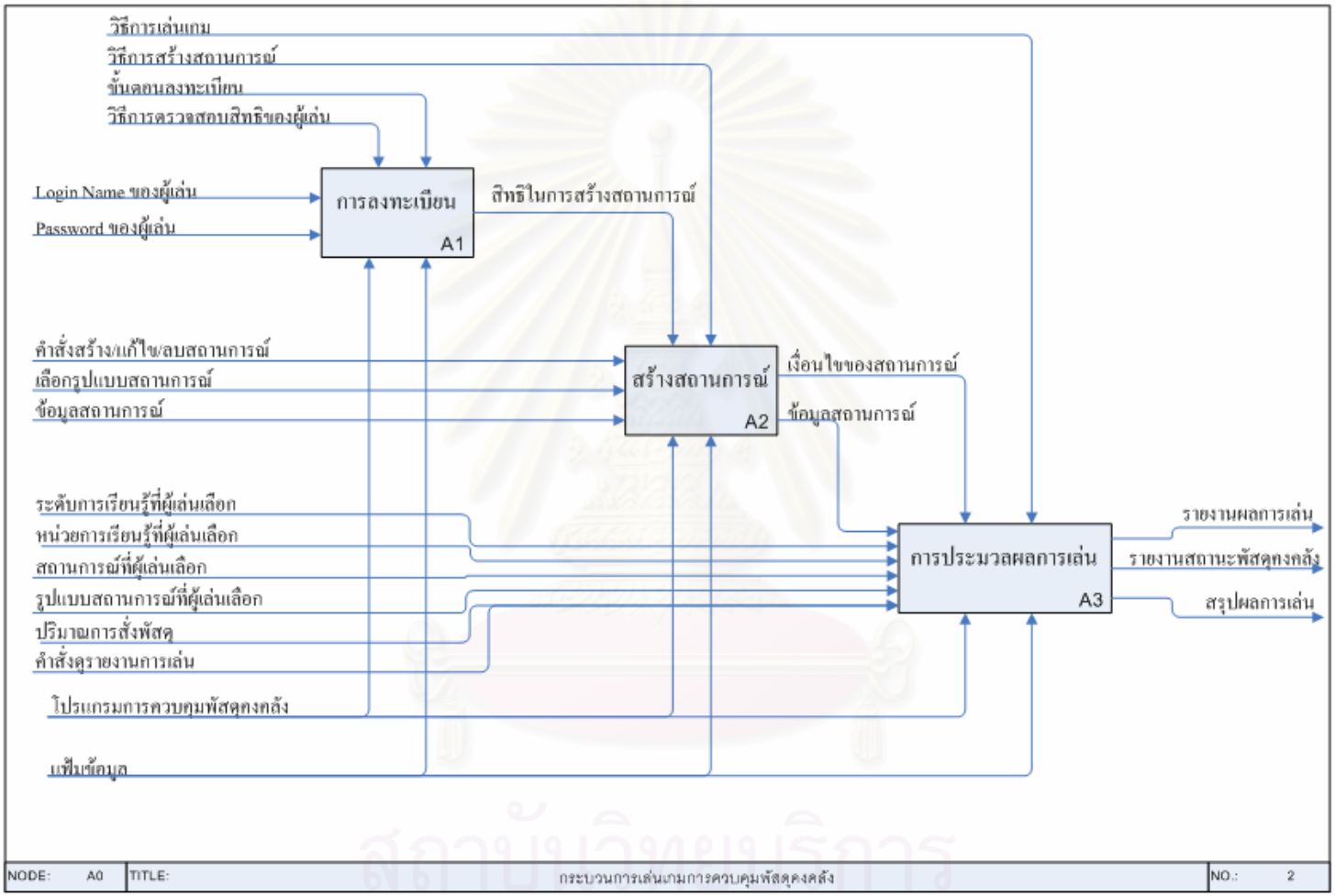
กระบวนการทำงานของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



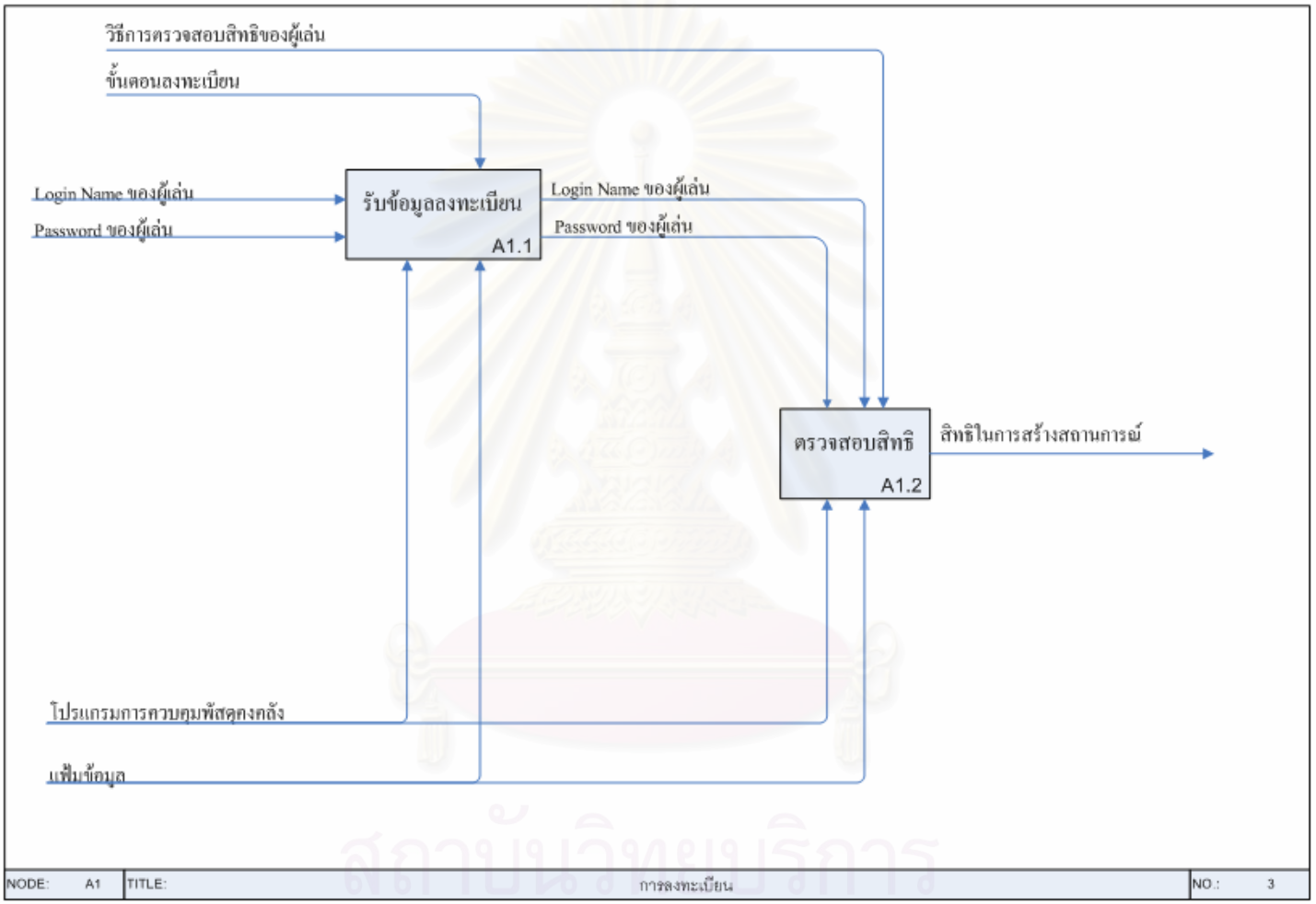
รูปที่ ข-1 กระบวนการเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



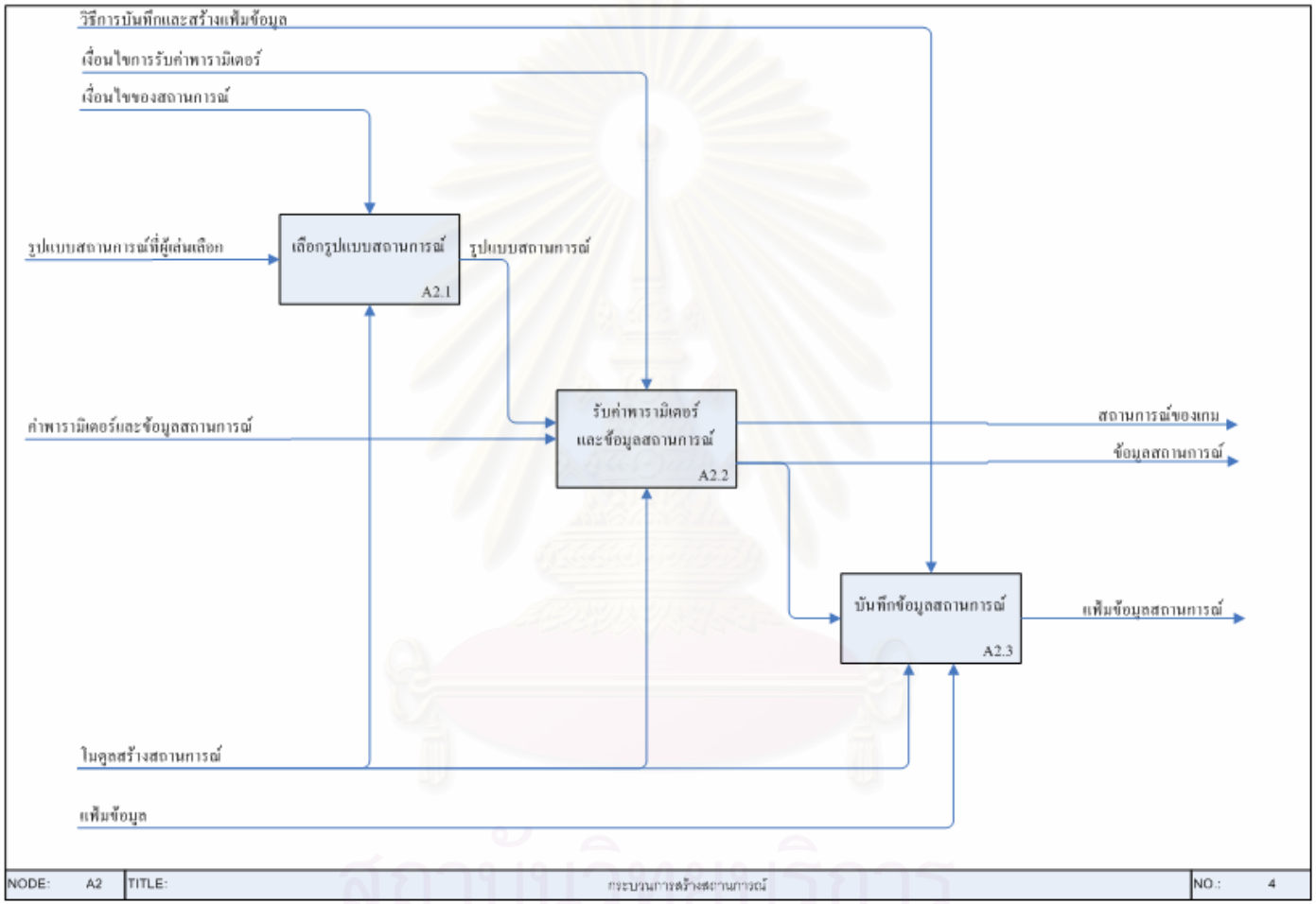
รูปที่ ข-2 กระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



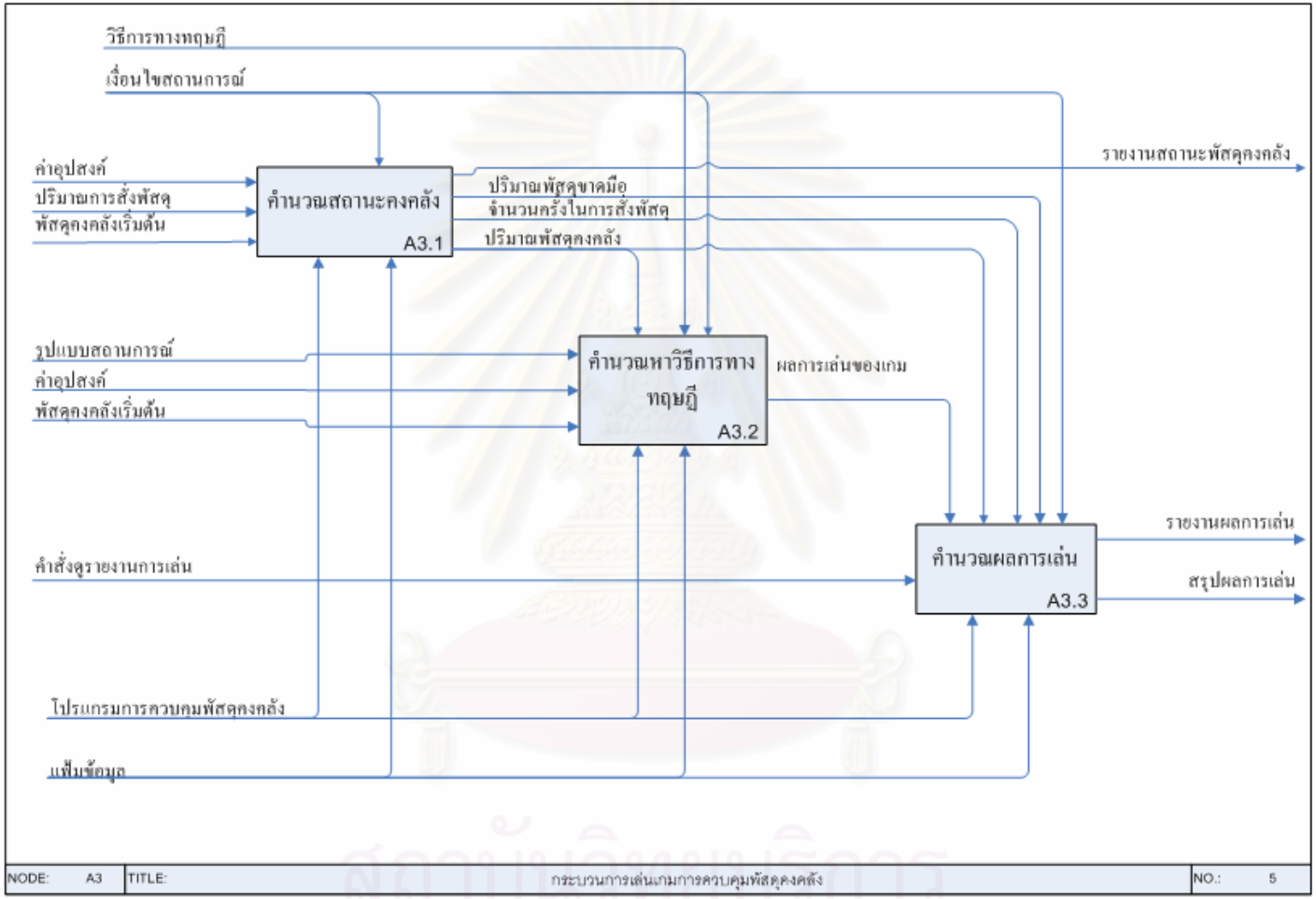
รูปที่ ข-3 กระบวนการลงทะเบียน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



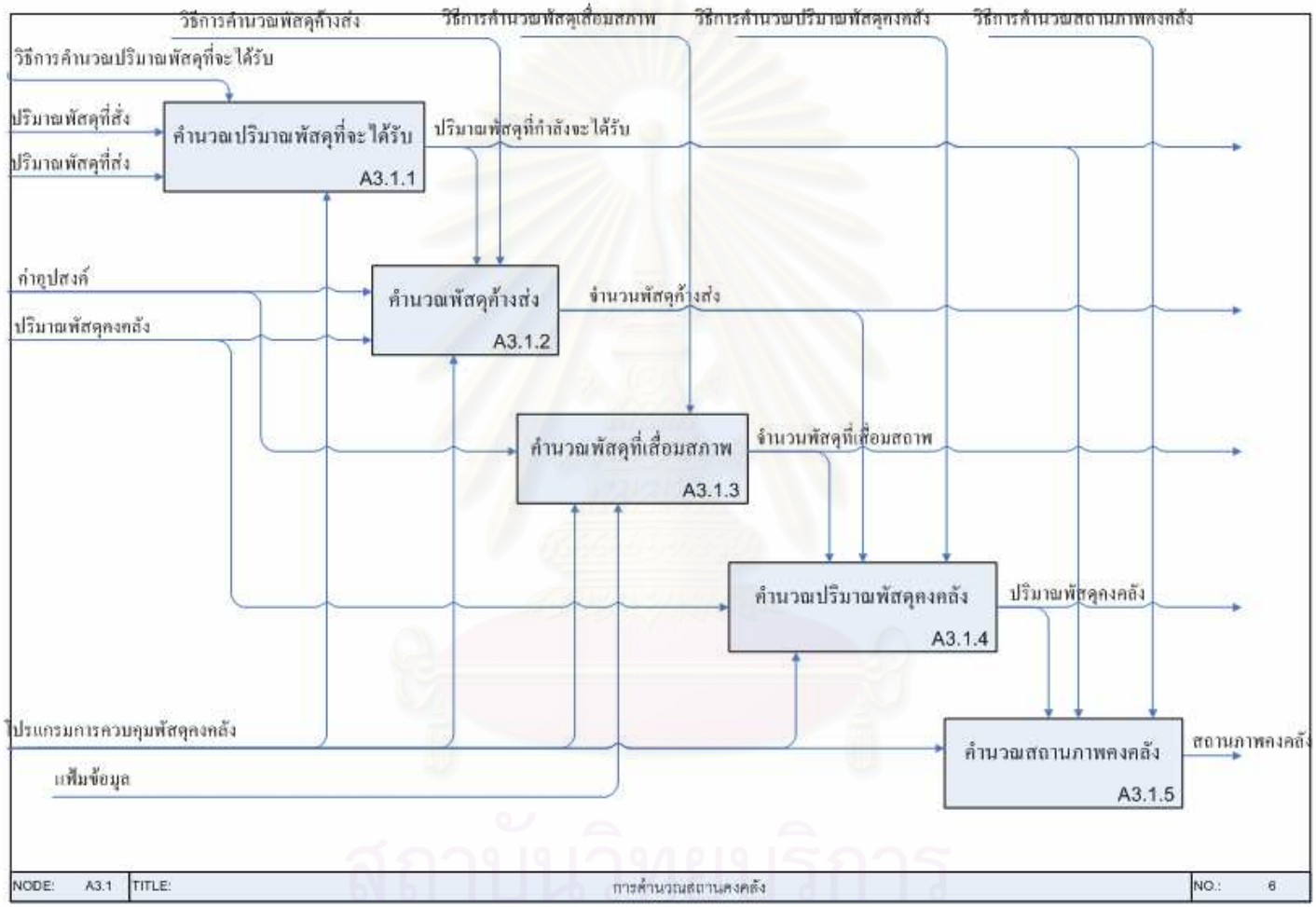
รูปที่ ข-4 กระบวนการสร้างสถานการณ์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



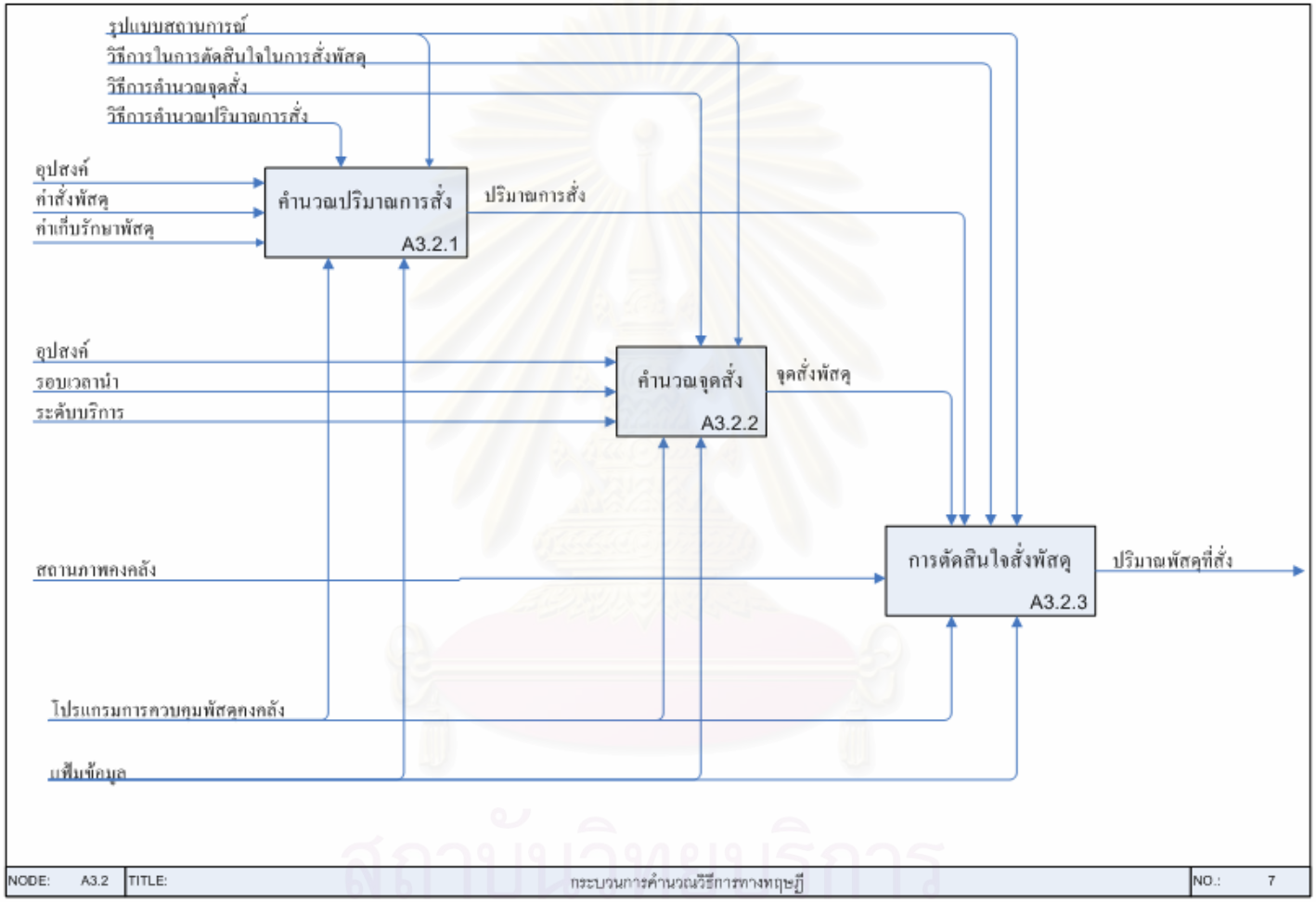
รูปที่ ข-5 กระบวนการเล่นเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



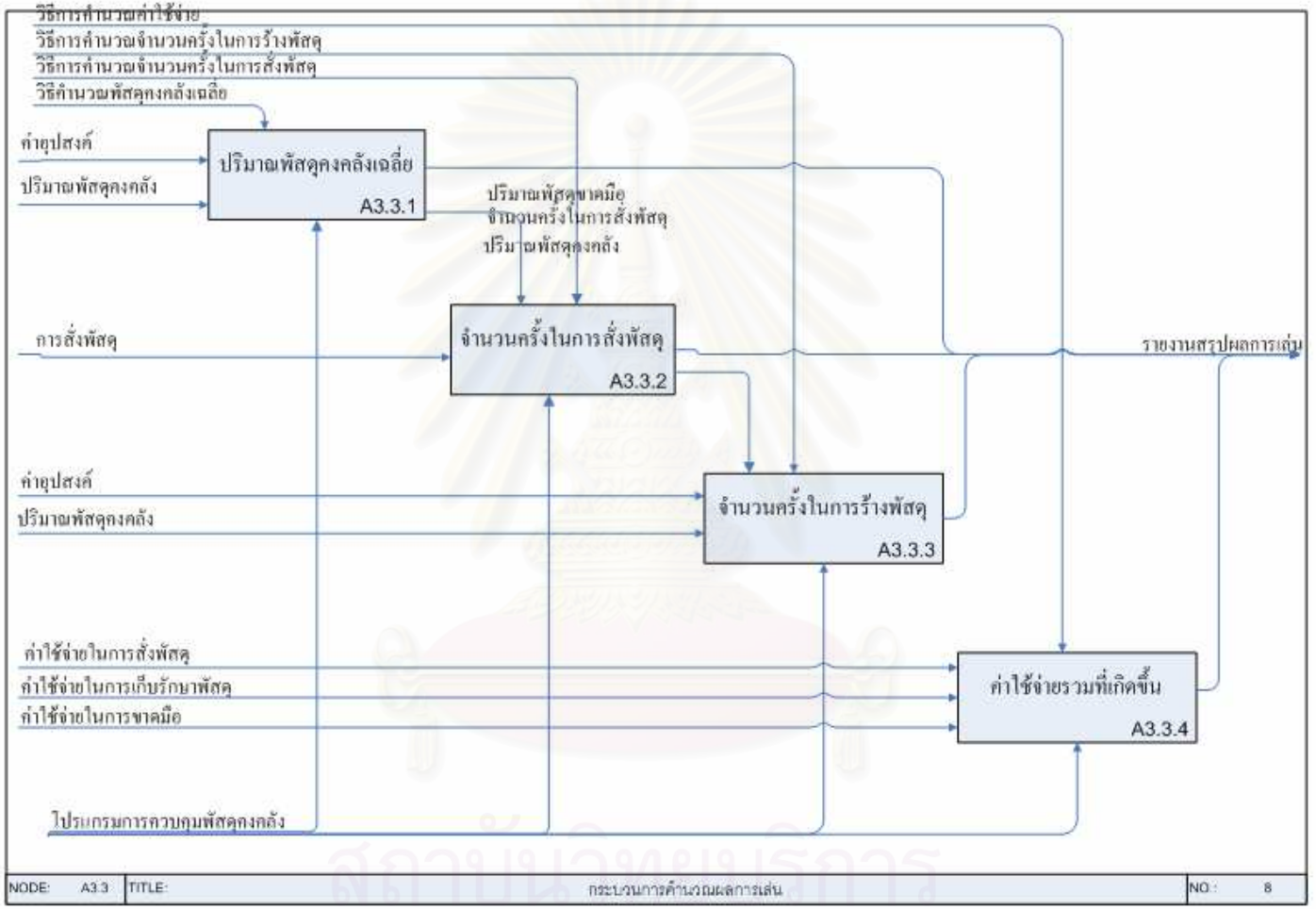
รูปที่ ข-6 กระบวนการคำนวณสถานคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ข-7 กระบวนการคำนวณวิธีการทางทฤษฎี

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



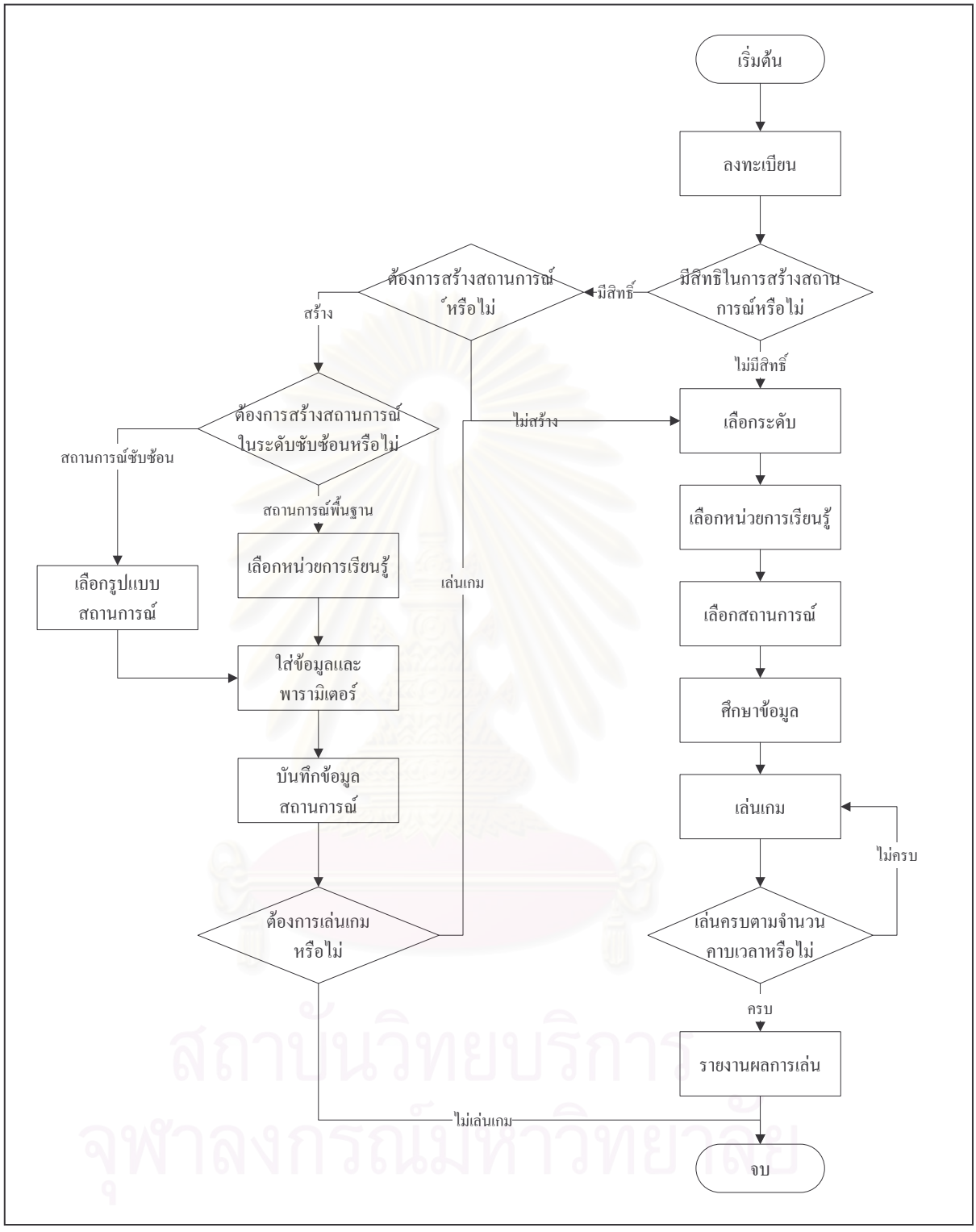
รูปที่ ข-8 กระบวนการคำนวณผลการเล่น

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

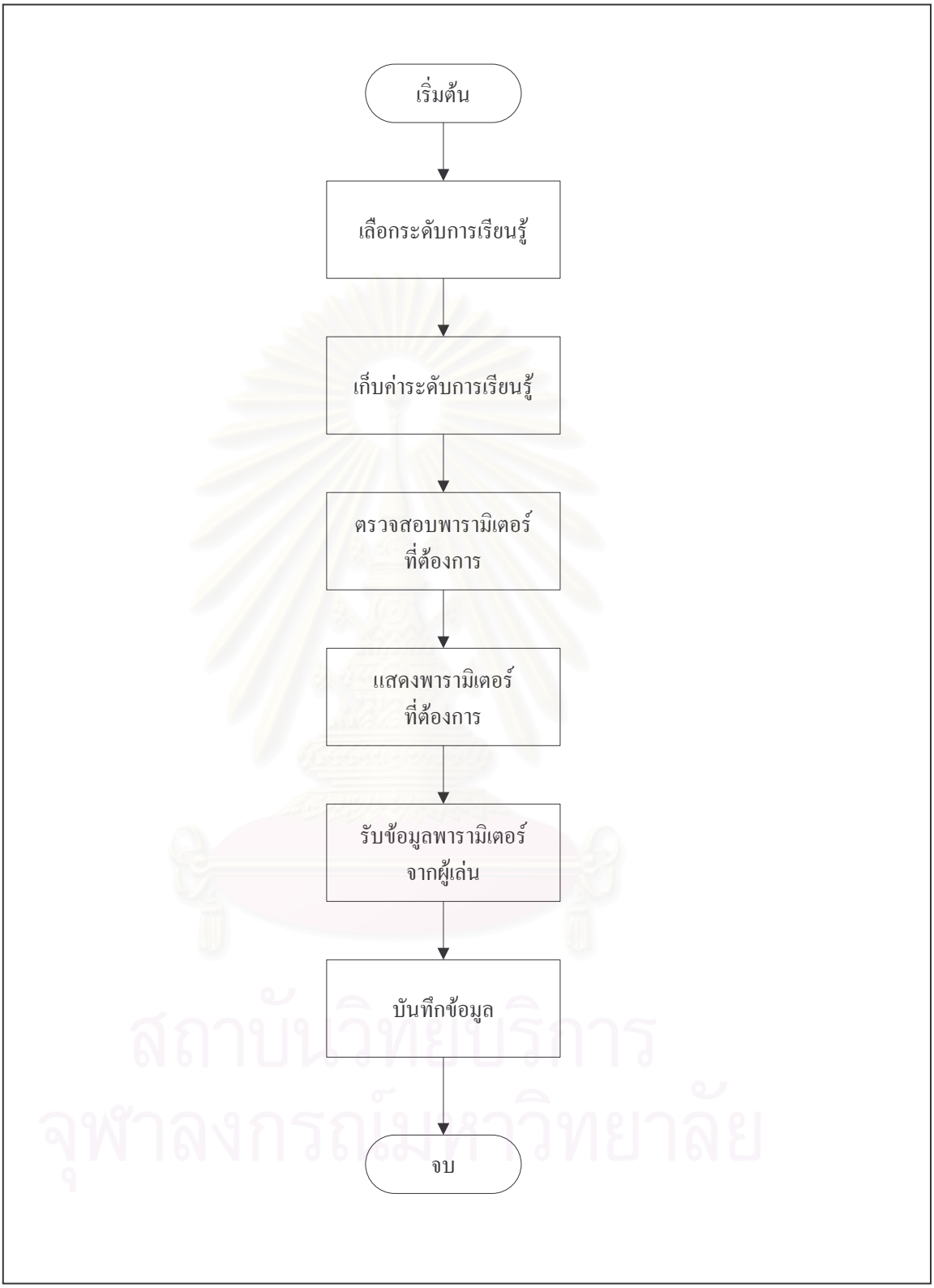
ภาคผนวก ค

ผังงานของเกมการควบคุมพัสดุคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

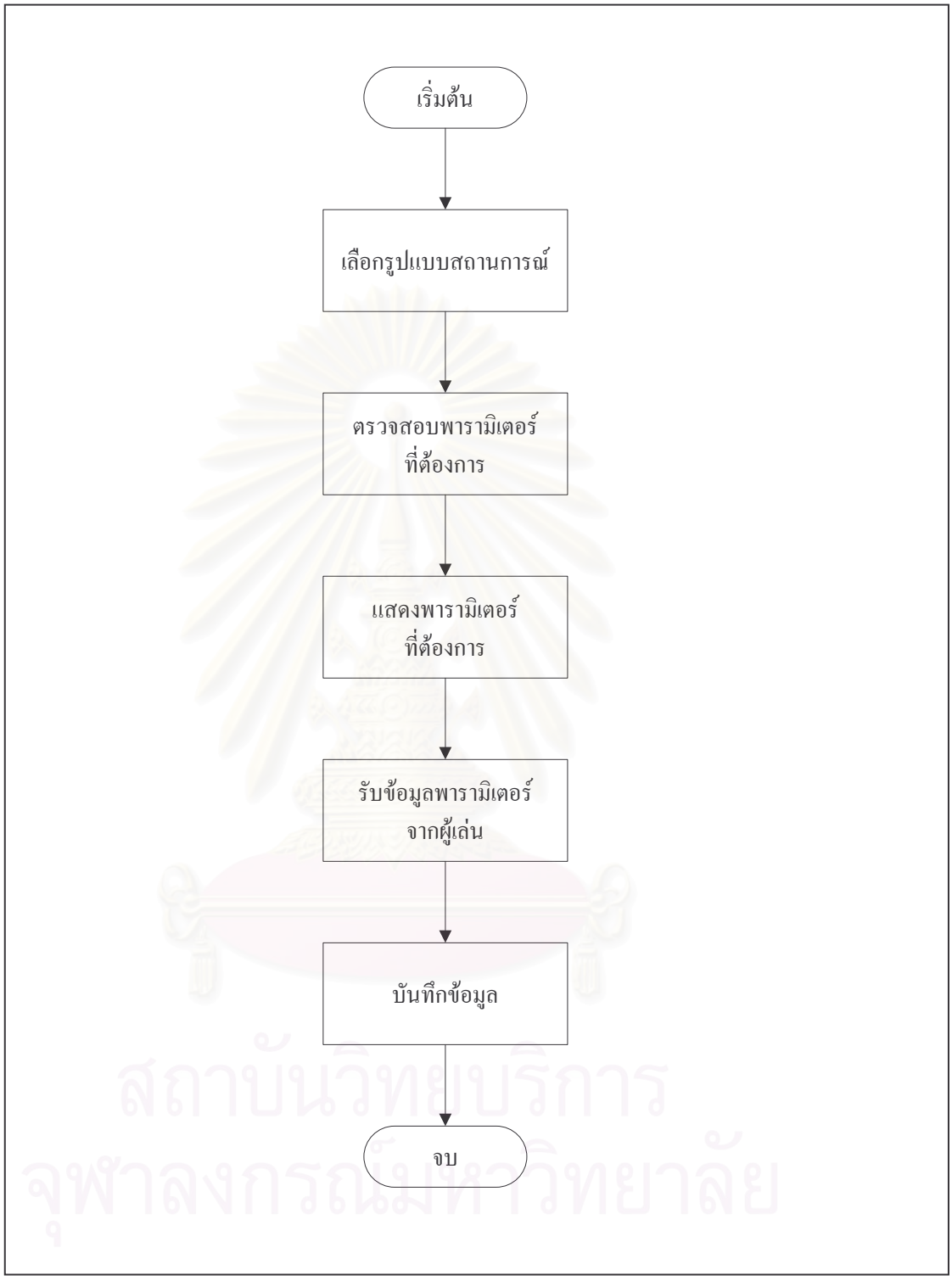


รูปที่ ค-1 ผังงานขั้นตอนการเล่นเกม



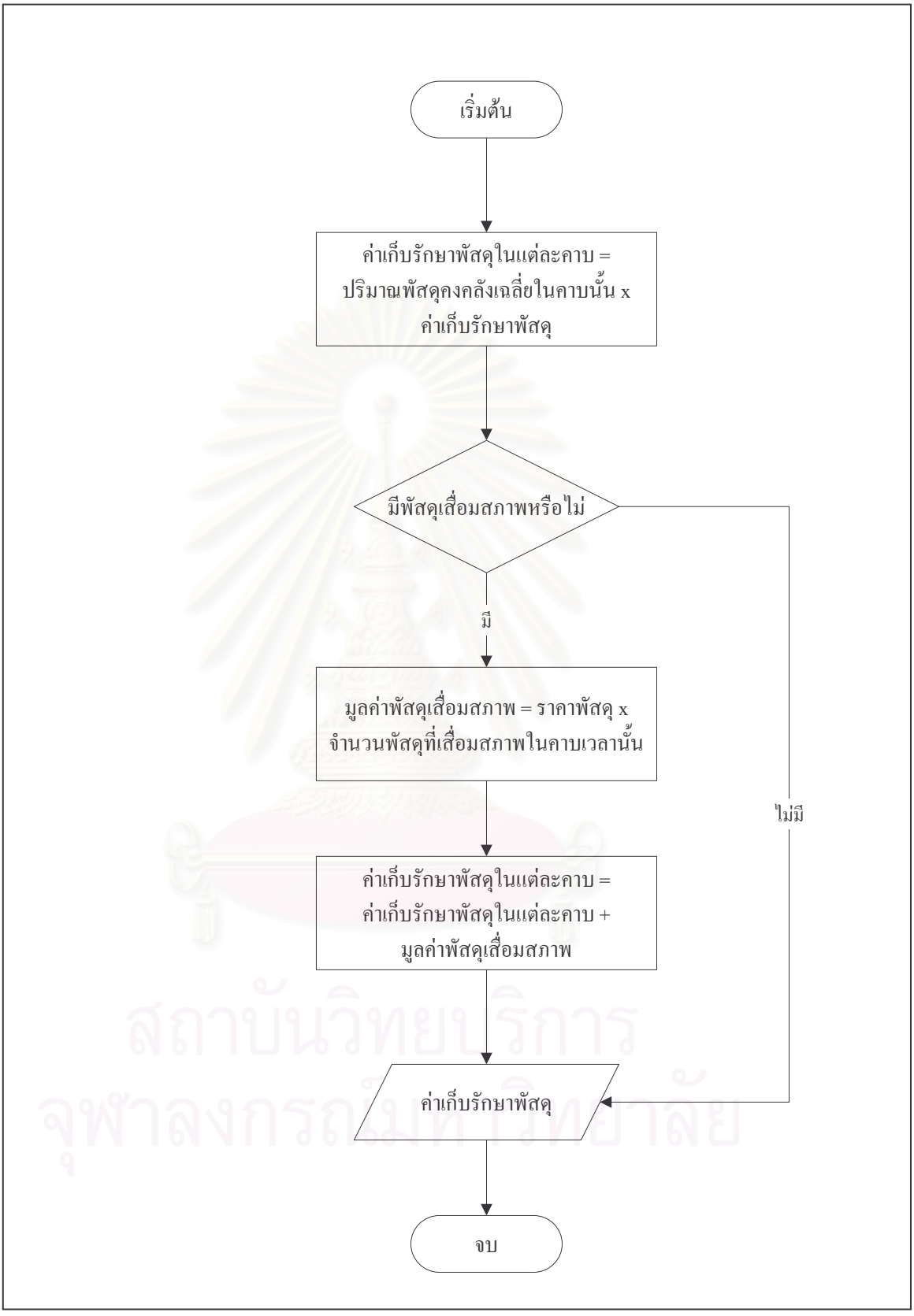
รูปที่ ค-2 ผังงานการสร้างสถานการณ์ระดับพื้นฐาน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



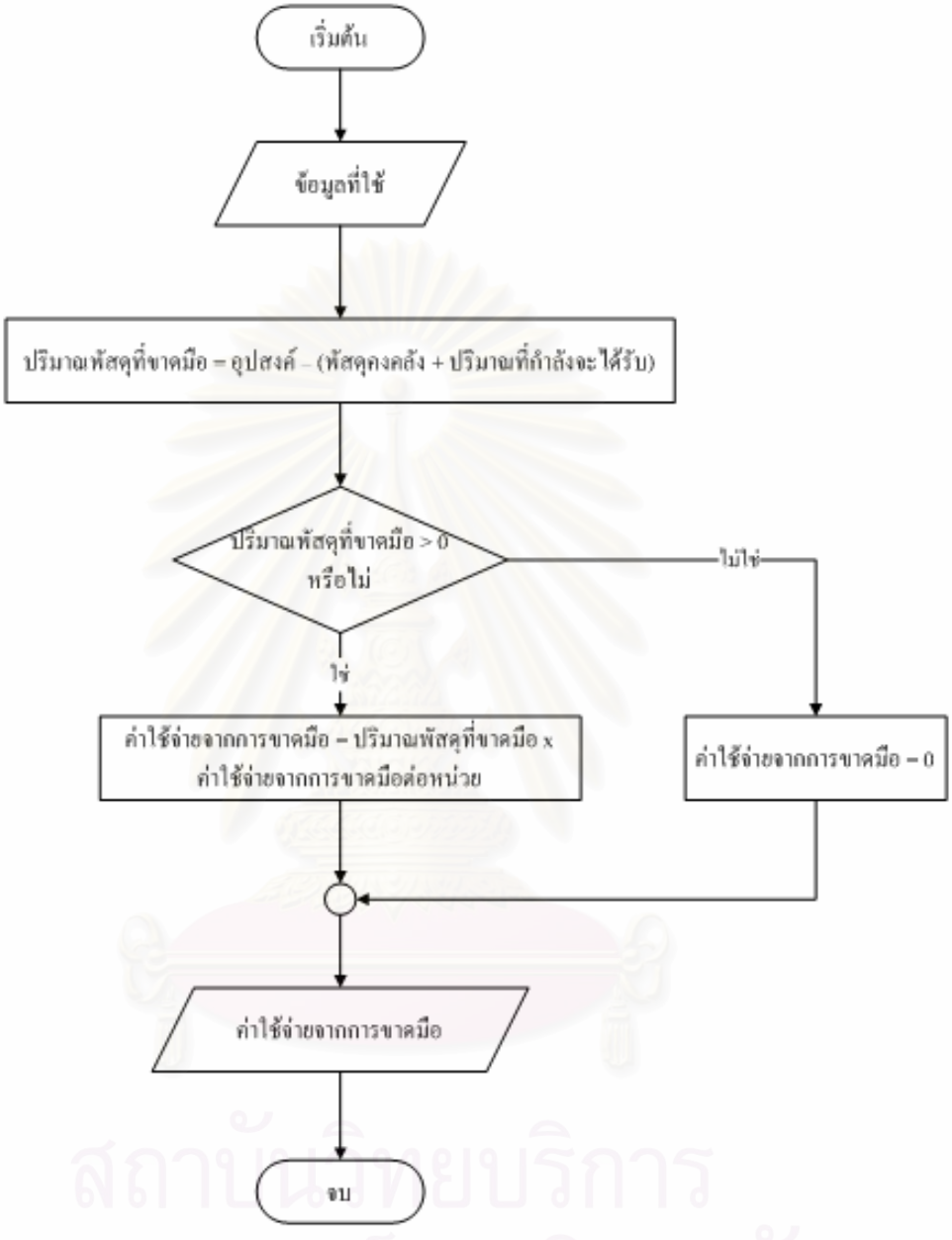
รูปที่ ค-3 ผังงานการสร้างสถานการณ์ระดับซับซ้อน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

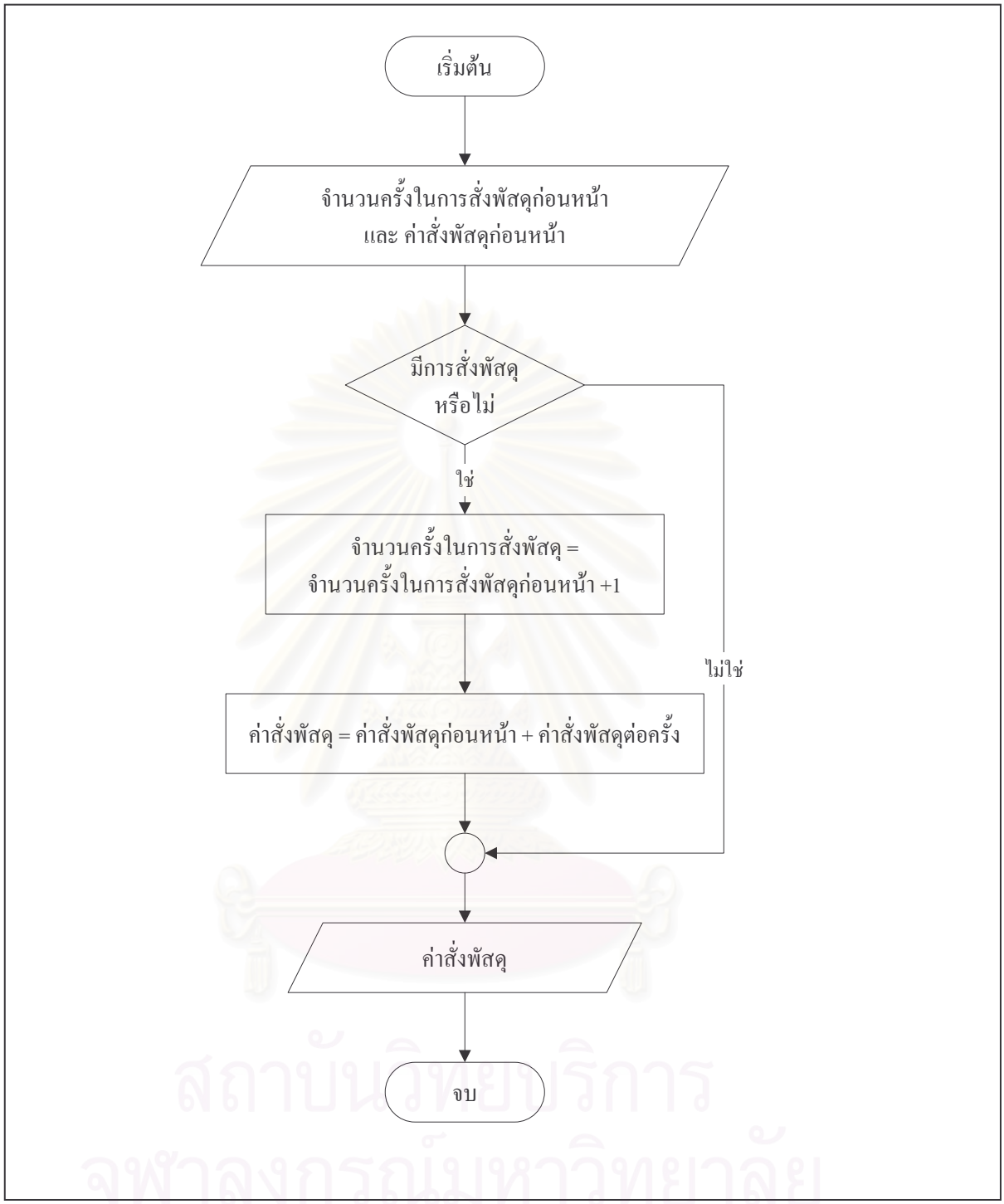


รูปที่ ค-4 ผังงานการคำนวณค่าเก็บรักษาพัสดุ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

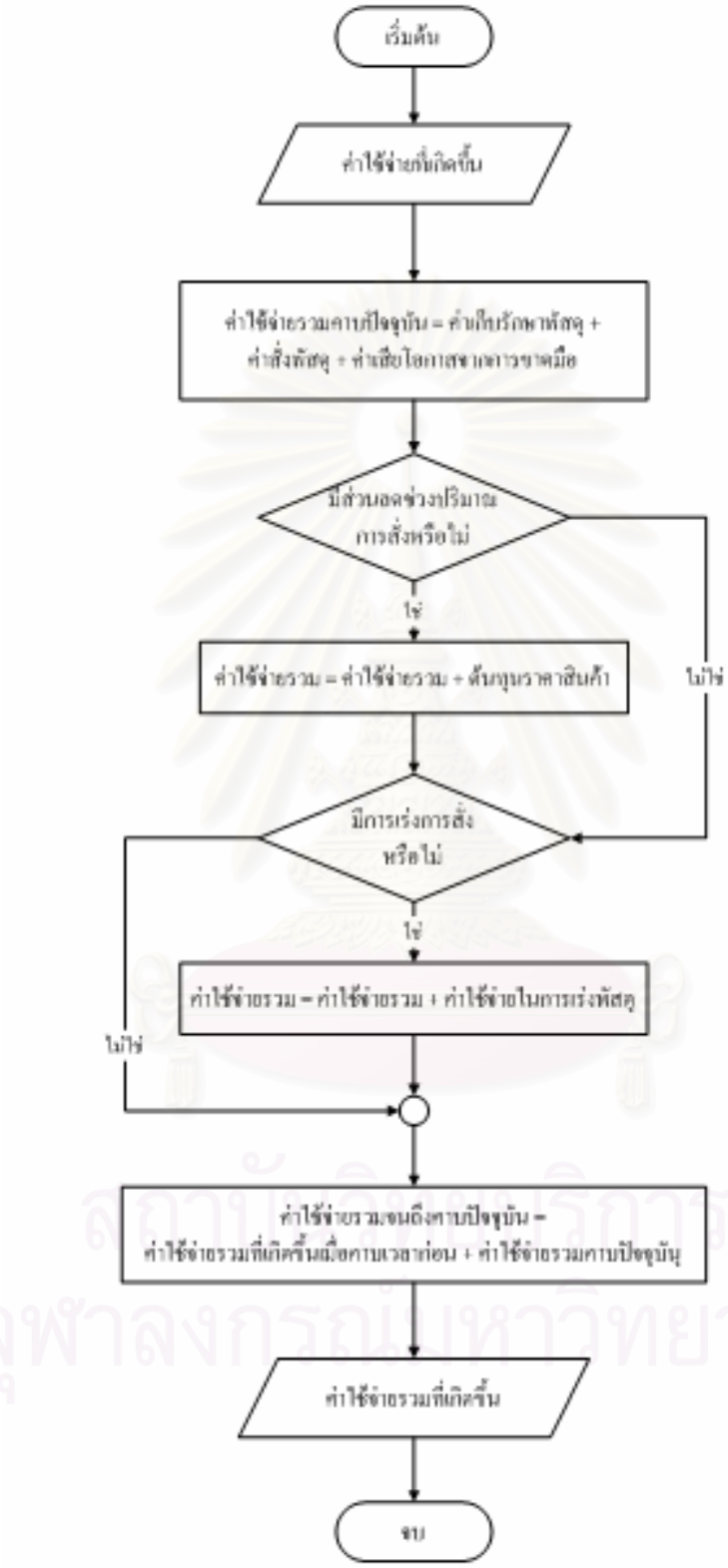


รูปที่ ค-5 ผังงานแสดงการคำนวณค่าใช้จ่ายกรณีพัสดุขาดมือ

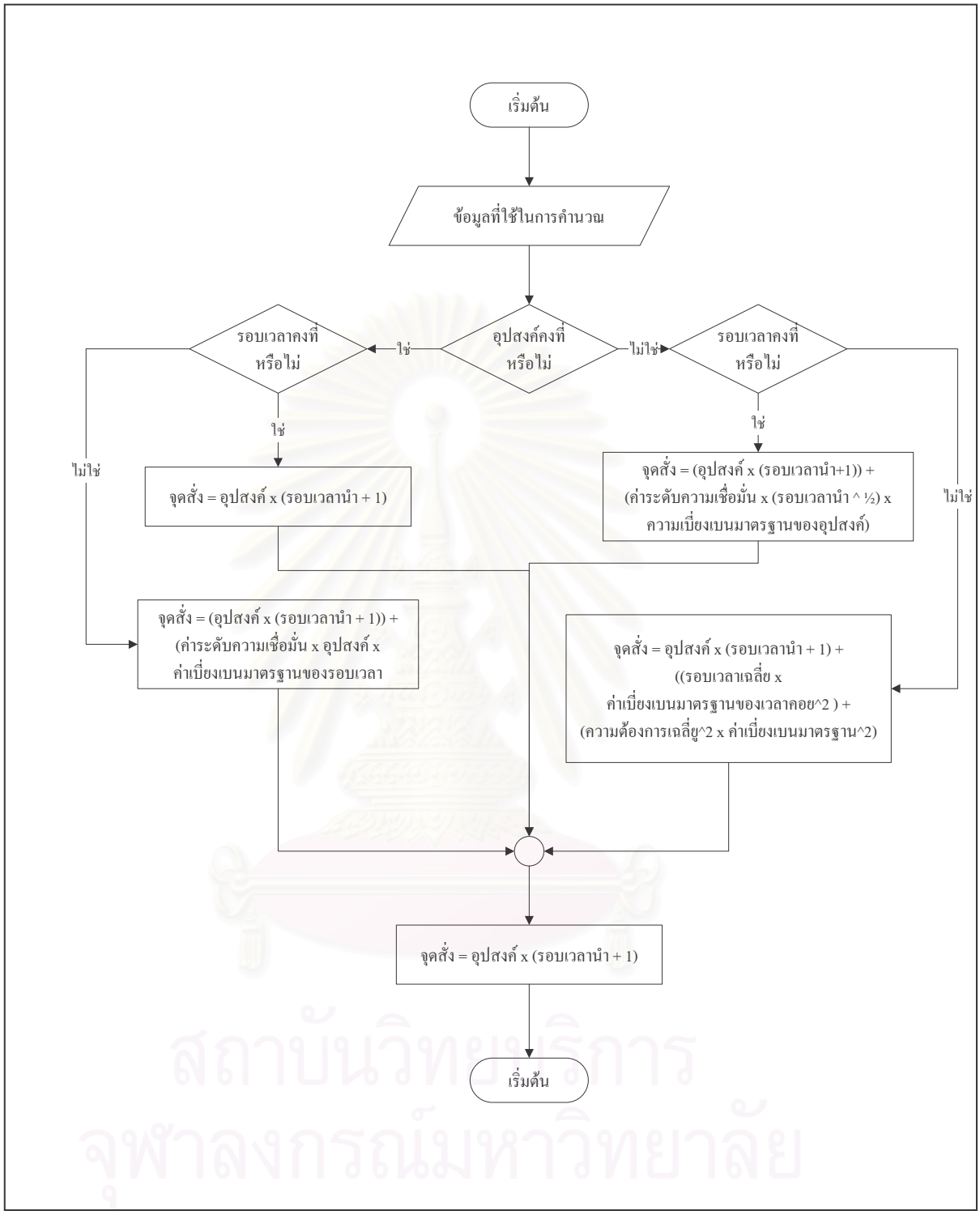


สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค-6 ผังงานแสดงการคำนวณค่าสั่งพัสดุ

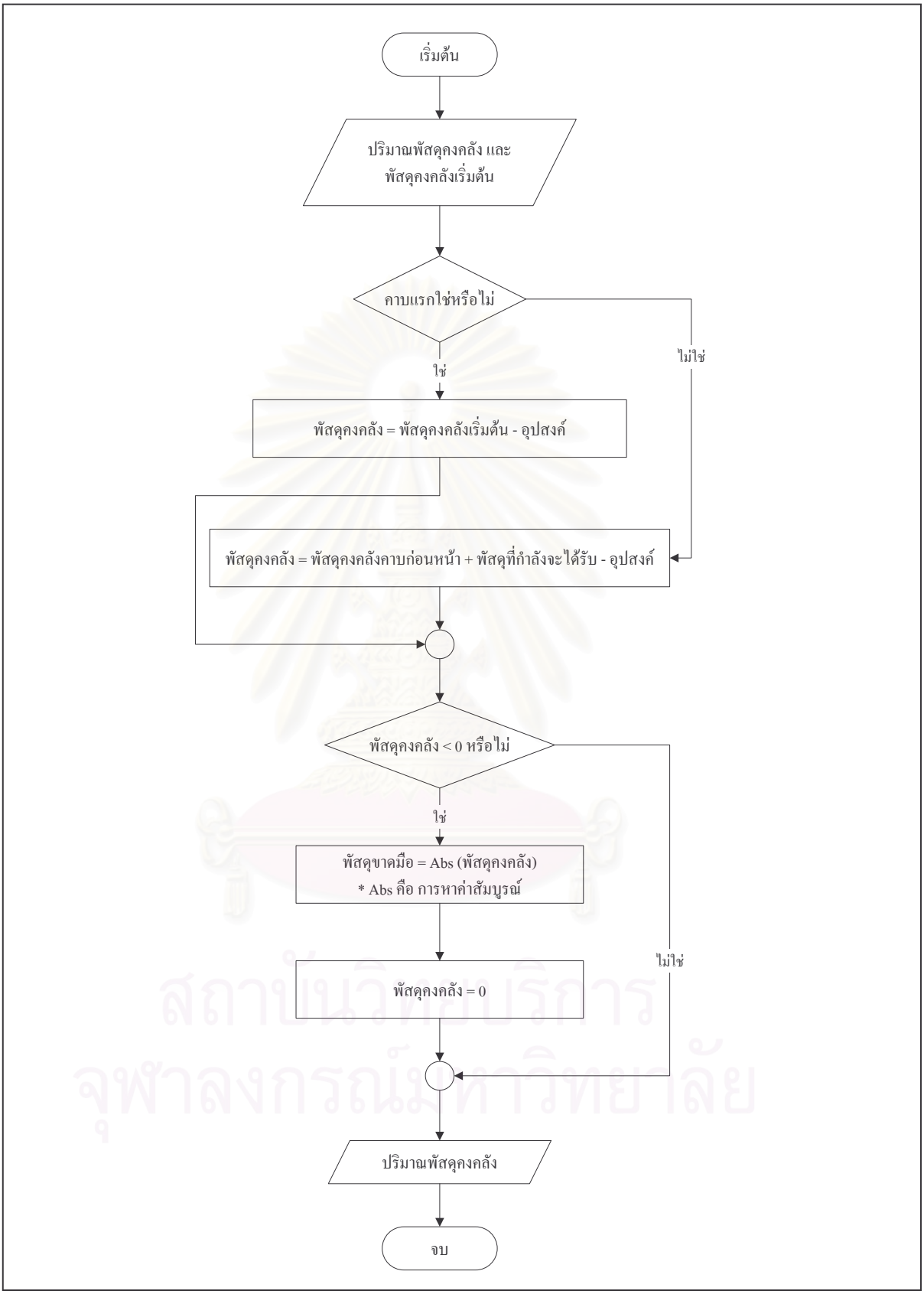


รูปที่ ค-7 ผังงานแสดงการคำนวณค่าใช้จ่ายรวม



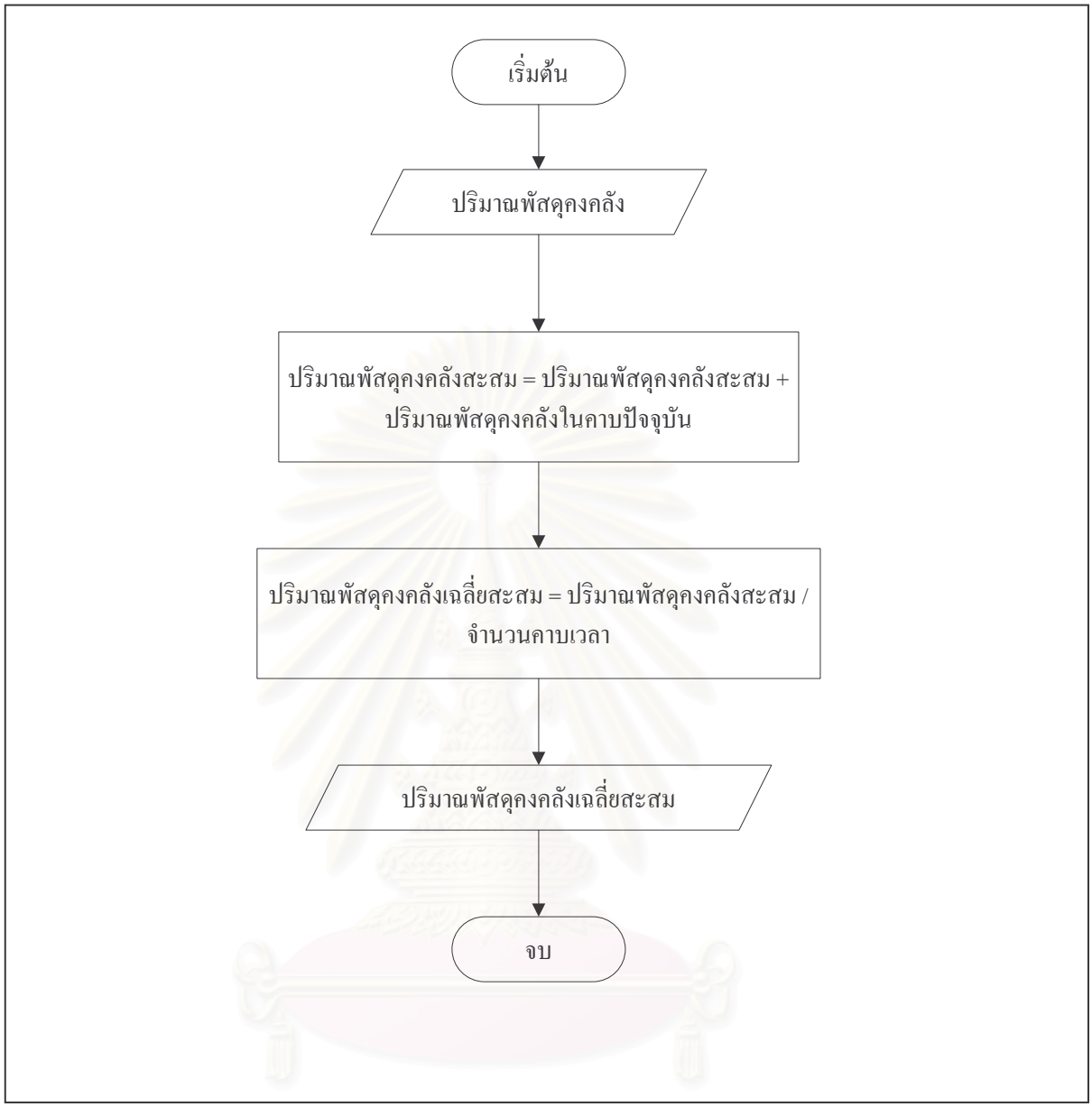
รูปที่ ค-8 ผังงานแสดงการคำนวณจุดสั่ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



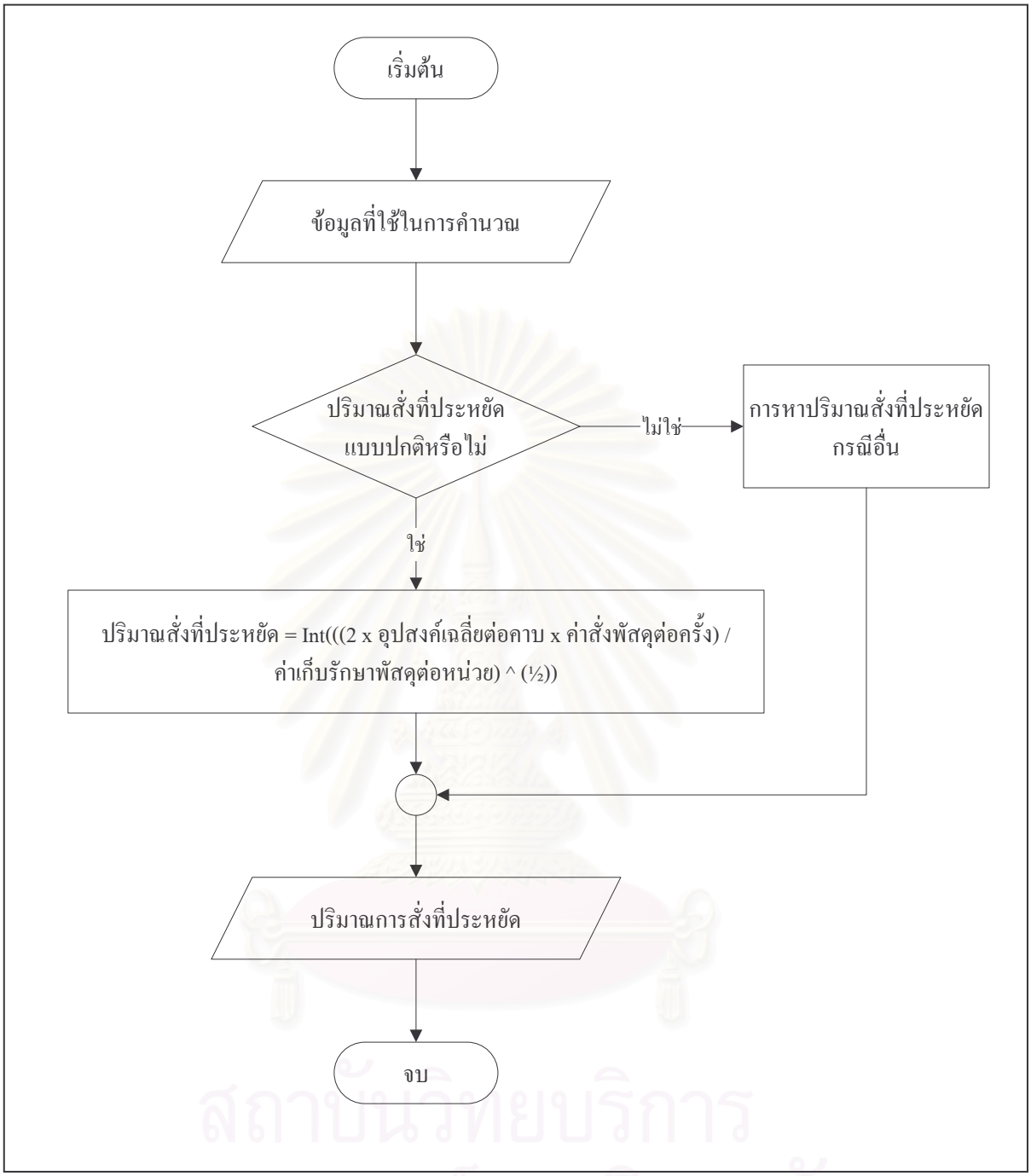
รูปที่ ค-9 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



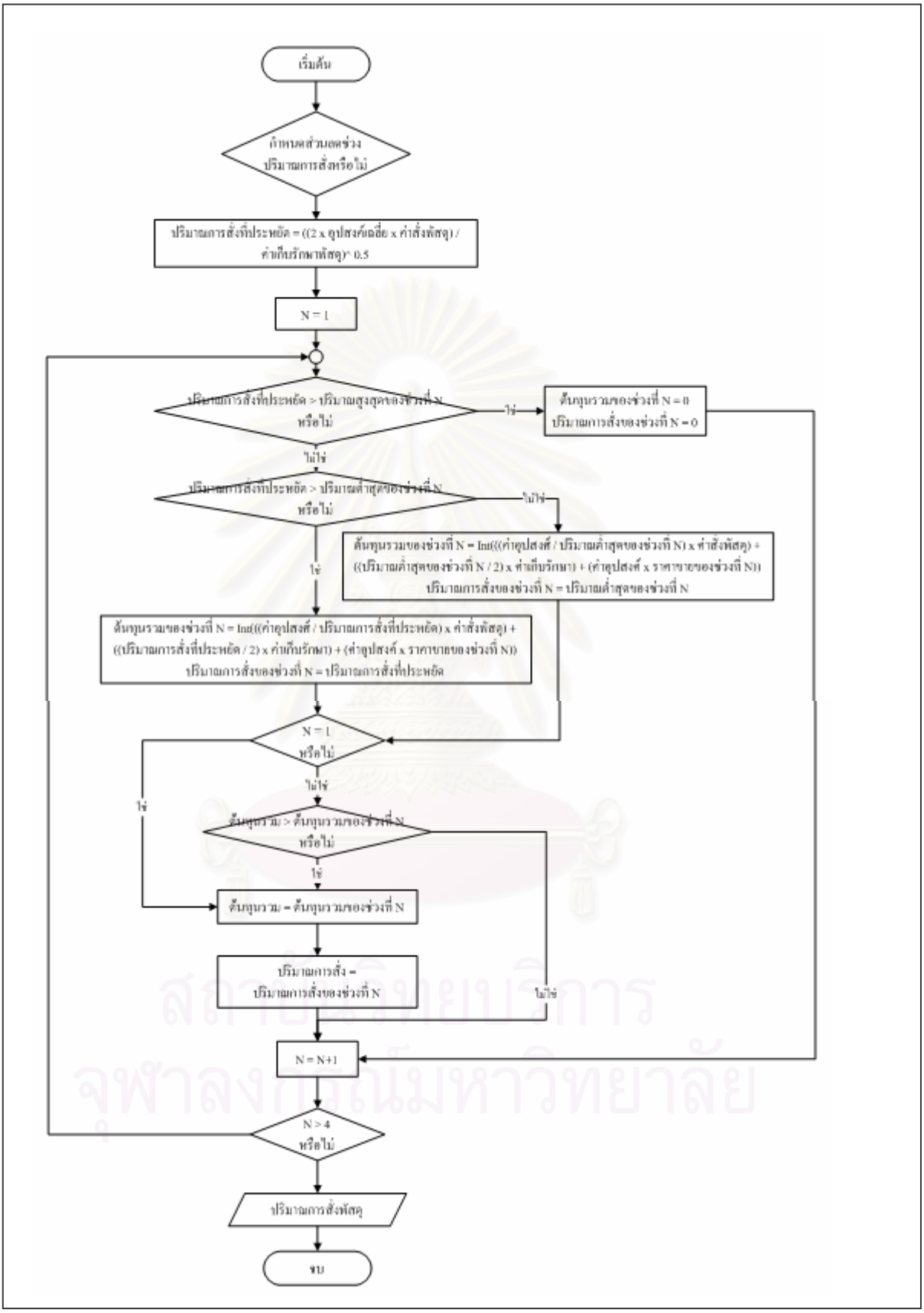
รูปที่ ค-10 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณพัสดุคงคลังเฉลี่ยสะสม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

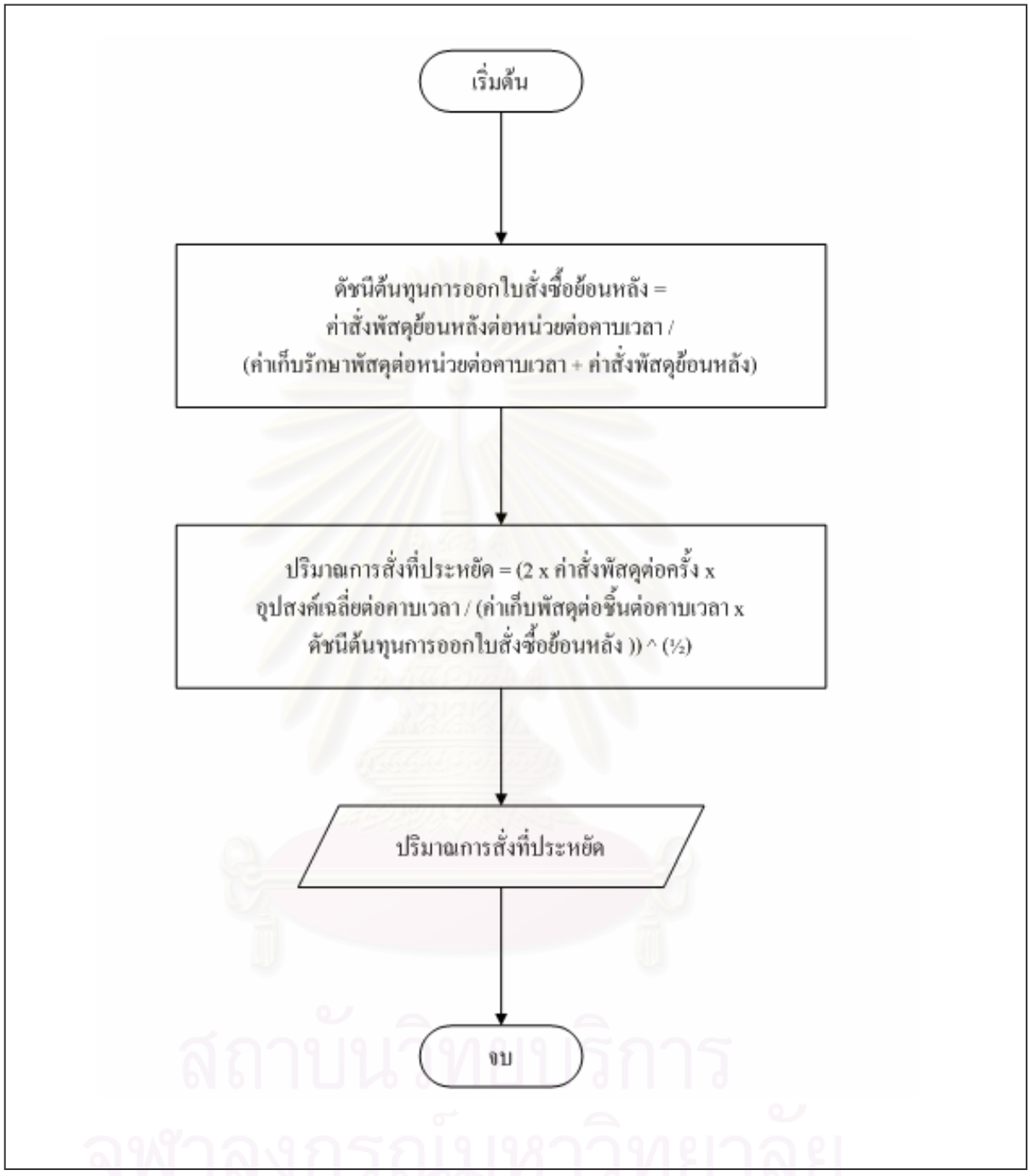


รูปที่ ค-11 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดแบบปกติ

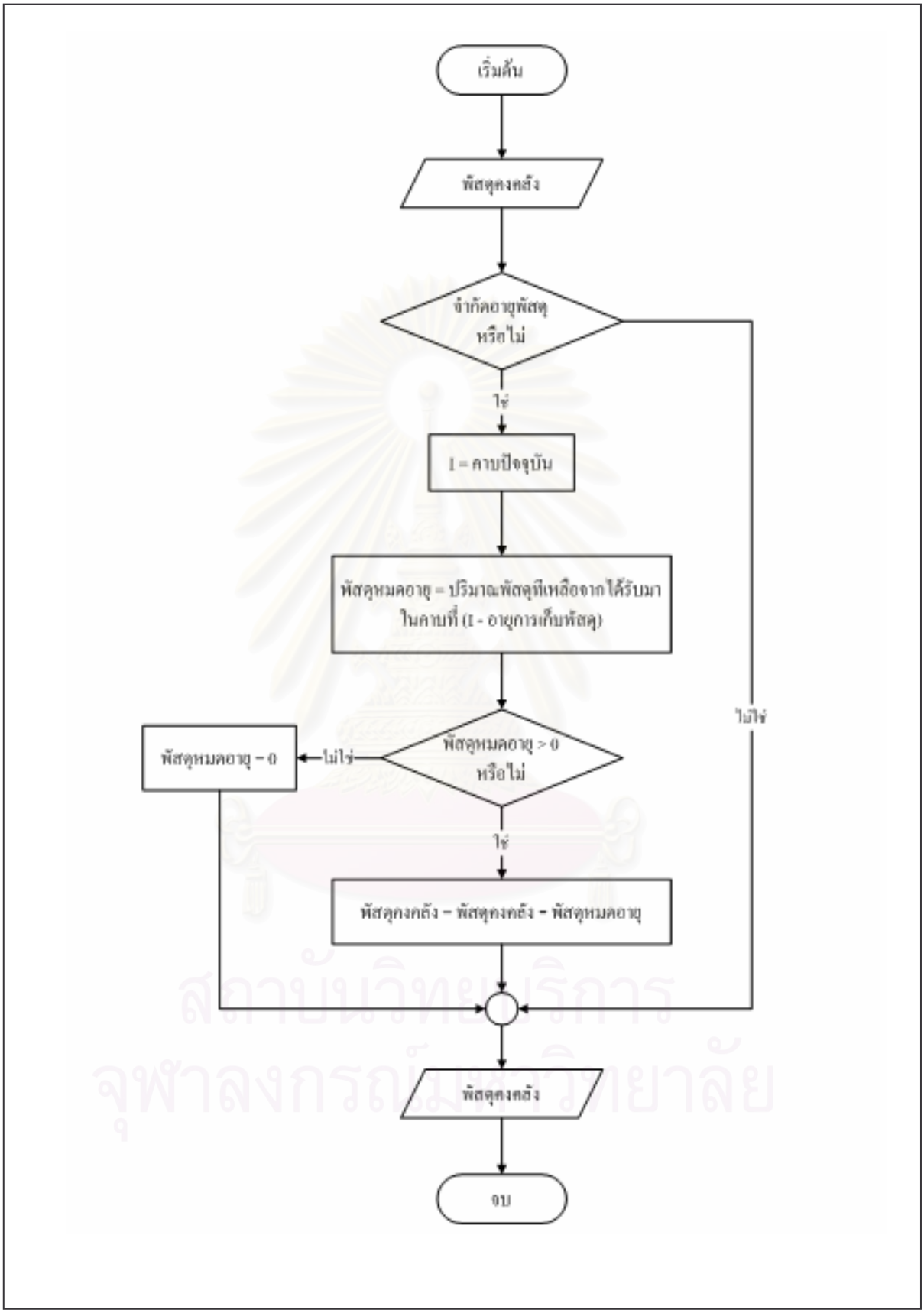
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



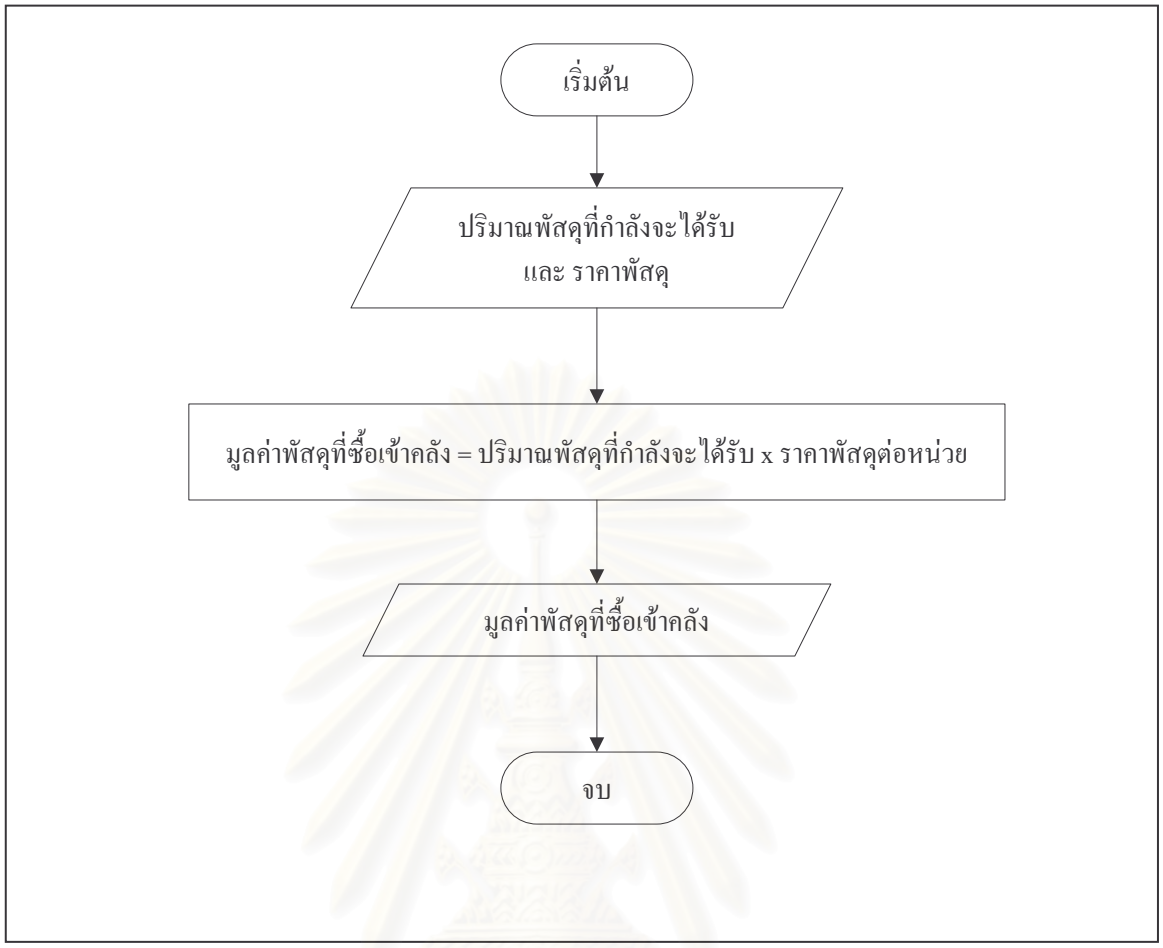
รูปที่ ค-12 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีมีส่วนลดช่วงปริมาณการสั่ง



รูปที่ ค-13 ผังงานแสดงการคำนวณปริมาณการสั่งที่ประหยัดกรณีอนุญาตให้ส่งพัสดุย้อนหลัง

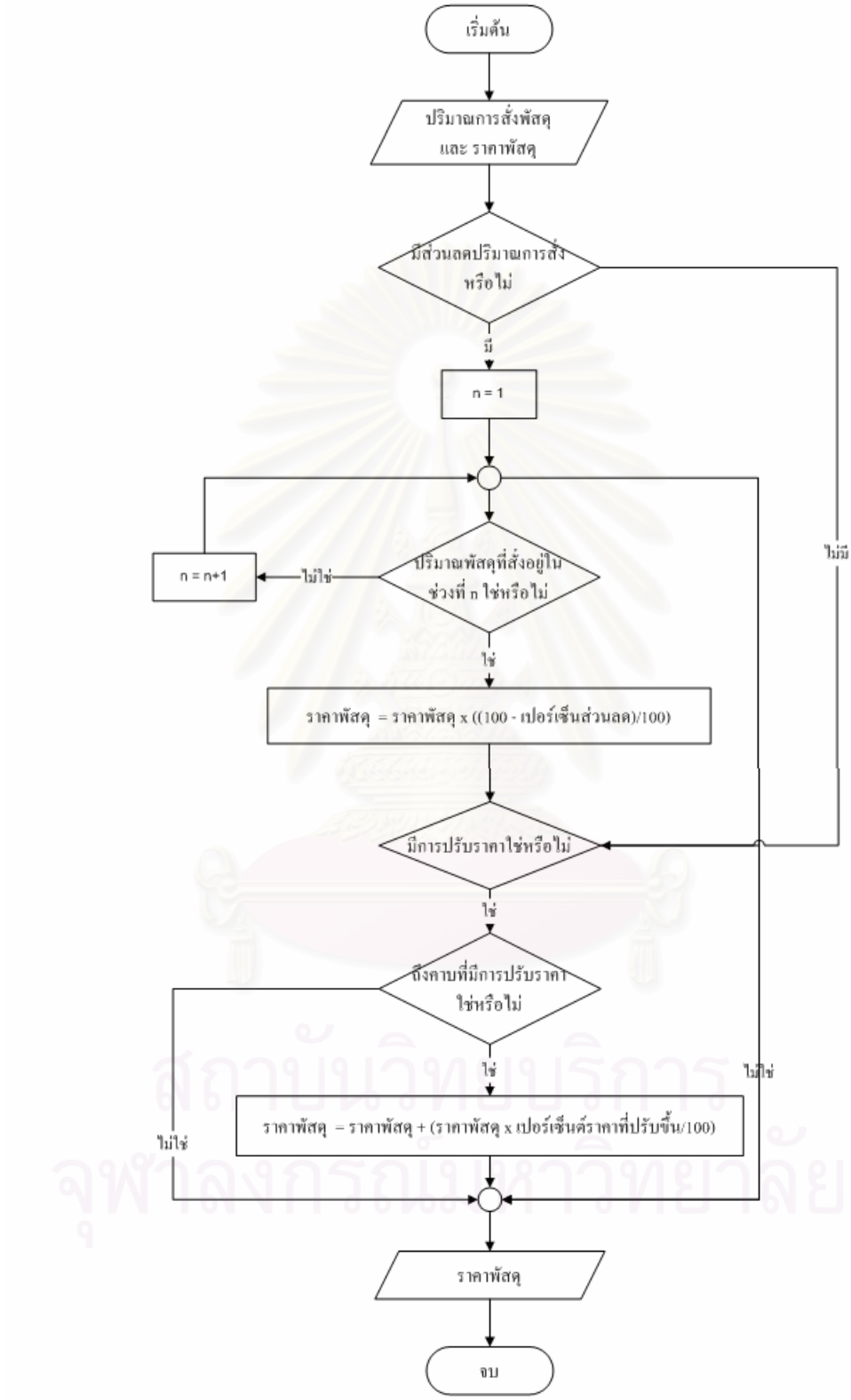


รูปที่ ค-14 ผังงานแสดงการคำนวณพัสดุหมดอายุ

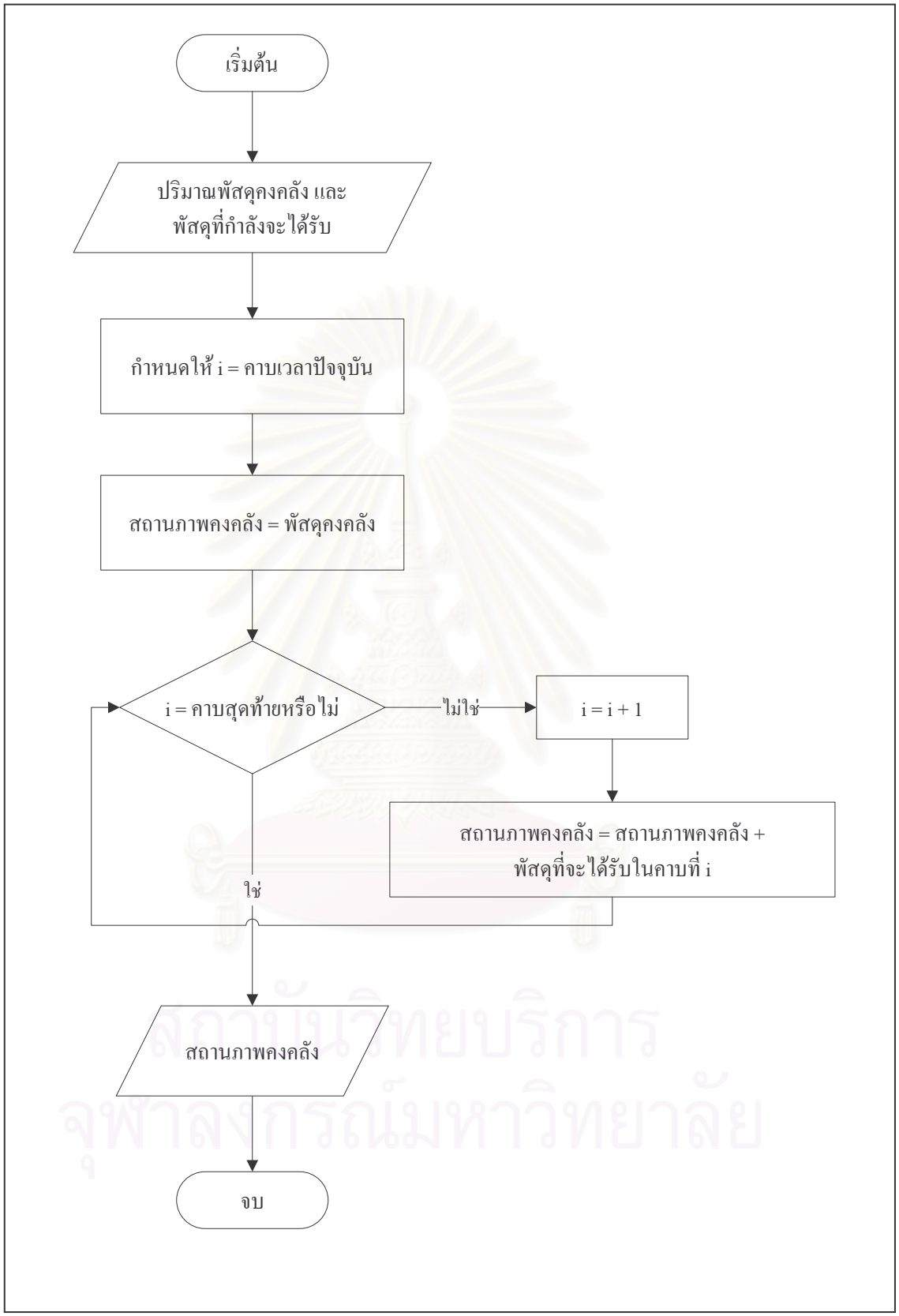


รูปที่ ค-15 ผังงานแสดงการคำนวณมูลค่าพัสดุที่ซื้อเข้าคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

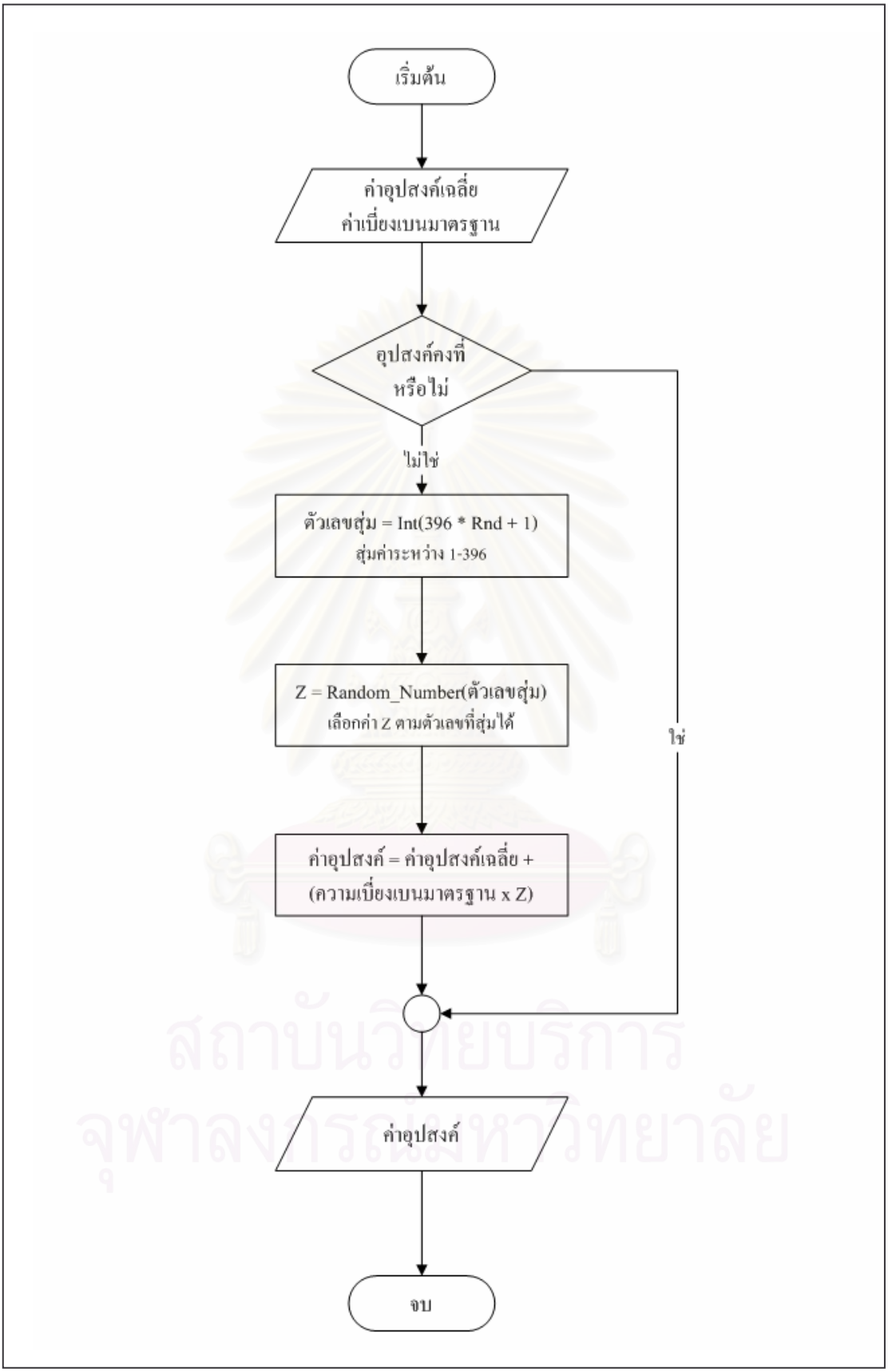


รูปที่ ค-16 ผังงานแสดงการคำนวณราคาพัสดุ



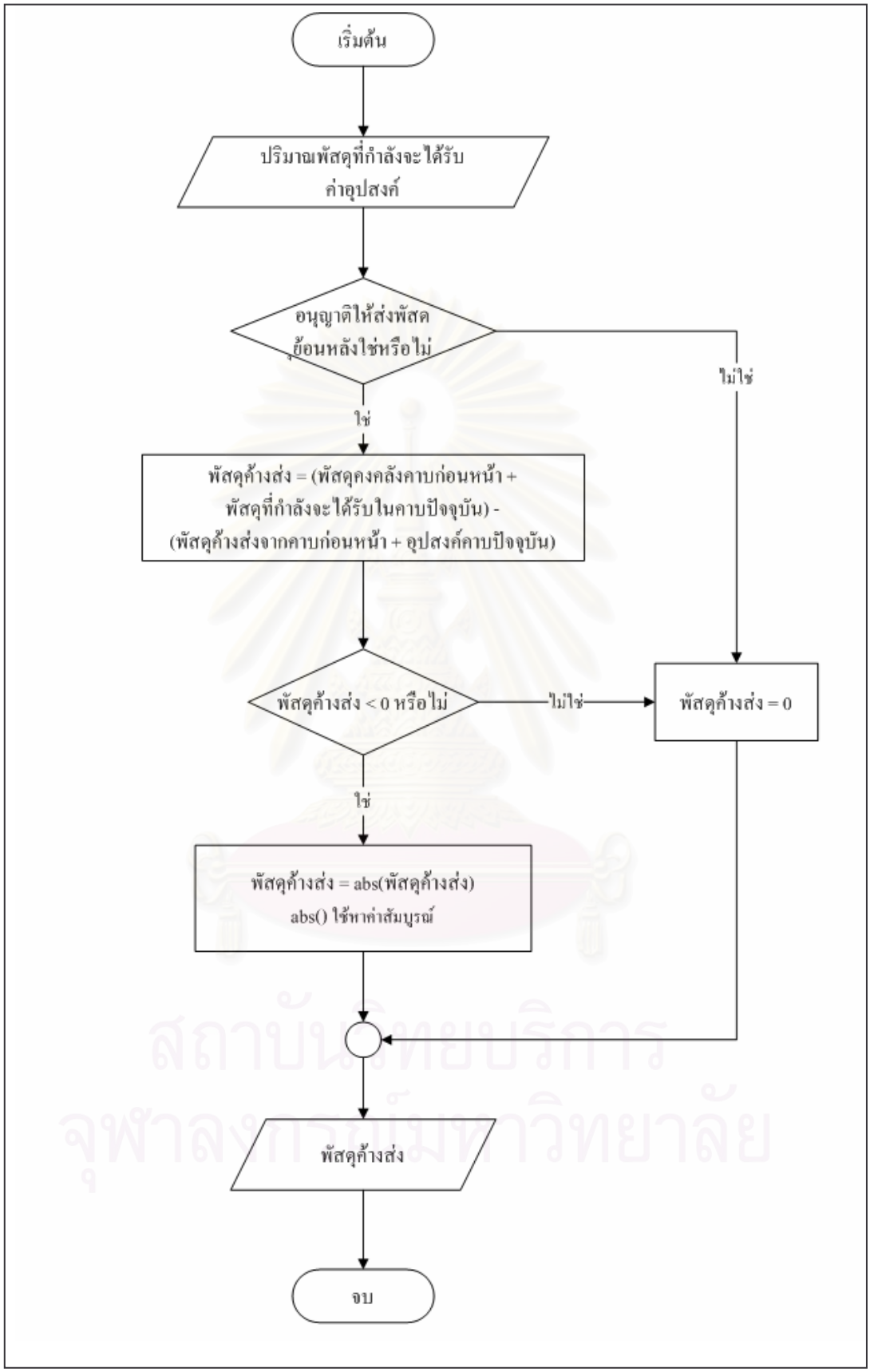
รูปที่ ค-17 ผังงานแสดงการคำนวณสถานภาพคงคลัง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ค-18 ผังงานแสดงการคำนวณอุปสงค์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ ค-19 ผังงานแสดงการคำนวณพัสดุค้างส่ง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

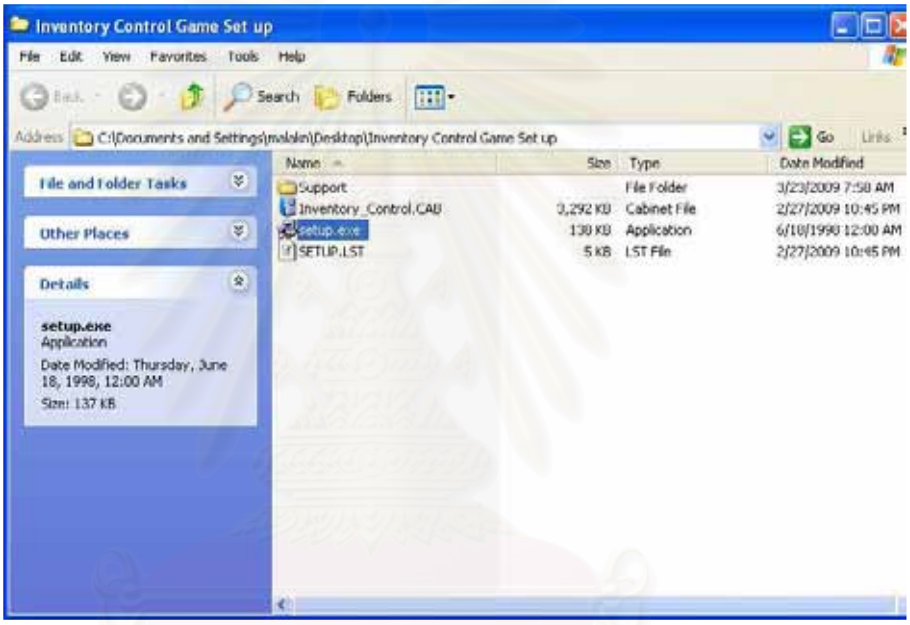
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คู่มือการติดตั้งโปรแกรม

1. ดับเบิ้ลคลิกที่ Folder Inventory Control Game Set up ดังรูป ง-1

รูปที่ ง-1 แสดง Folder เก็บ file ที่ใช้ set up program

2. ดับเบิ้ลคลิก file ที่ชื่อว่า setup.exe ดังรูปที่ ง-2

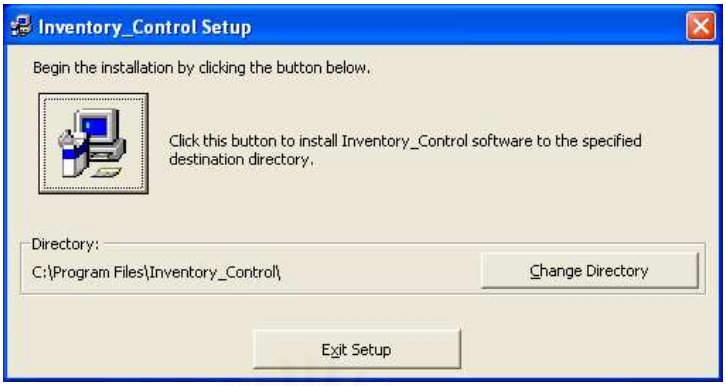


รูปที่ ง-2 หน้าจอแสดง file setup.exe

3. โปรแกรมจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ ง-3 ให้คลิกปุ่ม OK

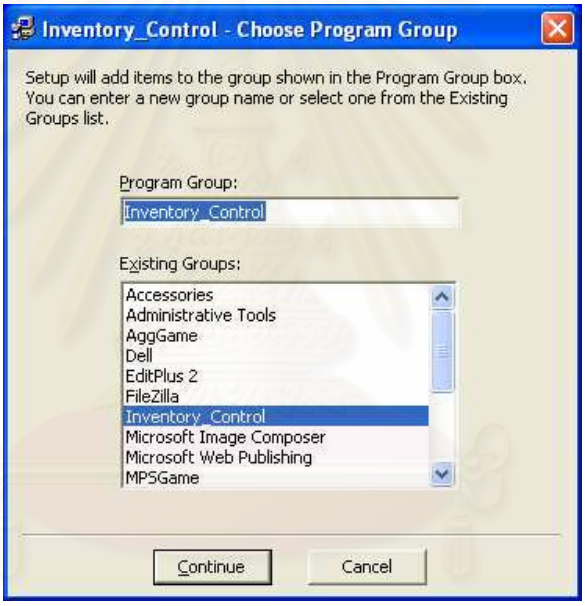
รูปที่ ง-3 หน้าจอต้อนรับระบบ Inventory_Control installation program

4. คลิกปุ่มรูปคอมพิวเตอร์ดังรูปที่ ง-4



รูปที่ ง-4 หน้าจอเริ่มต้น installation program

5. เลือก Program Group เป็น Inventory_Control และกดปุ่ม “Continue”



รูปที่ ง-5 หน้าจอสำหรับเลือก Program Group

6. เมื่อติดตั้งโปรแกรมสมบูร์จะแสดงข้อความดังรูปที่ ง-6

รูปที่ ง-6 หน้าจอแสดงข้อความแจ้งเมื่อติดตั้งโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวณัฐธิดา มาลากุล ณ อยุธยา เกิดเมื่อวันที่ 25 มกราคม พ.ศ.2524 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2546 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี 2549

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย