



การศึกษา การออกแบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

นายนิกร ศรีสุนทร
นายรัชพล ปิ่นน้อย

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์ของคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ



ใบรับรองปริญญาโท

คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การศึกษาการออกแบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

กรณีศึกษา : แบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

โดย นายนิกร ศรีสุนทร

นายรัชพล ปิ่นน้อย

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม

_____ คณบดี

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พระศักดิ์ เสรีกุล)

คณะกรรมการสอบปริญญาโท

_____ ประธานกรรมการ

(อาจารย์จรงักษ์ สมใจ)

_____ กรรมการ

(อาจารย์ดร.ธณัฐยศ สมใจ)

_____ กรรมการ

(อาจารย์ปรีชา คมขำ)

ชื่อ : นายนิกร ศรีสุนทร
นายรัชพล ปิ่นน้อย

ชื่อปริญญาบัตร : การศึกษา การออกแบบจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

ภาควิชา : การจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ปรีชา คมจำ

ปีการศึกษา : 2553

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบแบบจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งในปัจจุบันธุรกิจหรือกิจการต่างๆ จำเป็นต้องมีระบบคลังสินค้าเพื่อใช้ในการจัดเก็บสินค้า เพื่อให้ง่ายต่อการจำแนกประเภทสินค้า และสะดวกต่อการจัดเก็บ และส่งออกสินค้า

ซึ่งในการจำลองระบบนี้เป็นการจำลองการเคลื่อนที่การจัดเก็บชิ้นงาน โดยใช้ปุ่มกดในการควบคุมการทำงาน โดยมีลักษณะเป็นแผงควบคุมในส่วนของแขนกล จะแบ่งตามแนวแกนซึ่งมีทั้งหมด 3 แกน คือ แกน X แกน Y และแกน Z ในการจัดเก็บวัตถุจะใช้หมายเลขระบุแทนชื่อของวัตถุเพื่อง่ายต่อการจัดเก็บยังช่องต่างๆเช่น การเก็บวัตถุยังช่องเก็บที่ 1 ก็จะมีชื่อวัตถุเป็นหมายเลข 1 ซึ่งการทำงานจะทำงานเป็นลำดับคือขั้นตอนตามคำสั่ง ในส่วนของแกน X จะทำหน้าที่เป็นรางเลื่อนให้ชุดแขนกล Y และ Z เคลื่อนที่ การจัดเก็บจะทำงานจากแขนกล Z ทำหน้าที่จับยึดชิ้นงานขั้นตอนต่อไปแขนกล Y จะเป็นตัวเคลื่อนที่จากขวาไปซ้ายโดยที่ถูกกำหนดช่องว่างวัตถุไว้แล้วเมื่อถึงจุดที่กำหนดแขนกล Y จะหยุดทำงานเพื่อให้แขนกล Z ทำหน้าที่เคลื่อนที่จากด้านล่างขึ้นบนโดยจะไปหยุด ณ ช่องที่ต้องการเก็บวัตถุ แล้วแขนกลแกน Z จะทำการเคลื่อนที่เพื่อนำชิ้นงานเข้าไปวางในกรณีที่มีข้อผิดพลาดเราสามารถกดปุ่มรีเซ็ต(RESET)เพื่อหยุดการทำงานทั้งหมดได้

ซึ่งการทำงานของแบบจำลองจะอยู่ในลักษณะแบบกึ่งอัตโนมัติ โดยใช้การกดปุ่มเพื่อออกคำสั่งในการทำงาน และระบบจะทำงานตามคำสั่งที่ได้ออกแบบไว้

(ปริญญานิพนธ์มีจำนวนทั้งสิ้น 52 หน้า)

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

Name : Mr.Nikorn Srisoonthorn
Mr.Ruschaporn Pinnoy
Project name : The study is designed to simulate a semi-automatic warehouse system.
Major Field : Industrial Management
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Project Advisor : Mr.Preecha Komkum
Academic Year : 2553

Abstract

The objective of this project is to design a model of semi-automatic warehouse system. Currently, it is necessary for a private sector to employ a warehouse system to manage product stocks so that products can be easy to classify, to store and to export.

The system simulates a model of product storing movement, which is controlled by buttons. The buttons relocate in a mechanic arm which operates according to 3 axes that is X-axis, Y-axis and Z-axis. A number is used instead of object name for the sake of simplicity in storing, e.g. to store an object in block number 1, the object is named as number 1. The process is performed step-by-step by instructions. X-axis is a track to move the mechanic arm Y and Z. In order to store an object, Z-arm will capture the object. Next, Y-arm moves for right to left which the storing block is pre-selected. When Y-arm arrived, it will stop and wait for Z-arm move from down to up and will stop at a target block to store. Then, Z-arm will move to store the object. In case of any error, we can press RESET button to halt all operation.

This model is a semi-automatic by use a button to command the system and it will operate according to instructions.

(Total 52 pages)

Project Advisor

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณท่านอาจารย์ปรีชา คมขำ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการดำเนินงานจัดทำปริญญานิพนธ์ รวมถึงคณะกรรมการสอบทุกท่านที่ตรวจสอบแก้ไขปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์และอาจารย์ทุกท่านที่ได้พำนัก สอนวิชาความรู้ ตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน ทางคณะผู้จัดทำจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายทางคณะผู้จัดทำต้องขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดาผู้ซึ่งมีพระคุณมหาศาลที่คอยเป็น ห่วงเป็นใย อบรมสั่งสอนและส่งเสริมค่าใช้จ่ายต่างๆ ตลอดมา และที่จะขาดไปไม่ได้ต้อง ขอขอบ คุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคน สำหรับทุกกำลังใจดีๆ ที่มีให้ขอบคุณในคำแนะนำ และความช่วยเหลือในทุกๆ เรื่องที่มีให้มาโดยตลอดและ ณ โอกาสนี้ทางคณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าในการจัดทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่สนใจไม่มากนักน้อย ขอขอบคุณ

นิกร ศรีสุนทร

รัชพล ปิ่นน้อย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดทำโครงการพิเศษ	2
1.3 ขอบเขตของการจัดทำโครงการพิเศษ	2
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 รายงานค้นคว้าหรือรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.2 การจัดเก็บสินค้า	4
2.3 โรงเก็บสินค้า	6
2.4 วัตถุประสงค์ของการจัดการคลังสินค้า	7
2.5 หน้าที่ของการจัดการคลังสินค้า	7
2.6 ประโยชน์ของการจัดการคลังสินค้า	8
2.7 ความสัมพันธ์ของคลังสินค้ากับกิจกรรมอื่น	8
2.8 การจัดการในคลังสินค้า	9
2.9 กิจกรรมหลักของคลังสินค้า	10
2.10 การออกแบบคลังสินค้า	12
2.11 รูปแบบต่างๆของคลังสินค้า	13
2.12 โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง	13

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	15
3.1 การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลระบบคลังสินค้า	15
3.2 การออกแบบการดำเนินงานโดยสรุปในลักษณะแผนผังการดำเนินงาน	16
3.3 การออกแบบชุดจำลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป	21
3.4 สรุปวิธีการดำเนินงาน	28
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	29
4.1 ผลการศึกษาระบบคลังสินค้า	29
4.2 การทำงานของชุดจำลองคลังสินค้า	34
4.3 ขั้นตอนการใช้งาน	40
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	41
5.1 สรุปผล	41
5.2 ปัญหาและอุปสรรค	42
5.3 ข้อเสนอแนะ	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	44
โค้ดคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม	45

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3-2 แผนผังการปฏิบัติการของการทำงานชุดจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ	16
3-3 ส่วนของพื้นหลัง	17
3-4 รางควบคุมแขนกลในแนวแกน X	18
3-5 ส่วนของแขนกลเคลื่อนที่ในแนวแกน Y และ Z	18
3-6 ส่วนของปุ่มเปิด-ปิด	19
3-7 ส่วนของปุ่มรีเซ็ต	19
3-8 ส่วนของปุ่มควบคุมทั้ง 9 ปุ่มบนแผงควบคุม	20
3-9 ส่วนของไฟต่างๆ	20
3-10 วัตถุทรงสี่เหลี่ยม	21
3-11 เมนูบาร์(Menu Bar)	21
3-12 ไทม์ไลน์(Time Line)	22
3-13 เลเยอร์(Layer)	22
3-14 แถบเครื่องมือ(Tool Bar)	23
3-15 พาเนล(Panel)	24
3-16 สเตจ(Stage)	24
3-17 พอปเปอร์ตี้(Poperties)	25
3-18 แสดงการเคลื่อนที่ของแขนกลจากขวาไปซ้าย	25
3-19 แสดงการเคลื่อนที่ของแขนกลจากล่างขึ้นบน	26
3-20 แสดงการเคลื่อนที่ของแขนกลเข้าออก	27
4-1 ส่วนประกอบต่างๆของชุดจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ	29
4-2 ชุดงานส่วนของช่องใส่วัตถุ	30
4-3 ชุดรางควบคุมแขนกล	31
4-4 ชุดส่วนของแขนกล	31
4-5 แสดงของส่วนปุ่มเปิดปิด	32
4-6 แสดงส่วนของปุ่มฉุกเฉิน	32
4-7 แสดงชุดปุ่มควบคุมบนแผงควบคุม	33
4-8 ไฟแสดงการทำงานของจุดต่างๆ	34

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4-9 แสดงส่วนของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมภายในชั้นวาง	34
4-10 ตำแหน่งเริ่มต้นของวัตถุในการนำไปเก็บยังชั้น	35
4-11 การทำงานของแขนกลในแนวแกน X	36
4-12 การทำงานของแขนกลในแนวแกน Y	37
4-13 การทำงานของแขนกลในแนวแกน Z	38
4-14 การทำงานของแขนกลแกน Y ในการนำวัตถุออกจากชั้นวาง	39
4-15 แสดงการทำงานของแขนกล Y เมื่อถึงจุดสิ้นสุด	40

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันคลังสินค้า (warehouse) มีบทบาทในด้านการเก็บสินค้าระหว่างกระบวนการเคลื่อนย้าย เพื่อสนับสนุนการผลิต และการกระจายสินค้า ซึ่งการจัดเก็บมีลักษณะการทำงานหลายรูปแบบ เช่น การใช้ทรัพยากรคนหรือแรงงานคนในการนำสินค้าเข้าไปจัดเก็บหรือการใช้ระบบอัตโนมัติเข้ามาแทนแรงงานคน เพื่อความปลอดภัย และสะดวกรวดเร็วในการจัดเก็บสินค้า การจำลองระบบคลังสินค้าจึงมีความสำคัญเพื่อช่วยในการวิเคราะห์ และออกแบบก่อนติดตั้งระบบคลังสินค้าจริงขึ้นมาเนื่องจากมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในการติดตั้ง

ในการออกแบบแบบจำลองของระบบคลังสินค้า มีส่วนประกอบต่างๆ คือ ชั้นวางซึ่งจะมีจำนวนช่อง 9 ช่อง ชุดแขนกล ชุดแผงควบคุม โดยจำลองการทำงานเพื่อให้ทราบถึงหลักการทำงานโดยการจับชิ้นงานจากจุดรับ – ส่ง เพื่อไปเก็บยังชั้นวาง ที่ผู้ควบคุมเลือกโดยจะทำการตรวจสอบชั้นวางก่อน หลักการทำงานของชุดจำลองระบบคลังสินค้าจะทำงานเป็นขั้นตอน โดยที่ผู้ควบคุมจะทำการเลือกช่องชั้นวางที่แผงควบคุมเพื่อต้องการเก็บเมื่อเลือกช่อง แล้วระบบจะทำการตรวจสอบ ว่าสถานะของชั้นวางพร้อมหรือไม่ เพื่อที่จะนำวัตถุหรือสิ่งของออกมายังจุดรับ-ส่ง หรือนำวัตถุเก็บยังชั้นวางช่องต่างๆ

การสร้างชุดจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ จะช่วยในการวิเคราะห์ และศึกษาความเป็นไปได้ในการติดตั้งระบบคลังสินค้าจริง และยังสามารถปรับปรุงแก้ไขขั้นตอนในการทำงานได้ง่าย และมีความปลอดภัยในการทำงาน

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อออกแบบแบบจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

1.2.3 ศึกษาหลักการทำงานของแบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

1.3 ขอบเขต

1.3.1 ออกแบบ แบบจำลองชั้นเก็บของจำนวน 9 ช่องและชุดหยิบจับจำนวน 1 ชุด โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

1.3.2 ออกแบบ แบบจำลองชุดขนส่งการทำงานเคลื่อนที่ในแนวแกน X, Y และ Z

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.4.1 ได้ทราบถึงข้อมูลต่างๆของคลังสินค้าและวิธีการออกแบบแบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

1.4.2 ทราบถึงหลักการทำงานของแบบจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

บทที่ 2

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 คำจำกัดความ (Key Word)

คลังสินค้า (warehouse) หมายถึงพื้นที่ที่ได้วางแผนแล้วเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการใช้สอยและการเคลื่อนย้ายสินค้า และ วัตถุประสงค์

ในการการศึกษาการออกแบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งในปัจจุบันคลังสินค้ามีความจำเป็นเพื่อใช้ในการจัดเก็บสินค้า และช่วยให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว และ ง่ายต่อจำแนกประเภทของสินค้าเพื่อการจัดเก็บ และ การจัดส่ง

2.2 รายงานการค้นคว้าการศึกษาและวิจัย

วรรณวิภา ลาโก (2549) ปรินูญานิพนธ์เรื่องการออกแบบจัดวางสินค้าในคลังสินค้า และ จัดระบบสินค้าคลังการจัดทำ ปรินูญานิพนธ์ฉบับนี้ ศึกษาการจัดวางสินค้าในคลังสินค้า และ การ จัดระบบสินค้าคลัง เนื่องจากบริษัทไม่ได้มีการจัดวางผังจึงมีการจัดวางสินค้าไว้ตามพื้นที่ต่างๆ ตามความสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ซึ่งทำให้สินค้าวางกระจัดกระจายไม่เป็นหมวดหมู่ ทำให้เกิด ผลเสียด้านระยะทางเวลาถูกค้า และ การใช้พื้นที่ไม่เต็มประสิทธิภาพ จึงมีการดำเนินการปรับปรุง คลังสินค้าโดยวิเคราะห์หาสาเหตุของระยะทางการเคลื่อนที่ที่มีมากเกินไป ผลที่ได้รับคือในส่วน ของการปรับปรุงคลังสินค้า สามารถลดระยะทางในการเคลื่อนที่ลงได้ คือโซน G บริเวณที่วาง ชุดห้องนอนก่อนการปรับปรุงมีระยะทาง 35.45 เมตร หลังการปรับปรุงมีระยะทาง 26.45 เมตร ซึ่งสามารถ ลดระยะทางในการเคลื่อนที่ลงได้ 9 เมตร โซน H บริเวณที่วางโซฟา ก่อนการปรับ บัร่งมีระยะทาง 34.90 เมตร หลังการปรับปรุงมีระยะทาง 22.05 เมตร ซึ่งสามารถลดระยะทางใน การเคลื่อนที่ลงได้ 12.85 เมตร โซน L บริเวณที่วางเก้าอี้และที่แขวนผ้าก่อนการปรับปรุงมี ระยะทาง 40.30 เมตร หลังการปรับปรุงมีระยะทาง 35.4 เมตร ซึ่งสามารถลดระยะทางในการ เคลื่อนที่ลงได้ 4.85 เมตร ในส่วนของการจัดระบบสินค้าคลังผู้จัด ทำได้ทำการออกแบบ โปรแกรมสำเร็จรูปโดยการนำโปรแกรม Visual Basic มาประยุกต์ใช้ใน การกำหนดรูปแบบ หน้าจอโปรแกรม

Microsoft Access มาประยุกต์ใช้ในการจัดเก็บ ฐานข้อมูลและผลจากการนำโปรแกรม Visual Basic มาใช้ในการประยุกต์ใช้งานสามารถเก็บรวบรวม ข้อมูลคลังสินค้าสามารถเพิ่ม หรือลบรายการและแก้ไขข้อมูลสินค้าในคลังสินค้าได้สามารถแสดงยอดขายเป็นรูปแบบกราฟและสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดต่าง ๆ ได้ทำให้สามารถเพิ่ม ประสิทธิภาพในการบันทึกข้อมูลได้เป็นอย่างมาก

ไพฑูรย์ พูลสุขโข (2547) ปรินูญานิพนธ์เรื่อง การจัดการคลังสินค้า – การจัดการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การจัดเก็บคลังสินค้าอัตโนมัติ เป็นระบบที่ใช้ในการจัดเก็บสินค้า ซึ่งจะใช้อำนวยความสะดวกในการจัดเก็บสินค้าให้แก่คลังสินค้านั้นๆ และ ประการสำคัญคือช่วยลดต้นทุนมีความปลอดภัยในตัวสินค้าและผู้ปฏิบัติงาน อีกทั้งยังมีความเป็นระเบียบเรียบร้อยรวดเร็ว ซึ่งในปัจจุบันเราต้องนำเข้าระบบ AS/RS จากต่างประเทศทั้ง hardware และ software ซึ่งมีราคาสูงมาก แต่ถ้าสามารถผลิตได้เองจะทำให้ลดต้นทุนลง จึงทำให้เกิดแนวความคิดในการทำโครงการนี้ขึ้นซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาโครงการวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ โดยจะจัดสร้างทั้ง hardware และ software ในการจัดการคลังสินค้า โดยควบคุมการทำงานทั้งหมดจากเครื่อง Personal Computer ผ่านทางพอร์ต RS485 โดยติดต่อกับ Motor Controller ในการควบคุมการเคลื่อนที่ของ มอเตอร์ โดยจะทำงานในแบบ Real Time โดยการเคลื่อนที่ของเกรนจะเคลื่อนในลักษณะแกน X, Y, Z ในการนำสินค้าไปเก็บและนำสินค้าออกมาจากชั้นเก็บสินค้าสามารถแก้ไขเพิ่มเติมสินค้าได้โดยการแสดงผลจะแสดงผลผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์

นพพร ดีทุม (2550) ปรินูญานิพนธ์เรื่อง การศึกษากระบวนการในการจัดการคลังสินค้านิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ภายในห้องคลังสินค้า เพื่อศึกษากระบวนการในการปฏิบัติงานภายในห้องคลังสินค้า เพื่อนำเสนอแนวทางการปรับปรุงในการจัดการคลังสินค้า โดยได้เข้าไปศึกษากระบวนการในการจัดการคลังสินค้าของ บริษัทการ์เพนเตอร์ไทย จำกัด เป็นการศึกษาวิธีการทำงานก่อนการปรับปรุง เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เกิดวิธีการทำงานที่มี ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นขั้นตอนการจัดการคลังสินค้า เริ่มจากการสำรวจ และ เก็บข้อมูลมาทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุของปัญหา ที่มีอยู่ ซึ่งได้แก่ปัญหาการจัดระเบียบการจัดวางสินค้าไม่เป็นระเบียบปัญหาการขนย้ายสินค้า เข้า-ออก ห้องคลังสินค้าปัญหาด้านสภาพแวดล้อมในห้องคลังสินค้า และ จากปัญหาดังกล่าวทำการปรับปรุงแก้ไข โดยใช้หลักการทางทฤษฎีดังนี้ ทฤษฎี ABC ใช้แยก ประเภทสินค้าทฤษฎีการควบคุมคุณภาพด้วยสายตา ใช้ในการจัดทำป้ายของประเภทสินค้า และ จัดเส้นแบ่งพื้นที่ในการจัดวางสินค้า และ ทฤษฎีบริหารความปลอดภัย 5 ส. ใช้ในการจัดระเบียบห้องคลังสินค้าเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงคลังสินค้า ผลการปรับปรุงห้องคลังสินค้า สามารถนำมาสรุปผลได้ คือเวลาเฉลี่ยในการรับสินค้าเพื่อเก็บเข้าคลังสินค้า หลังจากการปรับปรุง แล้วลดลง 23.05 วินาที เวลาเฉลี่ย ในการส่งสินค้าออก เพื่อนำไปจัดส่งหลังจากการ

ปรับปรุงแล้วลดลง 8.64 วินาทีและระยะทางในการรับสินค้า เพื่อเก็บเข้าคลังสินค้าหลังจากการปรับปรุง แล้วลดลง 11.50 เมตร ระยะทางในการส่งสินค้าออกเพื่อนำไปจัดส่งหลังจากการปรับปรุงแล้วลดลง 9.94 เมตร

2.3 การจัดเก็บสินค้า

เมื่อมีการนำสินค้าเข้ามาจัดเก็บไว้ ณ ที่ใดที่หนึ่งในโรงเก็บสินค้าเพื่อรอดำเนินการขั้นตอนต่อไป เพื่อความคล่องตัวในการจัดเก็บ การเคลื่อนย้ายดังนั้น จึงต้องมีการกำหนดรหัส (Code) ของสินค้าแต่ละประเภทซึ่งการกำหนด รหัสของสินค้าจะทำให้การจัดเก็บสินค้าชนิดเดียวกันไว้ด้วยกัน ทำให้สะดวกในการจัดเก็บทราบตำแหน่งที่สินค้าแต่ละชนิดอยู่สะดวกในการตรวจนับสินค้าและ ทำให้การนำสินค้าออกจากชั้นวางเป็นไปด้วยความรวดเร็วหน้าที่ในการรับสินค้า (Receiving) โดยการตรวจสอบจำนวน คุณลักษณะในการที่จะแยกแยะจัดเก็บให้เป็นหมวดหมู่ โดยการจัดการที่มีระบบการตรวจสอบ และ ตรวจนับความถูกต้องที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ จำนวน สภาพ และ คุณภาพ โดยคลังสินค้าทุกประเภทจะทำหน้าที่ในฐานะผู้ทรงสิทธิในความเป็นเจ้าของสินค้าชั่วคราว ซึ่งหมายถึง ความรับผิดชอบที่จะมีต่อตัวสินค้า หน้าที่ในการควบคุม และ รับผิดชอบต่อสินค้าที่จัดเก็บอยู่ในคลัง ซึ่งต้องอาศัยการบริหารจัดการ ทั้งการใช้เทคนิค เทคโนโลยีในการเก็บเพื่อควบคุมคุณภาพของสินค้า รวมถึงการจัดเตรียม เครื่องมือและ เครื่องทุ่นแรงประเภทต่างๆ เช่น รถยก , ชั้นหรือหิ้งสำหรับวางสินค้า , การควบคุมบรรยากาศ , อุณหภูมิ และ สภาพแวดล้อมในคลังให้เหมาะสมกับสินค้าแต่ละประเภท รวมถึงอาศัยระบบ และการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.3.1 ระบบการจัดเก็บแบบอัตโนมัติ

เนื่องจากปัจจุบัน อุตสาหกรรมในอนาคตมีแนวโน้มจะขยายตัวเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่มากขึ้น จึงทำให้เกิดปัญหาตามมา คือการขาดแคลนแรงงาน และ ปัญหาค่าจ้างงาน วิธีหนึ่งที่จะสามารถลดปัญหาเหล่านี้ได้คือการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาใช้ ซึ่งมีข้อดีต่างๆดังต่อไปนี้

2.3.1.1 สามารถทำงานได้โดยมีการหยุดพักที่น้อยมากไม่มีการขาดงาน หลีกเลียงงานหรือมาสายเหมือนกับการใช้คน

2.3.1.2 สามารถทำงานได้ที่ละมากๆ เพราะมีความเร็วสูง

2.3.1.3 สามารถทำงานที่ละเอียดอ่อนได้อย่างรวดเร็วและมีข้อผิดพลาดน้อย

2.3.1.4 สามารถลดต้นทุนการผลิตลงได้ เนื่องจากสามารถลดจำนวนคนงานที่ ใช้ในกระบวนการ

2.3.1.5 อัตราการผลิตที่แน่นอนในระบบการจัดเก็บสินค้าในปัจจุบัน ก็เริ่มที่จะหันมาใช้ระบบอัตโนมัติในการควบคุม การจัดเก็บสินค้ามากขึ้น เริ่มตั้งแต่การตรวจนับ การนำสินค้าเข้าชั้นเก็บ การนำสินค้าออกจาก ชั้นเก็บซึ่งจะมีความสะดวกและรวดเร็วกว่าการใช้คน ในการนำสินค้าเข้า-ออกในชั้นเก็บจะใช้ชุดขนส่ง Sensor จะใช้กับอุปกรณ์ตรวจ เช่น ลิมิทสวิตช์ สวิตซ์ทำงานด้วยแสง ฯลฯ ในการบอกตำแหน่งของชั้นวาง ซึ่งชุดส่งนี้จะนำสินค้าเข้าเก็บ และ ออก ข้ายสินค้าในช่องเก็บของ และ อื่นๆ โดยอัตโนมัติ ระบบจัดเก็บของอัตโนมัติที่ใช้กันอยู่จะมีความสามารถดังนี้

2.2.1.6 สามารถนำของเข้าเก็บหรือออกจากชั้นได้โดยอัตโนมัติและควบคุมด้วยมือ

2.3.1.7 สามารถที่จะเลือกเส้นทางที่จะไปก่อนหรือหลังได้เอง ในกรณีที่มีการ สั่งให้นำของเข้าเก็บหรือออกจากชั้นในเวลาเดียวกันหลายๆอย่าง

2.3.1.8 ไม่นำของเข้าเก็บซ้ำที่เดิม

2.3.1.9 ในกรณีที่ของหล่นหรือชนกับชั้นเก็บของจะต้องหยุดทำงานทันที แล้ว แขนกลจะกลับไปยังจุดรับ-ส่งทันทีและจะทำงานต่อเมื่อมีการแก้ไขข้อผิดพลาดแล้ว

2.3.2 ระบบการจัดเก็บจะเป็นแบบเก็บก่อนออกและออกก่อนเสมอ

2.3.2.1 ระบบการทำงานของชุดทดลองชั้นเก็บของอัตโนมัติทำหน้าที่ต่างๆ กัน

2.3.2.2 สัญญาณบอกตำแหน่งของชุดขนส่ง (Cars Position Signal) สัญญาณบอก ตำแหน่ง ของชุดขนส่งจะเป็นส่วนที่ทำหน้าที่ให้โปรแกรมสามารถรู้ตำแหน่งปัจจุบันของชั้นเก็บ ของ ซึ่งจะทำให้การนำสินค้าเข้า-ออกได้อย่างถูกต้อง

2.4 โรงเก็บสินค้า (warehouse)

โรงเก็บสินค้า (warehouse) คือ พื้นที่ที่ได้วางแผนแล้วเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพใน การใช้สอยและการเคลื่อนย้ายสินค้า และ วัตถุประสงค์โดยคลังสินค้าทำหน้าที่ในการเก็บสินค้า ระหว่าง กระบวน การเคลื่อนย้ายเพื่อสนับสนุนการผลิต และ การกระจายสินค้า ซึ่งสินค้าที่เก็บใน คลังสินค้า เพราะธุรกิจจะก้าวหน้าไปได้รวดเร็วมากน้อยเพียงใด ปริมาณของสินค้าคงเหลือมีส่วน ในการกำหนดทิศทางของบริษัทนั้นๆได้ เนื่องจากหากไม่มีสินค้าเพียงพอที่จะขายแล้ว จะทำให้ คู่แข่งได้เปรียบเรามากขึ้น ดังนั้น จึงต้องมีการจัดเก็บสินค้าสำรองไว้ในโกดัง ซึ่งในการจัดเก็บของ หรือที่เรียกกันว่าสินค้าคงเหลือให้มีประสิทธิภาพจะต้อง เป็นดังต่อไปนี้

2.4.1 จัดเก็บสินค้าให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้เสมอที่จะสนองความต้องการของลูกค้า และผู้ เบิกได้

2.4.2 ต้องมีการตรวจเช็คสต็อกสินค้าอย่างสม่ำเสมอทุกสัปดาห์ เพื่อหาสาเหตุข้อผิดพลาด

2.3.3 มีความเข้าใจในระบบเอกสารของบริษัทในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสินค้าอย่างลึกซึ้ง แน่นนอน และ แม่นยำ

2.4.4 สามารถแก้ไขปัญหาในส่วนที่ได้ตรวจพบกับผู้ที่เกี่ยวข้องด้วยความรวดเร็ว

2.4.5 ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการจัดเก็บสินค้าให้เหมาะสมกับลักษณะงานที่ต้องดำเนินการ อยู่

2.4.6 ดูแลความสะอาดของสถานที่จัดเก็บและตัวสินค้าอยู่เสมอ

2.5 วัตถุประสงค์ของการจัดการคลังสินค้า (Objective of Warehouse Management)

- ลดระยะทางในการปฏิบัติการในการเคลื่อนย้ายให้มากที่สุด
- การใช้พื้นที่และปริมาตรในการจัดเก็บให้เกิดประโยชน์สูงสุด
- สร้างความมั่นใจว่าแรงงานเครื่องมืออุปกรณ์สาธารณูปโภคต่างๆ มีเพียงพอและสอดคล้องกับระดับของธุรกิจที่ได้วางแผนไว้
- สร้างความพึงพอใจในการทำงาน ในแต่ละวันแก่ผู้เกี่ยวข้องในการเคลื่อนย้ายสินค้าทั้งการ รับ เข้า และการจ่ายออกโดยใช้ปริมาณจากการจัดซื้อ และ ความต้องการในการจัดส่งให้แก่ลูกค้า เป็น เกณฑ์
- สามารถวางแผนได้อย่างต่อเนื่อง ควบคุม และรักษาระดับการใช้ทรัพยากรต่างๆเพื่อให้เกิดการ บริการภายใต้ต้นทุนที่เกิดประสิทธิภาพคุ้มค่าในการลงทุนตามขนาดธุรกิจที่กำหนด

2.6 หน้าที่ของการจัดการคลังสินค้า (The Mission of a warehouse)

2.6.1 คลังสินค้าช่วยสนับสนุนการผลิต (Manufacturing support) โดยคลังสินค้าจะทำหน้าที่ในการรวบรวมวัตถุดิบในการผลิต ชิ้นส่วน และ ส่วนประกอบต่างๆจากผู้ขายปัจจัยการผลิต เพื่อ ส่งป้อนให้กับโรงงานเพื่อผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปต่อไป

2.6.2 คลังสินค้าเป็นที่ผสมผลิตภัณฑ์ (Mix warehouse) ในกรณีที่มีการผลิตสินค้าจาก โรงงานหลายแห่ง โดยอยู่ในรูปของคลังสินค้ากลางจะทำหน้าที่รวบรวมสินค้าสำเร็จรูปจาก โรงงานต่างๆไว้ในที่เดียวกันเพื่อส่งมอบให้ลูกค้าตามต้องการ ขึ้นอยู่กับลูกค้าแต่ละราย ว่าต้องการ สินค้าจากโรงงานใดบ้าง

2.6.3 คลังสินค้าเป็นที่รวบรวมสินค้า (Consolidation warehouse) ในกรณีที่ลูกค้าต้องการซื้อ สินค้าจำนวนมากจากโรงงานหลายแห่ง คลังสินค้าจะช่วยรวบรวมสินค้าจากหลายแหล่งเพื่อ จัดเป็นขนส่งขนาดใหญ่หรือทำให้เต็มเที่ยวซึ่งช่วยประหยัดค่าขนส่ง

2.6.4 คลังสินค้าใช้ในการแบ่งแยกสินค้าให้มีขนาดเล็กลง (Break Bulk warehouse) ในกรณีที่การขนส่งจากผู้ผลิต มีหีบห่อหรือพาเลตขนาดใหญ่ คลังสินค้าจะเป็นแหล่งที่ช่วยในการแบ่งแยกสินค้าให้มีขนาดเล็กลง เพื่อส่งมอบให้กับลูกค้ารายย่อยต่อไป

2.7 ประโยชน์ของการจัดการคลังสินค้า (The Benefit of a warehouse)

- ช่วยประหยัดค่าขนส่ง
- ช่วยประหยัดต้นทุนการผลิต
- ช่วยให้ได้รับผลประโยชน์จากส่วนลดเพื่อซื้อสินค้าจำนวนมาก
- ช่วยป้องกันสินค้าขาดแคลน
- ช่วยสนับสนุนนโยบายการให้บริการลูกค้าของกิจการ
- ช่วยให้เกิดความพร้อมที่จะเผชิญกับภาวะการเปลี่ยนแปลงของตลาด

2.8 ความสัมพันธ์ของคลังสินค้ากับกิจกรรมอื่น

2.8.1 การคลังสินค้าและการผลิตการผลิตสินค้าจำนวนน้อย ทำให้เกิดสินค้าคงคลังจำนวนน้อยลง ซึ่งทำให้ต้องการพื้นที่เก็บสินค้าจำนวนน้อย ทำให้ต้องมีการผลิตบ่อยครั้งซึ่งทำให้ต้นทุนการตั้งเครื่องจักร และต้นทุนการเปลี่ยนสายการผลิตสูง ในทางตรงกันข้ามถ้าผลิตสินค้าจำนวนมากทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาด ซึ่งทำให้ต้นทุนการผลิตต่อหน่วยต่ำ แต่ทำให้เกิดสินค้าคงคลังจำนวนมาก และ ต้องการพื้นที่ในการเก็บสินค้าจำนวนมาก ดังนั้นผู้บริหารจึงควรเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนการผลิตที่สามารถประหยัดได้ และ ต้นทุนสินค้าคงคลังที่เพิ่มขึ้นเพื่อทำให้ได้ต้นทุนรวมต่ำที่สุด

2.8.2 การคลังสินค้าและการขนส่ง คลังสินค้าจะรับวัตถุดิบจากผู้ขายปัจจัยการผลิตหลายรายการเพื่อรวบรวมเป็นขนาดการขนส่งใหญ่ขึ้น และ ส่งป้อนโรงงานการผลิตต่อไป ซึ่งทำให้เกิดการประหยัดต่อขนาดการขนส่ง

2.8.3 การคลังสินค้าและการให้บริการลูกค้า เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาวะทางการตลาดอย่างรวดเร็วส่งผลกระทบต่อถึงการเก็บสินค้าในคลังสินค้าได้ ดังนั้นคลังสินค้าจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเก็บสินค้าส่วนเกินกว่าความต้องการลูกค้าไว้จำนวนหนึ่ง และ สามารถรองรับความต้องการของลูกค้า ได้ในกรณีที่การผลิตมีปัญหา หรือ การส่งมอบจากโรงงานล่าช้ากว่าคิดปกติ

2.9 การจัดการในคลังสินค้า (Managing the warehouse)

- สถานที่ตั้ง (Location)
- ระบบบอกตำแหน่ง (Right order)

สถานที่ตั้ง การประกอบกิจการคลังสินค้าจำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านวัตถุ เพื่อให้การดำเนินธุรกิจเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย สิ่งอำนวยความสะดวกในการประกอบกิจการการคลังสินค้าได้แก่อาคารสถานที่และสิ่งก่อสร้างทั้งปวงที่จำเป็นต้องใช้ ในการเก็บรักษาและยกขนสินค้า ใช้เป็นสำนักงาน และใช้ในด้านสวัสดิการของพนักงาน เป็นต้น อาคารสถานที่ และสิ่งก่อสร้างเหล่านี้จำเป็นต้องมีที่ตั้ง คือ ผืนที่ดินที่มีเนื้อที่อย่างเพียงพอ และอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมแก่การประกอบธุรกิจคลังสินค้าสาธารณะนั้นคือทำเลที่ตั้ง ซึ่งกลยุทธ์การเลือกทำเลที่ตั้งของคลังสินค้ามี 3 ประเภท ดังนี้

- 1) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้ตลาด (Market-positioned Strategy)
- 2) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งใกล้แหล่งผลิต (Production-positioned Strategy)
- 3) กลยุทธ์ทำเลที่ตั้งอยู่ระหว่าง (Intermediately-positioned Strategy)

ระบบบอกตำแหน่ง การกำหนดระบบบอกตำแหน่งสินค้าอย่างเหมาะสมจะให้ผลในการปฏิบัติงานเก็บรักษา ดังต่อไปนี้

- ทำให้การค้นหาสินค้าเพื่อนำออกจ่ายกระทำได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ถูกต้อง
- ทำให้การรับสินค้าเข้าเก็บรักษากระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ กำหนดตำแหน่งเก็บได้อย่างเหมาะสม
- ทำให้สามารถใช้เนื้อที่เก็บรักษาได้ประโยชน์มากที่สุด
- ทำให้สะดวกแก่การตรวจสอบกระทำได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

2.10 กิจกรรมหลักของคลังสินค้า (Warehouse Activities)

- งานรับสินค้า (Goods Receipt)
- การตรวจพิสูจน์ทราบ (Identify goods)
- การตรวจแยกประเภท (Sorting goods)
- งานจัดเก็บสินค้า (Put away)
- งานดูแลรักษาสินค้า (Holding goods)
- งานจัดส่งสินค้า (Dispatch goods)
- การนำออกจากที่เก็บ (Picking)
- การจัดส่ง (Shipping)
- การส่งสินค้าผ่านคลัง (Cross docking)

2.10.1 งานรับสินค้า (Goods Receipt) งานรับสินค้าเกี่ยวกับเรื่องต่างๆที่จะต้องปฏิบัติในขณะที่สินค้าได้ส่งเข้ามายังคลังสินค้าเพื่อการจัดเก็บรักษา การดำเนินกรรมวิธีในการแรกรับต่อ

สินค้าที่ถูกส่งเข้ามานั้นอย่างทันทีทันใด และ ถูกต้องแน่นอนย่อมมีความสำคัญต่อการดำเนินงาน คลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ และ การเก็บรักษาเบื้องต้น รายละเอียดของการปฏิบัติงานรับสินค้าย่อม ผิดแปลกกันออกไป โดยขึ้นอยู่กับแบบสินค้า และ แบบของสิ่งอำนวยความสะดวกในการเก็บ รักษา สินค้าอาจได้รับเข้ามาจาก แหล่งต่างกัน การขนส่งสินค้ามายังสินค้าอาจกระทำด้วย ยานพาหนะที่แตกต่างกัน ด้วยภาชนะบรรจุหีบห่อที่มีลักษณะแตกต่างกัน สิ่งเหล่านี้ย่อมมีผลทำให้ รายละเอียดในการปฏิบัติงานรับสินค้าแตกต่าง กันออกไปด้วย การจัดทำเอกสารในการรับสินค้า และ การดำเนินการวิธีแรกรับที่รวดเร็ว และ ถูกต้องย่อมมีความสำคัญ และเป็นเรื่องจำเป็น สำหรับกิจการคลังสินค้าที่มีประสิทธิภาพ

2.10.2 การตรวจพิสูจน์ทราบ (Identify goods) เพื่อรับรองความถูกต้องในเรื่องของ ชื่อ แบบ หมายเลข หรือข้อมูลอื่นๆ ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของสินค้า รายการนั้น ความจำเป็นในเรื่องเหล่านี้ อาจไม่เหมือนกันกับคลังสินค้าแต่ละประเภท ทั้งนี้ยังรวมถึงการตรวจสอบภาพ ซึ่งหมายถึงการตรวจ สภาพจำนวน และ คุณสมบัติของสินค้าที่จะได้รับเข้ามานั้นว่าถูกต้องตรงตามเอกสารการส่ง หรือไม่ในสินค้าหรือวัสดุบางอย่างอาจมีความจำเป็นต้องแยกประเภทเพื่อ ความสะดวกในการเก็บ รักษาเช่น เป็นของดี ของชำรุด ของเก่า ของใหม่ ซึ่งต้องแยกออกจากกันในการเก็บรักษา คลังสินค้า

2.10.3 การตรวจแยกประเภท (Sorting goods) ในสินค้า หรือ วัสดุบางอย่างอาจมีความจำเป็น ต้อง แยกประเภทเพื่อความสะดวกในการเก็บรักษา เช่น เป็นของดี ของชำรุด ของเก่า ของใหม่ ซึ่งต้องแยกออกจากกันในการเก็บรักษาคลังสินค้า

2.10.4 งานจัดเก็บสินค้า (Put away) การขนย้ายสินค้าจากพื้นที่รับสินค้าเข้าไปยังตำแหน่งเก็บ ที่ได้ไว้กำหนดไว้ล่วงหน้า และ จัดวางสินค้านั้นไว้อย่างเป็นระเบียบรวมทั้งการบันทึกเอกสารเก็บ รักษาที่เกี่ยวข้องเช่น บัตรตำแหน่งเก็บ ป้ายประจำกอง และ ปัจจุบันมีการใช้ระบบรหัสแท่ง รวมถึงระบบ RFID เป็นต้น ก่อนที่จะจัดวางสินค้าลงไปในที่เก็บอาจจำเป็นต้องจัดแจงสินค้านั้น ให้เหมาะสม เพื่อให้สามารถจัดเก็บให้อย่างมั่นคงเป็นระเบียบ และ ประหยัดเนื้อที่เวลาแรงงาน และง่ายแก่การดูแลรักษา และ การนำออกเพื่อการจัดส่งออกไปโอกาสต่อไป เช่น การบรรจุหีบ ห่อใหม่ให้ได้มาตรฐาน เป็นต้น ปัญหาที่สำคัญอย่างหนึ่งคือการพิจารณาตกลงใจซื้อเครื่องมือยก ขนที่เหมาะสมกับลักษณะของสินค้า และ ระยะเวลาที่ต้องเคลื่อนย้ายสินค้าเข้าสู่ตำแหน่งเก็บซึ่งมีหลัก พิจารณาว่า รถยกขนสำหรับ การเคลื่อนย้ายสินค้าได้หรือไม่

2.10.5 งานดูแลรักษาสินค้า (Holding goods) หลังจากที่ได้จัดเก็บสินค้า ในพื้นที่เก็บรักษา ของคลังสินค้า จะต้องเอามาตรการต่างๆของการดูแลรักษามาใช้ เพื่อป้องกันไม่ให้สินค้าที่เก็บ รักษาอยู่ในคลังสินค้าเกิดความเสียหาย สูญหายหรือเสื่อมคุณภาพ อันเป็นภาระรับผิดชอบที่สำคัญ

ของผู้เก็บรักษา สินค้านี้ต้องได้รับการป้องกันจากการถูกขโมย ป้องกันจากสภาพอากาศงานดูแลรักษาสินค้าอาจประกอบด้วยงานย่อยต่างๆ เช่น

1) การตรวจสอบสภาพ การตรวจอย่างละเอียดตามระยะเวลา ตามลักษณะเฉพาะของสินค้า แต่ละประเภท แต่ละชนิดซึ่งมีการเสื่อมสภาพตามเวลาในการเก็บรักษาที่แตกต่างกันเป็นสินค้าเสี่ยงง่าย ต้องได้รับการตรวจบ่อยกว่าสินค้าที่เสียหาย

2) การถนอมสินค้าบางประเภทย่อมต้องการถนอมตามระยะเวลา

3) การตรวจสอบหมายถึงการตรวจร่นับสินค้าในที่เก็บรักษา เพื่อสอบยอดกับบัญชีคลุมนในคลังสินค้าไม่น้อยกว่าปีละ2ครั้ง ซึ่งต้องแจ้งให้ผู้ฝาก และ เจ้าหนี้ของผู้ฝากคือผู้รับจำนำสินค้าไม่ทราบด้วยเพื่อจะได้เข้าร่วมในการตรวจสอบหากเขาต้องการ

2.10.6 งานจัดส่งสินค้า (Dispatch goods) การจัดส่งหรือการจ่ายสินค้าให้แก่ผู้รับหรือการคืนสินค้า ให้แก่ผู้ฝากหรือผู้มีสิทธิในการรับสินค้าคืนสำหรับกรณีคลังสินค้าสาธารณะ ในระบบการบริหารพัสดุนั้น การเก็บรักษาในคลังวัสดุมีจุดมุ่งหมาย ในที่สุดคือการจ่ายพัสดุให้แก่ผู้รับในสภาพที่พร้อมสำหรับการนำไปใช้ในการจัดส่งเป็นสิ่งสำคัญ เพราะขบวนการเก็บรักษาทั้งปวงที่ได้กระทำมาก็เพื่อให้การจัดส่งสามารถให้กระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ความต้องการของผู้ใช้ ความล้มเหลวในการบริหารของพัสดุนั้นจะยอมให้เกิดขึ้นไม่ได้การจัดส่งให้แก่ผู้ใช้ไม่ทันเวลาตามความต้องการ

2.10.7 การนำออกจากที่เก็บ (Picking) การนำสินค้าออกจากที่เก็บเพื่อการจัดส่ง เป็นการเลือกเอาสินค้าจากพื้นที่ต่างๆ ในคลังเก็บสินค้ามารวมกันไว้ยังพื้นที่จัดส่ง เพื่อการตรวจสอบความถูกต้อง และพิสูจน์ให้แน่นอนว่าเป็น ไปตามหลักฐานการสั่งจ่าย หรือตามความต้องการของผู้รับ หรือตามละจุดหมายปลายทางที่จะส่ง

การเลือกหยิบสินค้าสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ 4 กลุ่มดังนี้

- การเลือกหยิบสินค้าทีละรายการแล้วดำเนินการตั้งแต่ต้นจนจบ (Discreet picking)
- การเลือกหยิบสินค้าเป็นชุดหรือโหล (Batch picking)
- การเลือกหยิบของตามโซนที่เลือกไว้ในคลังเก็บ (Zone picking)
- การเลือกหยิบตามชนิดของการขนส่ง (Wave picking)

2.10.8 การจัดส่ง (Shipping) ประกอบด้วยการตรวจสอบคำสั่งซื้อที่จะส่งไป การปรับปรุงรายงานสินค้าคงคลัง การแยกประเภทสินค้า และ การจัดบรรจุภัณฑ์ตามคำสั่งซื้อ ซึ่งสินค้าจะถูกจัดเก็บในกล่อง หีบห่อ พาเลทหรือตู้คอนเทนเนอร์ และ มีการติดสลากระบบบาร์โค้ด การบันทึกข้อมูลเพื่อเตรียมส่งสินค้าออกจากคลัง เช่น ต้นทาง ปลายทาง ผู้ส่ง ผู้รับ และ รายละเอียดสินค้าที่ส่ง เป็นต้น ซึ่งมีกิจกรรมย่อยต่างๆ ได้แก่

- 1) การบรรจุหีบห่อหรือบรรจุภัณฑ์
- 2) การทำเครื่องหมาย
- 3) การบรรจุทุกและส่งมอบ

2.10.9 การส่งสินค้าผ่านคลัง (Cross docking) เป็นการส่งสินค้าผ่านระหว่างจุดที่รับสินค้า เข้า และ จุดที่ส่งสินค้าออก โดยไม่ต้องนำสินค้าเข้าไปเก็บในคลังสินค้า การส่งสินค้าผ่านคลังใช้กันอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้ค้าปลีก ซึ่งเป็นการรวบรวมผลิตภัณฑ์จากผู้ค้าส่งหลายรายเข้าด้วยกัน เพื่อจัดส่งให้กับร้านค้าย่อยต่อไป โดยทั่วไปนิยมใช้ในการดำเนินงาน เนื่องจากผลกระทบต่อต้นทุน และการให้บริการลูกค้า ตัวอย่างเช่น ประมาณ 75% ของการกระจายสินค้าประเภทอาหารจะใช้บริการส่งสินค้าผ่านคลัง โดยที่เมื่อรับสินค้าจากซัพพลายเออร์ แล้ว จะเตรียมส่งต่อไปร้านค้าปลีกทันที โดยไม่ต้องมีการนำสินค้าเข้าเก็บในคลังแต่อย่างใด การส่งผ่านคลังจะช่วยลดเวลา และ ต้นทุนในการนำสินค้าเข้าเก็บในคลัง และ ทำให้ระดับการให้บริการลูกค้าสูงขึ้น

2.11 การออกแบบคลังสินค้า

2.11.1 ค้นหาข้อมูลที่ต้องการข้อมูลต่อไปนี้ช่วยในการคำนวณพื้นที่ใช้สอยที่ต้องการ ประเมินความต้องการสต็อกสินค้าระดับต่ำสุดและสูงสุด โดยคิดเป็นปริมาตรและน้ำหนักของสินค้าจำนวนเที่ยวที่ต้องขนส่งสินค้าผ่านท่าเทียบคลังสินค้านรายวัน คิดเป็นปริมาตรและน้ำหนักของสินค้า ขนาดบรรจุทุกและน้ำหนักโดยรวมของรถบรรทุก ขาเข้า – ขาออก ตามกฎระเบียบบังคับของ ราชการขนาดหีบห่อบรรจุภัณฑ์ และระดับความสูงแต่ละชั้นที่สามารถซ้อนทับกันได้ โดยไม่เกิดความเสียหายขนาดและน้ำหนักของสินค้าต่อหน่วย ในการจัดเก็บบนชั้นวางสินค้ารถยก และ อุปกรณ์เคลื่อนย้ายสินค้าข้อจำกัดความปลอดภัยสำหรับปริมาณความชื้นอุณหภูมิ และฝุ่นละอองภายในพื้นที่จัดเก็บสินค้า ในทางปฏิบัติอาจไม่สามารถหาข้อมูลเกี่ยวกับปริมาตร และ น้ำหนักสินค้าทุกรายการวิธีการประเมินแบบคร่าวๆ ให้ใช้น้ำหนักมาตรฐานในการคำนวณสินค้าแต่ละประเภท และ ตารางความสูงในการซ้อนเป็นชั้น

2.11.2 ตัวแปรในการออกแบบคลังสินค้า ควรคำนึงถึงการปฏิบัติงาน ระบบโลจิสติกส์ ภายในอาคารโครงสร้าง คลังสินค้าสมัยใหม่สร้างขึ้นด้วยความสูงระดับ 18 เมตร หรือ 32 เมตร การใช้สอยพื้นที่ว่างเปล่าส่วนบนอากาศได้เต็มที่ ในสถานะที่ดินในเมืองมีราคาแพง ติดตั้งอุปกรณ์ปรับระดับความสูง-ต่ำของท่าเทียบคลังสินค้าให้รถบรรทุกสามารถเทียบท่าจอด เพื่อความสะดวกในการขนถ่ายสินค้า ระดับความสูงและความกว้างของประตูคลังสินค้าเปิดได้เต็มที่ เพื่อให้รถบรรทุกสามารถเข้าไปได้โดยตรง พื้นที่คอนกรีตเสริมเหล็กสามารถรองรับน้ำหนักได้เต็มที่ 6,000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในขณะที่คลังสินค้าแบบเดิมมีขนาดความสูงถึงชายคาประมาณ 10 เมตร

รองรับน้ำหนักได้ประมาณ 1,000-3,000 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ไม่คุ้มค่ากับการลงทุนออกแบบ การจัดเก็บรักษาแบบทันสมัย ซึ่งต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมรหัสสินค้า และ บอกตำแหน่ง จุดที่เก็บสินค้าเป็นแถวยาว และ ความสูงหลายระดับชั้น

2.12 รูปแบบต่างๆของคลังสินค้าประกอบด้วย

2.12.1 คลังสินค้าและส่วนประกอบมีไว้เพื่อเก็บวัตถุดิบไว้ในบริเวณหรือใกล้กับโรงงานผลิต หรือประกอบสินค้า

2.12.2 คลังสินค้าในกระบวนการผลิตมีไว้เพื่อเก็บชิ้นส่วน หรือผลิตภัณฑ์ที่ยังผลิตหรือประกอบ ไม่เสร็จ

2.12.3 คลังสินค้าที่ผลิตเสร็จแล้ว มีไว้เพื่อเก็บสินค้าเพื่อสร้างสมดุลและสำรองสินค้าเพื่อลดปัญหา ที่เกิดจากความผันแปรระหว่างตารางการผลิตกับความต้องการผลิตภัณฑ์

2.12.4 คลังกระจายสินค้าและศูนย์กระจายสินค้าทำหน้าที่รวบรวมและจัดสินค้าที่มาจากแหล่ง ผลิตต่างๆของผู้ผลิตรายเดียว หรือจากผู้ผลิตหลายราย แล้วรวบรวมสินค้าจัดส่งไปยังลูกค้า ต่อ ไป

2.12.5 คลังเต็มเต็มสินค้า มีไว้เพื่อการรับหีบ และ ขนส่งสินค้าตามใบสั่งซื้อจำนวนไม่มากของผู้บริโภคทั่วไป

2.12.6 คลังสินค้าท้องถิ่น ใช้เพื่อการกระจายสินค้าในพื้นที่หนึ่งๆเพื่อลดระยะเวลาในการจัดส่งให้สั้นลงและตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว

2.12.7 คลังสินค้าที่ให้บริการแบบเพิ่มมูลค่า ให้บริการในลักษณะของกิจกรรมสนับสนุน โดยที่กิจกรรมหลักๆของคลังสินค้าไม่มีการปฏิบัติในที่นี้ เช่น การบรรจุ การติดฉลาก การทำเครื่อง หมาย การแปะป้ายราคา

2.13 โปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการเขียนสื่อมัลติมีเดีย ที่เอาไว้อ้างสร้างเนื้อหาซึ่งเป็น โปรแกรมที่มีความสามารถในการรองรับ ภาพแบบเวกเตอร์ และ ภาพแบบแรสเตอร์ และ มีภาษา สคริปต์ที่เอาไว้อ้างเขียนโดยเฉพาะเรียกว่า แอ็กชันสคริปต์ (ActionScript) และยังสามารถเล่นเสียง และวิดีโอ แบบสตรีมได้

เป็นโปรแกรม ที่นิยมในการใช้สร้างคอมพิวเตอร์แอนิเมชันโฆษณาออกแบบส่วนต่างๆ ของเว็บเพจสไลด์โอบนเว็บ และอื่นๆ อีกมากมายโดยทั่วไปกับไฟล์ที่มีนามสกุล .swf และ .flv

มัลติมีเดีย (multimedia) หรือ สื่อประสม หรือ สื่อหลายแบบ เป็นการใช้สื่อในหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น ข้อความ เสียง รูปภาพ หรือ ภาพเคลื่อนไหว สำหรับให้ข้อมูลความรู้หรือให้ความสำราญต่อผู้ใช้ปัจจุบันความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เอื้อให้นักออกแบบสื่อมัลติมีเดีย สามารถประยุกต์สื่อต่างๆ ให้มารวมกันบนระบบคอมพิวเตอร์ผู้ใช้สามารถโต้ตอบ กับระบบคอมพิวเตอร์ในรูปแบบต่างๆ กันได้ เทคโนโลยีเหล่านี้ ได้พัฒนาขึ้นพร้อมกับการพัฒนา

ฮาร์ดแวร์ เช่น การพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้อ่าน และ บันทึกข้อมูล การพัฒนาหน่วยความจำให้ มีขนาดที่เล็กลงแต่มีความจุมากขึ้น นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาเทคโนโลยีด้านอุปกรณ์ต่อพ่วงสำคัญต่างๆ เพื่อให้ติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้งานสื่อมัลติมีเดีย สื่อประสมหรือสื่อหลายแบบที่มีการใช้อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อการนำเสนอข้อมูล เป็นหลัก โดยได้มีการออกแบบนำเสนอไว้ อย่างเป็นระบบมัลติมีเดีย นั้นได้รวมเอาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ไว้ด้วยกัน จะเน้นส่วนไหนมากน้อยนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน และ จะเน้นผลผลิตที่เกิดจากการ

แอนิเมชัน (animation) หมายถึง การสร้างภาพเคลื่อนไหวโดยการฉายภาพนิ่งหลายๆ ภาพต่อเนื่องกันด้วยนำเสนอข้อมูลหลากหลายรูปแบบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ ข้อความความเร็วสูงการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกในการคำนวณสร้างภาพจะเรียกการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์หรือ คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน หากใช้เทคนิคการถ่ายภาพหรือวาดรูป หรือ รูปถ่ายแต่ละขณะของหุ่นจำลองที่ค่อย ๆ ขยับ จะเรียกว่า ภาพเคลื่อนไหวแบบการเคลื่อนที่หยุด หรือ สตอปโมชัน (stop motion) โดยหลักการแล้ว ไม่ว่าจะสร้างภาพ หรือเฟรมด้วยวิธีใดก็ตาม เมื่อนำภาพดังกล่าวมาฉายต่อกันด้วยความเร็ว ตั้งแต่ 16 เฟรมต่อวินาทีขึ้นไป เราจะเห็นเหมือนว่าภาพดังกล่าวเคลื่อนไหวได้ต่อเนื่องกัน ทั้งนี้เนื่องจากการเห็นภาพติดตาในทางคอมพิวเตอร์ การจัดเก็บภาพแบบแอนิเมชันที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในอินเทอร์เน็ต มีหลายรูปแบบไฟล์เช่น GIF APNG MNG SVG และไฟล์สำหรับเก็บวีดิทัศน์ประเภทอื่นๆ

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

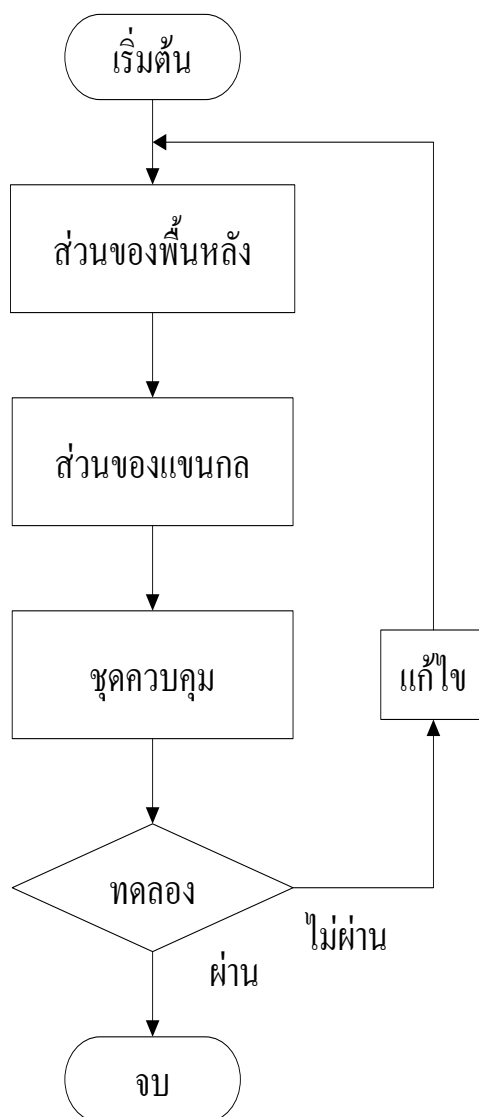
ในการออกแบบจำลองระบบระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ จำเป็นต้องมีมุมมอง ที่ชัดเจนสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาขนาดของอุปกรณ์ที่เหมาะสม และ ง่ายต่อการมองเห็น การดำเนินการออก แบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

- 1) การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลระบบคลังสินค้า
- 2) การออกแบบการดำเนินงานโดยสรุปในลักษณะแผนผังการดำเนินงาน
- 3) การออกแบบชุดจำลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
- 4) สรุปวิธีการดำเนินงาน

3.1 การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลระบบคลังสินค้า

ระบบคลังสินค้ามีหลายแบบหลายขนาดและจัดเก็บสินค้าและอุปกรณ์แตกต่างกันออกไป ซึ่งอธิบายมาแล้วข้างต้นในบทที่ 2

3.2 การออกแบบการดำเนินงานโดยสรุปในลักษณะแผนผังการดำเนินงาน



ภาพที่ 3-1 แผนผังการปฏิบัติการของการทำงานชุดจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

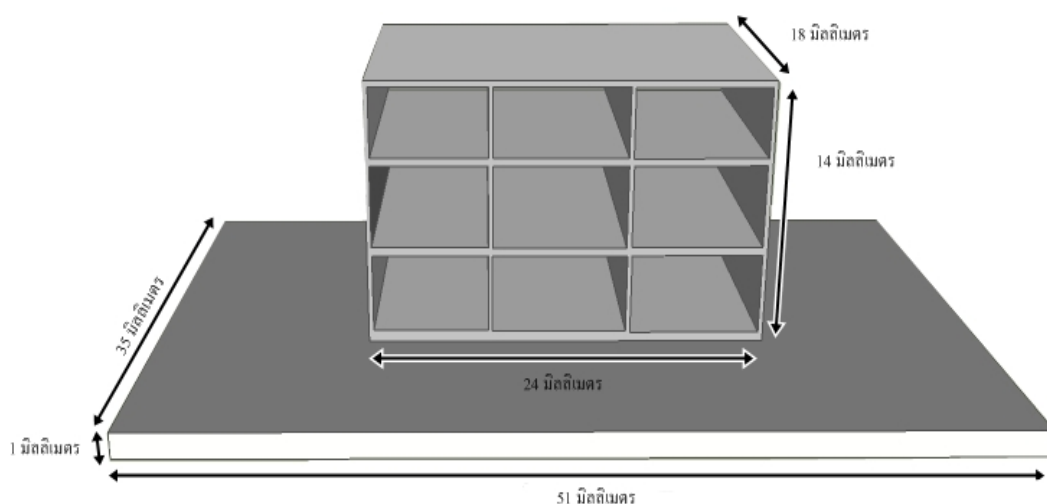
จากภาพที่ 3-1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะเริ่มต้นจากการศึกษาข้อมูลระบบคลังสินค้า และทำการออกแบบส่วนของพื้นหลังเป็นอันดับแรกเนื่องจากเป็นส่วนที่ใช้รองรับอุปกรณ์ทั้งหมด เมื่อทำการออกแบบพื้นหลังเสร็จจึงได้ออกแบบแผนกเพื่อใช้ในการหยิบวัตถุ ซึ่งแผนกก็จะแบ่งตาม

ลักษณะ ตามแนวแกน ซึ่งได้แก่ แกน X , Y และแกน Z ขั้นตอนต่อไปคือการออกแบบชุดควบคุม และ ทำการทดลอง ไม่ผ่านทำการเริ่มต้นทำการแก้ไขและปรับปรุง ทดลองซ้ำจนบรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3.2.1 ส่วนประกอบ และโครงสร้างของระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

3.2.1.1 ส่วนของพื้นหลัง ดังภาพที่ 3-2 สร้างชั้นเก็บของเป็นลักษณะชั้นขนาดใหญ่ รูปสี่เหลี่ยม รายละเอียดและพื้นสำหรับเป็นฐานทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ดังนี้

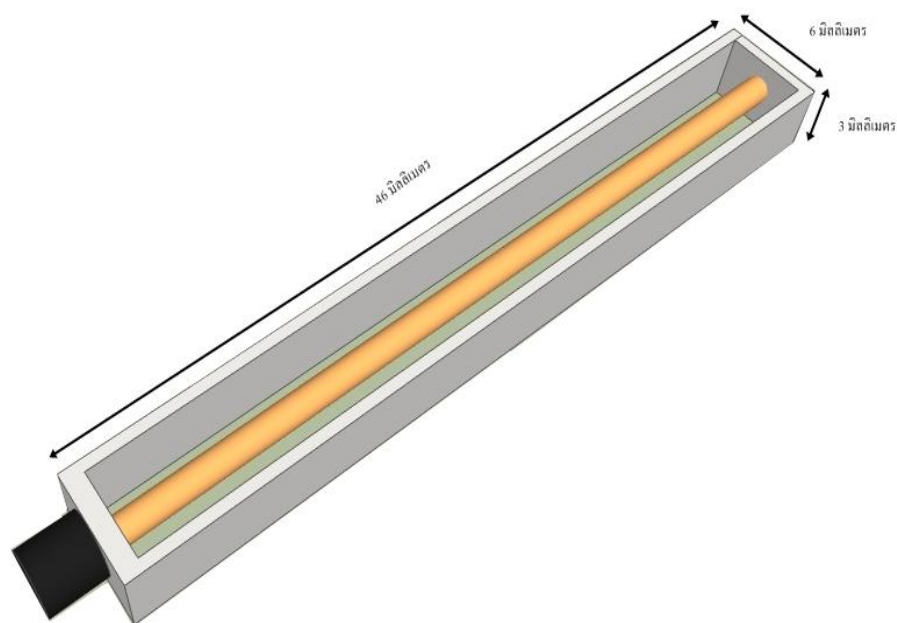
- เป็นชั้นเก็บของขนาด 3 ชั้นๆ ละ 3 ช่อง พร้อมฐานรองรับ
- ขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว x สูง) 18 x 24 x 14 (มม.)
- ฐานสำหรับรองรับชุดจำลองขนาดโดยประมาณ(กว้าง x ยาว x สูง) 35 x 51 x 1 (มม.)



ภาพที่ 3-2 ส่วนของพื้นหลัง

3.2.1.2 ส่วนรางควบคุมแขนกล ดังภาพที่ 3-3 มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยม ดังนี้

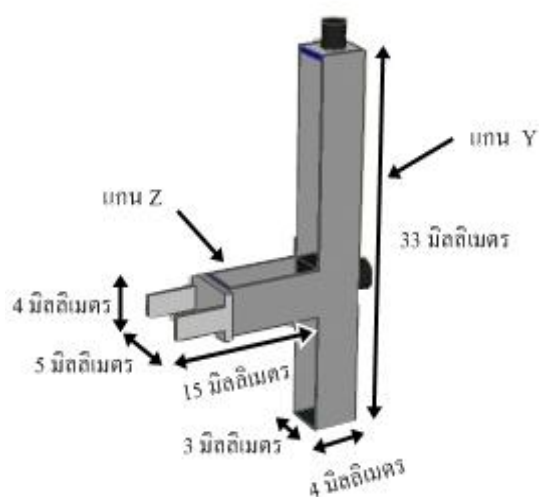
- เป็นรางทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว x สูง) 6 x 46 x 3 (มม.)



ภาพที่ 3-3 รangkอบคุมแกนกลในแนวแกน X

3.2.1.3 ส่วนของแกนกล ดังภาพที่ 3-4 เป็นลักษณะสี่เหลี่ยม ดังนั้นมี 2 ส่วน คือแนวตั้งและแนวลีก

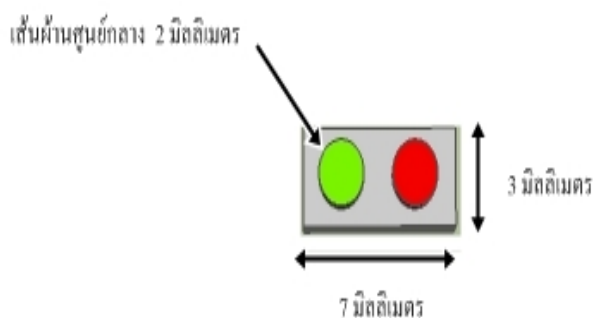
- แนวตั้งขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว x สูง) 3 x 4 x 33 (มม.)
- แนวลีกขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว x สูง) 5 x 15 x 4 (มม.)



ภาพที่ 3-4 ส่วนของแกนกลเคลื่อนที่ในแนวแกน Y และ Z

3.2.1.4 ส่วนของปุ่มเปิด-ปิด ดังภาพที่ 3-5 เป็นไฟแสดงผล 2 ดวง คือเขียวและแดง มีลักษณะดังนี้

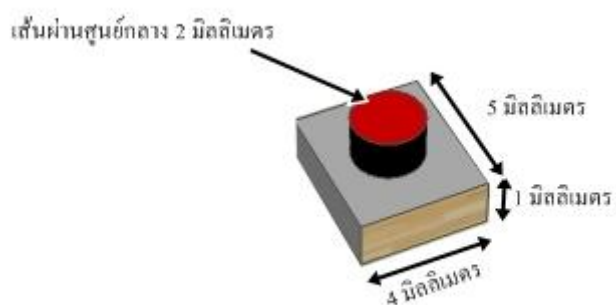
- ไฟเขียว-แดง เป็นลักษณะทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 (มม.)
- ฐานทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว) 3 x 7 (มม.)



ภาพที่ 3-5 ส่วนของปุ่มเปิด-ปิด

3.2.1.5 ส่วนของปุ่ม รีเซ็ต (Reset) ดังภาพที่ 3-6 เป็นปุ่มทรงกลมสีแดงอยู่บนฐานสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีลักษณะดังนี้

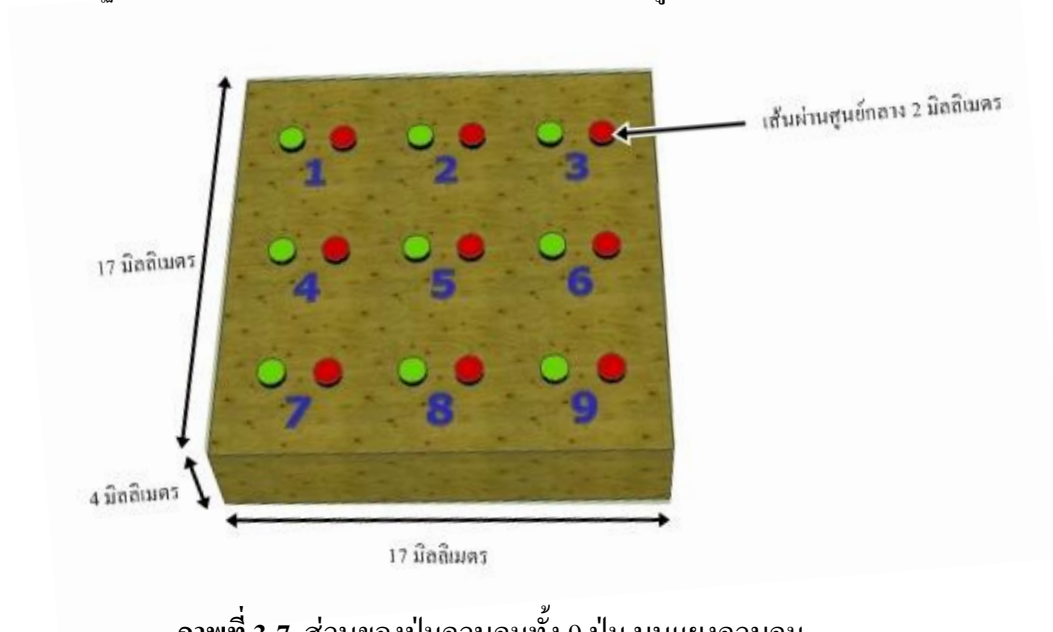
- ปุ่มมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 (มม.)
- ฐานทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว x สูง) 4 x 5 x 1 (มม.)



ภาพที่ 3-6 ส่วนของปุ่ม Reset

3.2.1.6 ส่วนของปุ่มควบคุมทั้ง 9 ปุ่ม บนแผงควบคุม ดังภาพที่ 3-7 เป็นตัวเลขจำนวน 9 ปุ่ม ส่วนบนของแต่ละปุ่มจะมีไฟเขียว - แดงอยู่ ปุ่มทั้ง 9 ปุ่มจะวางอยู่บนฐานทรงสี่เหลี่ยม มีลักษณะดังนี้

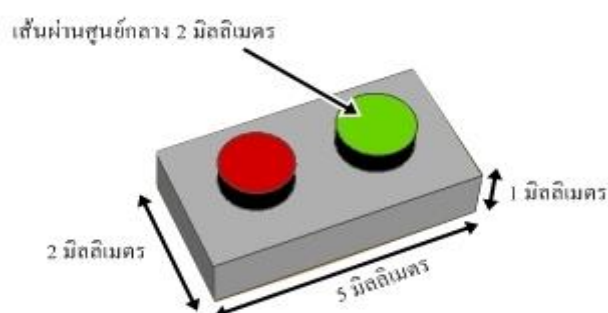
- ไฟสัญญาณเป็นลักษณะทรงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 (มม.)
- ฐานสี่เหลี่ยมมีขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว x สูง) 17 x 17 x 4 (มม.)



ภาพที่ 3-7 ส่วนของปุ่มควบคุมทั้ง 9 ปุ่ม บนแผงควบคุม

3.2.1.7 ส่วนของไฟต่างๆ ดังภาพที่ 3-8 มีลักษณะทรงกลม มีลักษณะดังนี้

- ไฟสัญญาณเป็นลักษณะทรงกลม มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 (มม.)



ภาพที่ 3-8 ส่วนของไฟต่างๆ

- 3.2.1.8 ส่วนของวัตถุทรงสี่เหลี่ยม ดังภาพที่ 3-9 มีลักษณะเป็นกล่องทรงสี่เหลี่ยม ดังนี้
- กล่องทรงสี่เหลี่ยมพื้นผ้ามีขนาดโดยประมาณ (กว้าง x ยาว x สูง) 3 x 5 x 5 มม.

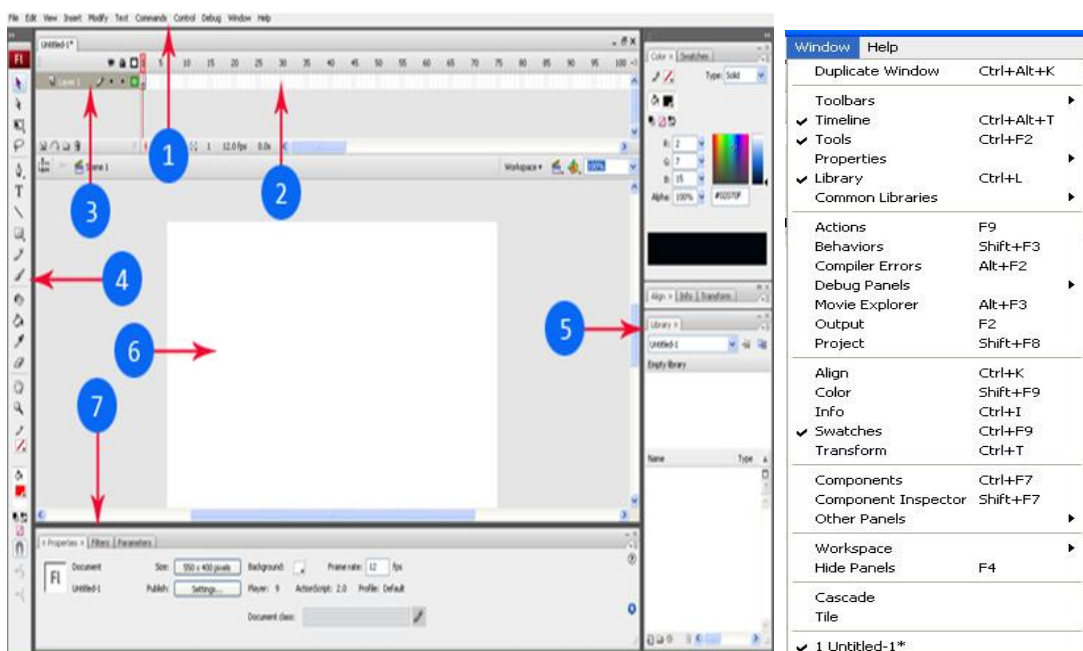


ภาพที่ 3-9 วัตถุทรงสี่เหลี่ยม

3.3 การออกแบบชุดจำลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ส่วนประกอบของโปรแกรม สำเร็จรูป

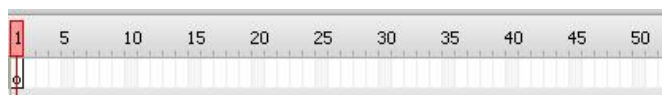
- 1) เมนูบาร์ (Menu Bar) ดังภาพที่ 3-10 ซึ่งประกอบด้วยเมนูหลายอย่างที่จำเป็นในการทำงาน เช่นเมนู Window มีสำหรับแสดง และ ซ่อน เครื่องมือทุกชนิด ในการออกแบบชุดจำลองระบบคลังสินค้านั้นสามารถที่จะแบ่งส่วนประกอบต่างๆของเครื่องมือและเมนูต่างๆได้



ภาพที่ 3-10 เมนูบาร์(Menu Bar)

2) ไทม์ไลน์ (Time Line) ดังภาพที่ 3-11 มีไว้สำหรับควบคุม และ กำหนดการนำเสนอผลงานการเคลื่อนไหวต่างๆ โดยจะประกอบด้วยเฟรม (frame) ซึ่งจะสามารถบรรจุสิ่งต่างๆไม่ว่าจะเป็น ภาพ เสียง และอื่นๆ ลงไปเพื่อให้ในช่วง เวลานั้นประกอบด้วยอะไรบางอย่างที่ต้องการแสดงผล เวลาสร้างงานเราจะทำการคำสั่งในเมนูต่างๆที่สำคัญและใช้อยู่บ่อยๆมีดังนี้

- เมนู File
- เมนู Edit
- เมนู Modify
- เมนู Window



ภาพที่ 3-11 ไทม์ไลน์(Time Line)

3) เลเยอร์ (Layer) ดังภาพที่ 3-12 คือชั้นๆต่างๆที่จะทำให้เราทำงานเป็นระบบมากขึ้น เราสามารถแยกวัตถุต่างๆออกจากกันให้เป็นอิสระในการแสดงผลได้ ซึ่งทำให้สะดวก และง่ายต่อการทำงาน โดยที่เลเยอร์วัตถุที่อยู่ด้านบนนั้นจะทับวัตถุเลเยอร์ด้านล่างหากต้องการสลับ บน-ล่างก็เพียงให้เราคลิกค้างไว้ที่แถบเลเยอร์แล้วลากขึ้นหรือลงนอกจากนั้น แล้ว ในการทำงานกับเลเยอร์ที่ดีควรจะมีการตั้งชื่อของเลเยอร์นั้นๆไว้เพื่อให้เราสามารถกลับมาแก้ไขสิ่งต่างๆ ในเลเยอร์นั้นได้ง่าย และสะดวก ส่วนของ การตั้งชื่อเลเยอร์ ก็ควรจะให้มีความสัมพันธ์กับวัตถุ หรืองานต่างๆที่อยู่ในเลเยอร์นั้น เช่น เลเยอร์นั้นเป็นส่วนของพื้นหลัง เราก็ควรจะตั้งชื่อว่า background หรือ (bg) เป็นต้น



ภาพที่ 3-12 เลเยอร์(Layer)

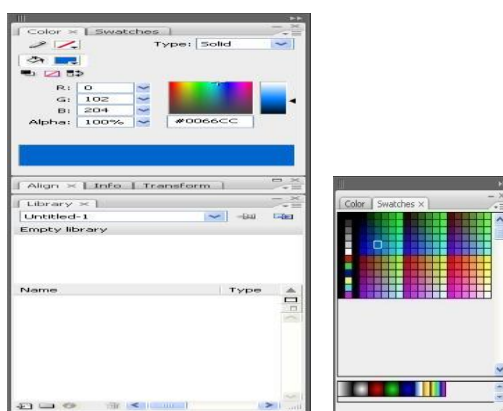
4) แถบเครื่องมือ (Tool Bar) ดังภาพที่ 3-13 กลุ่มเครื่องมือสร้างงาน และ จัดการวัตถุ ประกอบด้วยปุ่มเครื่องมือย่อยต่างๆ โดยแบ่งเครื่องมือเป็นหมวดๆ ได้ 5 กลุ่ม

- เครื่องมือเลือกวัตถุ (Selection)
- เครื่องมือวาดภาพ (Drawing)
- เครื่องมือจัดแต่งวัตถุ (Modify)
- เครื่องมือควบคุมมุมมอง (View)
- เครื่องมือควบคุมสี (Color)



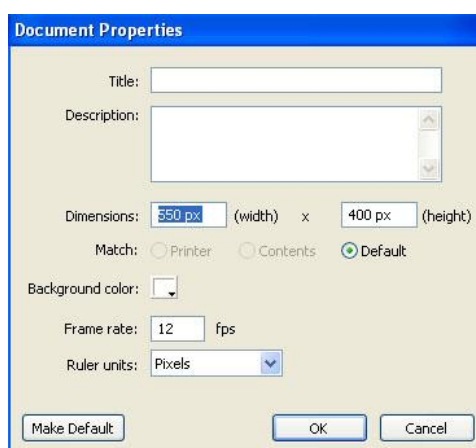
ภาพที่ 3-13 แถบเครื่องมือ(Tool Bar)

5) พาเนล (Panel) ดังภาพที่ 3-14 หน้าต่างที่ทำหน้าที่แสดง พาเนลย่อยของโปรแกรม โดยในแต่ละพาเนลย่อย ซึ่ง จะประกอบด้วยรายละเอียดของการควบคุมการแสดงผลการปรับแต่งไว้ในตัว เช่น swatches ก็จะมีสีต่างๆ มากมายให้เลือกใช้ในการปรับแต่งสี



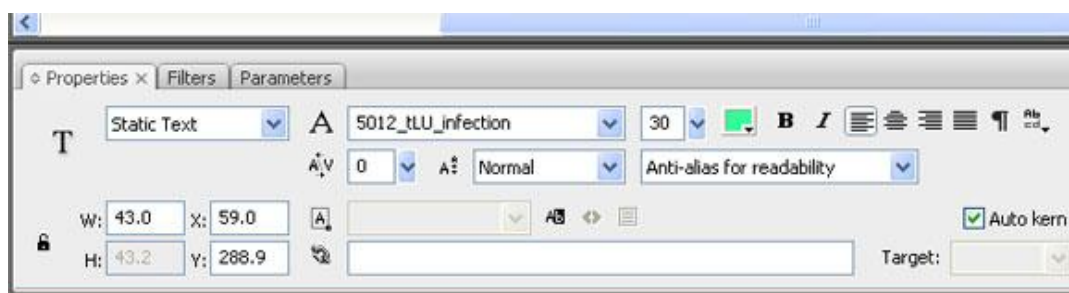
ภาพที่ 3-14 พาเนล (Panel)

6) สเตจ (Stage) ดังภาพที่ 3-15 คือพื้นที่ที่ใช้กำหนดขอบเขตขนาดของการทำงาน ซึ่งสามารถตั้งค่าหรือปรับได้ที่ Properties โดยกดที่ปุ่มที่มีค่า 550x400 จะได้หน้าต่างขึ้นมาในหน้าต่างนี้เราสามารถตั้งชื่อของงาน ระบุเนื้อหารายละเอียดความกว้าง และ สูง สีพื้นหลังได้ตามความเหมาะสม สัมกับงาน โดยก่อนเริ่มทำงานควรวางแผนในการกำหนดขนาดไว้ก่อนจะดีเพราะหากมาแก้ไขขนาดภายหลังจะทำให้เกิดความยุ่งยากในการปรับตำแหน่งของวัตถุต่างๆ



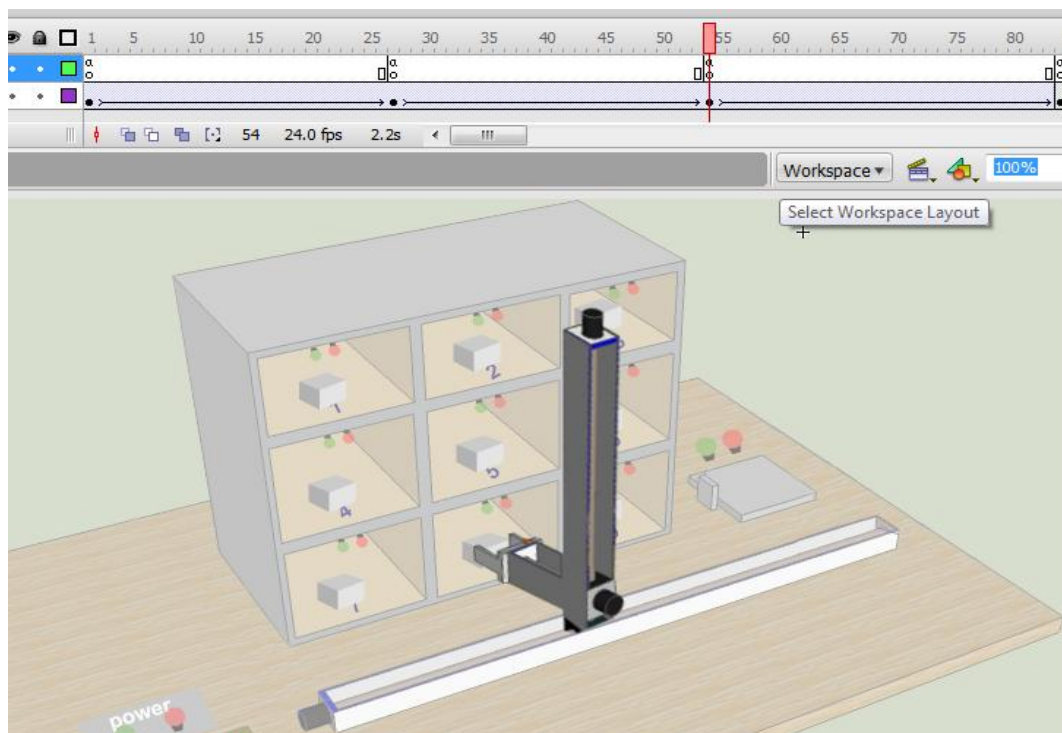
ภาพที่ 3-15 สเตจ(Stage)

7) พอปเพอร์ตี้ (Properties) ดังภาพที่ 3-16 ใช้สำหรับกำหนดคุณสมบัติให้กับพื้นที่การทำงาน และสิ่งต่างๆที่จะใช้งาน หากว่าต้องการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไขวัตถุส่วนใด ก็นำเมาส์ไปคลิกที่วัตถุนั้น ค่าที่ส่วน Properties ก็จะเปลี่ยนแปลงไป ตามวัตถุนั้น เช่น คลิกที่ตัวอักษรก็จะสามารถเปลี่ยนเรื่องฟอนต์ , สี , ขนาด และอื่นๆ



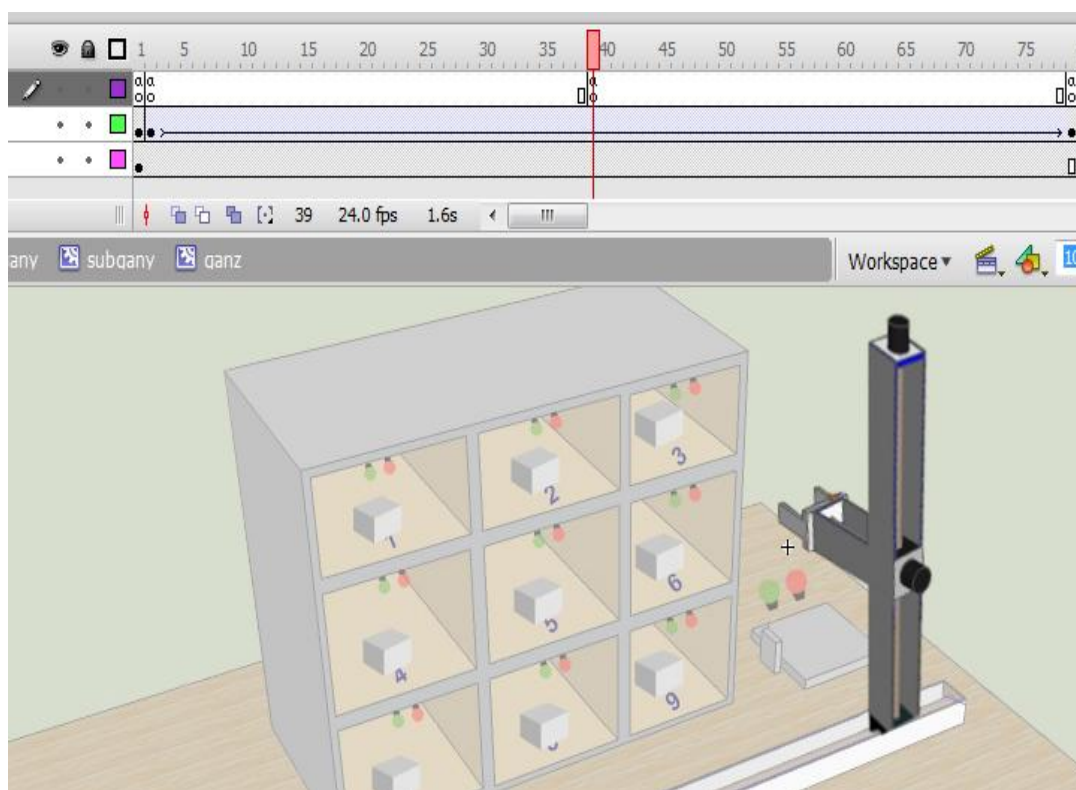
ภาพที่ 3-16 พอปเพอร์ตี้ (Properties)

3.3.1 การทำงานของแขนกลของชุดจำลองระบบ Warehouse



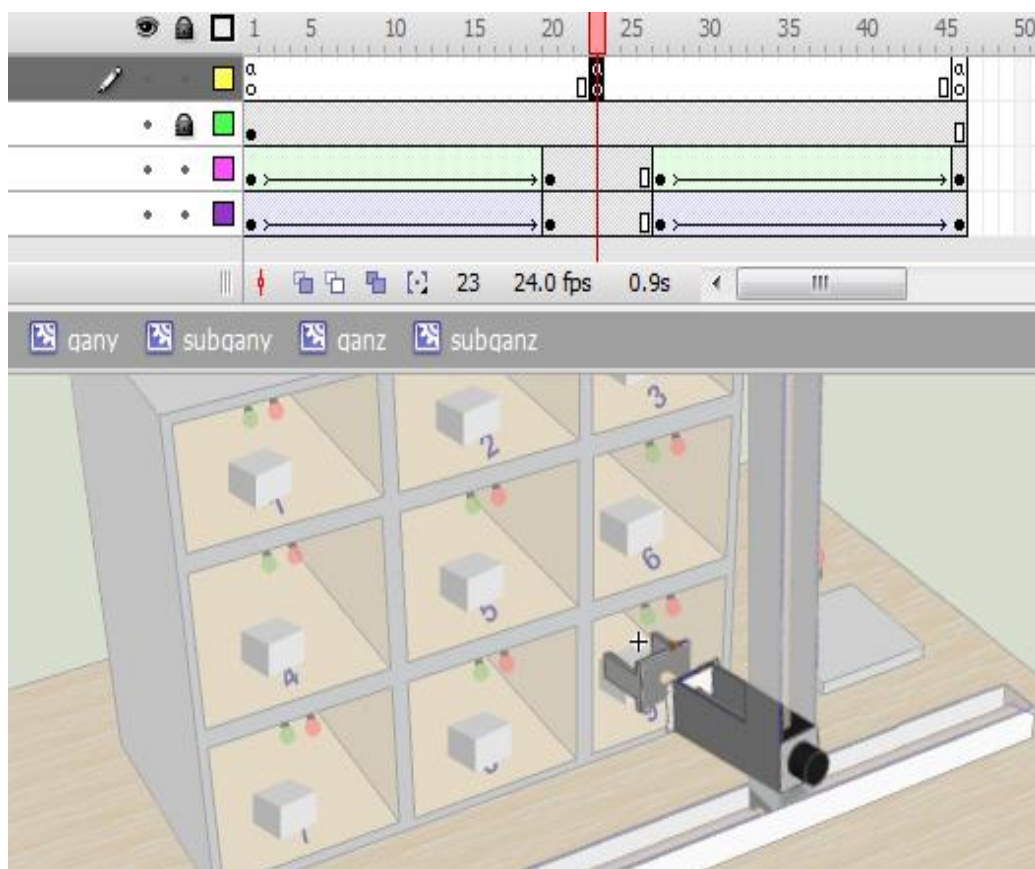
ภาพที่ 3-17 แสดงการเคลื่อนที่ของแขนกลจากขวาไปซ้าย

จากภาพที่ 3-17 โดยคำสั่ง (script) ดังกล่าว จะแบ่งเป็น 3 ชุด โดยเปลี่ยนที่ตัวเลข 7,8,9 (แบ่งตามแนวนอน)เป็นตัวเลขชุดตามช่องนั่นเอง ในส่วนของการเคลื่อนไหว และคำสั่งของส่วนแกน Z ไว้ แบ่งออกเป็น การเคลื่อนที่ไปยัง 3 ตำแหน่ง คือหน้าตู้ช่อง 1,2,3 ช่อง 4,5,6 และช่อง 7,8,9 โดยใช้วิธี การทำให้ภาพเคลื่อนที่ (Motion Tween) ในส่วนของการแกนตั้งคำสั่งที่ใช้ควบคุมเริ่มต้นที่ฉาก (frame) แรกของ ภาพเคลื่อนไหว จะสั่งให้หยุด (stop();) ไว้ก่อน และแต่ละตำแหน่งที่จะเคลื่อนไปหยุด



ภาพที่ 3-18 แสดงการเคลื่อนที่ของแขนกลจากล่างขึ้นบน

จากภาพที่ 3-18 การทำงานจะแบ่งเป็น 3 ชุดโดยจะเป็นการเปลี่ยนตำแหน่งของแขนกล
 สาธิตที่ตำแหน่ง 3, 6 และ 9 (แบ่งตามแนวตั้ง) เป็นตัวเลขชุดตามช่อง ภายในส่วนของแขนกล จะมี
 ส่วนที่ เป็นภาพเคลื่อนไหว และ จะประกอบไปด้วย 2 ส่วนด้วยกัน คือ แขนกลแนวแกน X
 (แนวตั้ง) ดังที่กล่าวมาในขั้นตอน และแขนกลแนวแกน Z



ภาพที่ 3-19 แสดงการเคลื่อนที่ของแกนกลเข้าออก

ภาพที่ 3-19 แกน Z ภายในได้ใส่คำสั่ง (script) ของการเคลื่อนไหวไว้ โดยในการเคลื่อนไหวจะทำการเลื่อนแกน Z ออกมาเพื่อให้เสมือนว่าหยิบ หรือปล่อยวัตถุทรงสี่เหลี่ยม จากนั้นก็จะเลื่อนไป ณ ตำแหน่งเดิม โดยมีคำสั่ง (script) ในการควบคุมในช่วงเวลาที่ขึ้นออกสุด และเลื่อนกลับสุด

3.3.2 จุดประสงค์การใช้งานของตัวแปรหลักๆ และฟังก์ชันที่ใช้ในแบบจำลอง

_root.power คือค่าที่ใช้บอกว่า ระบบเปิดหรือปิดอยู่

_root.isactive คือค่าที่ใช้บอกว่าระบบทำงานอยู่หรือไม่

_root.reset คือค่าที่บอกว่าระบบกำลังทำการ reset อยู่หรือไม่

_root.var1 และ **_root.var2** คือ ตัวแปรที่เก็บค่าของตำแหน่งวัตถุที่จะแสดงอยู่บนชั้นวาง

_root.idnow คือตัวแปรที่ใช้เก็บค่าของตัวเลขตามปุ่มบนแผงควบคุมที่กด

3.4 สรุปวิธีการดำเนินงาน

จากการทดสอบแบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งแสดงการเคลื่อนที่ของแขนกล และ แสดงการจัดเก็บวัตถุทรงสี่เหลี่ยมซึ่งสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ในการออกแบบแบบจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ทำให้เกิดแนวคิด และ ช่วยในการวิเคราะห์เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

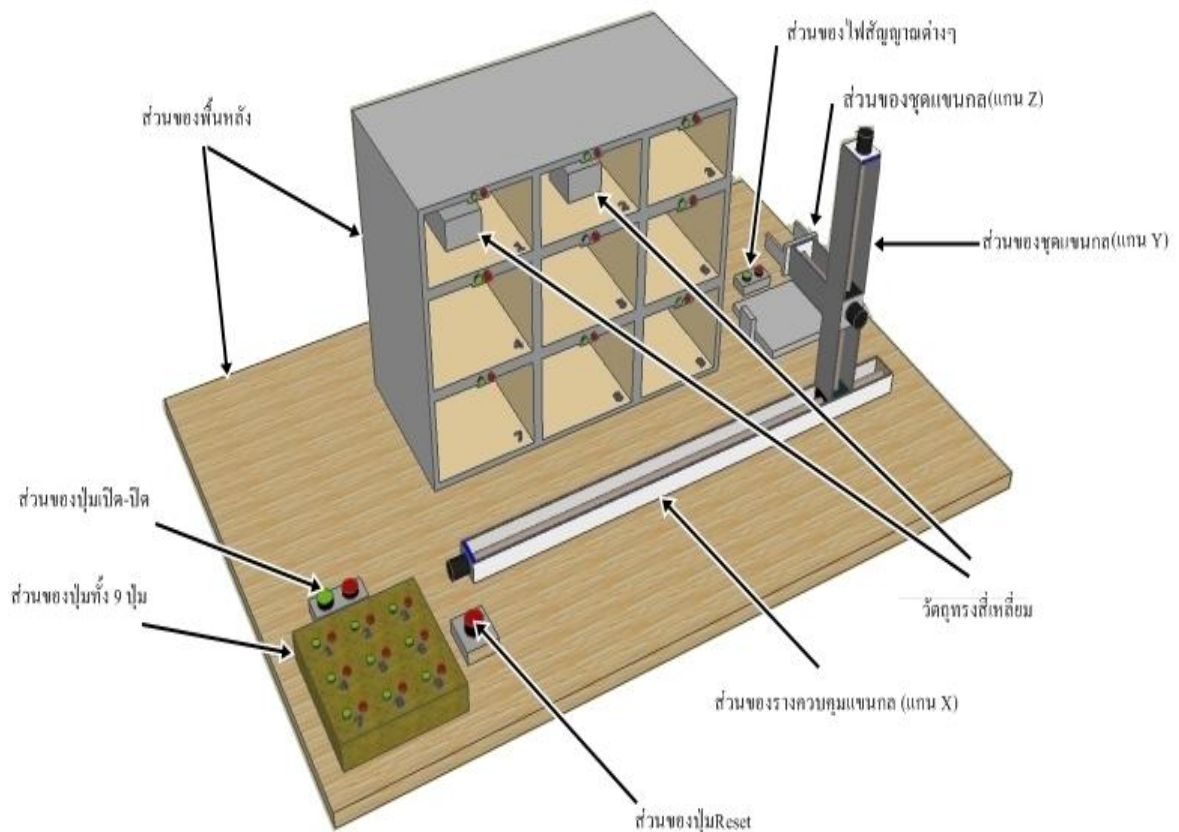
บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานในบทที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นตอนการดำเนินงานที่ได้กำหนดไว้ โดยในบทนี้จะเป็นการดำเนินงานปรับปรุงโดยในส่วน of โครงสร้างได้ทำการปรับเปลี่ยนให้รองรับกับอุปกรณ์ที่เพิ่มเข้ามา ได้แก่ ไฟสัญญาณเตือนตามจำนวนชั้นวางโดยแต่ละชั้นวางจะมีไฟอยู่ 2 ดวง คือ สีแดงและสีเขียว เพิ่มจำนวนของชั้นงานจาก 1 ชั้น เป็น 2 ชั้น เพื่อให้ทราบถึงกระบวนการทำงานของชุดจำลองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และได้ เพิ่มปุ่ม เปิด-ปิด เพิ่มจาก 1 ปุ่มเป็น 2 ปุ่ม คือ ปุ่มไฟสีเขียว และ ปุ่มไฟสีแดงในส่วน of แผงควบคุม

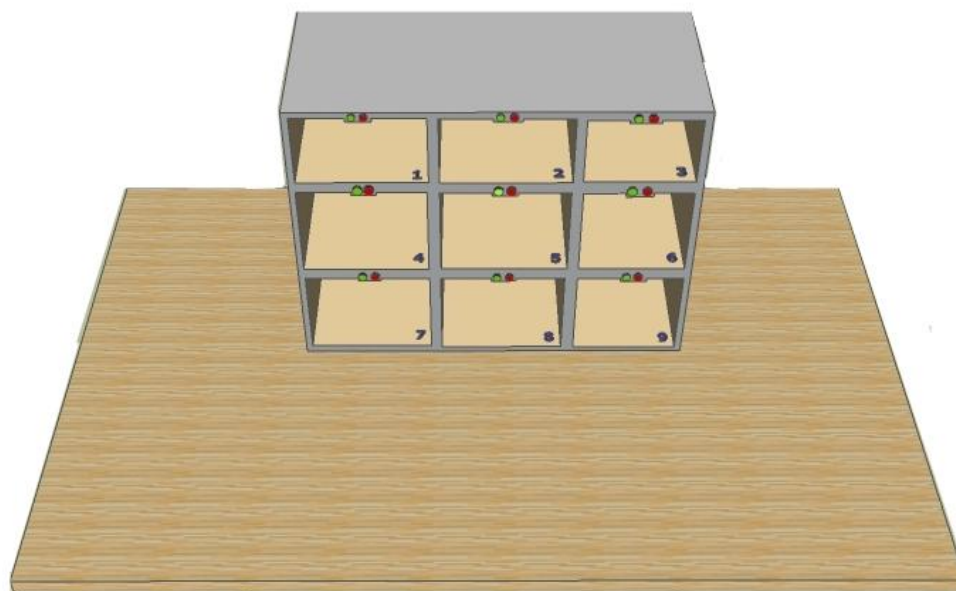
4.1 ผลการศึกษาระบบคลังสินค้า

ในการทดลองใช้งานชุดจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติโดยมีส่วนประกอบต่างๆ ดังภาพที่ 4-1 คือ



ภาพที่ 4-1 ส่วนประกอบต่างๆของชุดจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ

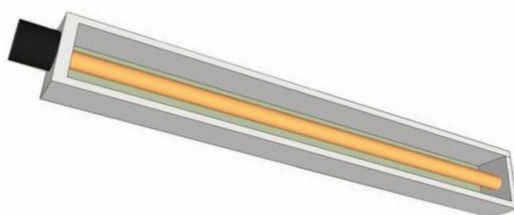
4.1.1 ส่วนของช่องใส่วัตถุ



ภาพที่ 4-2 ชุดงานส่วนของช่องใส่วัตถุ

ภาพที่ 4-2 ส่วนนี้เป็นส่วนที่ใช้เป็นภาพด้านหลัง เพื่อประกอบการแสดงผลเท่านั้น ซึ่งสร้างขึ้นให้เสมือน 3 มิติ เพื่อให้สมจริงยิ่งขึ้นจะมีชั้นวางที่มีทั้งหมด 9 ช่อง ซึ่งจะมีขนาดเท่าๆกัน

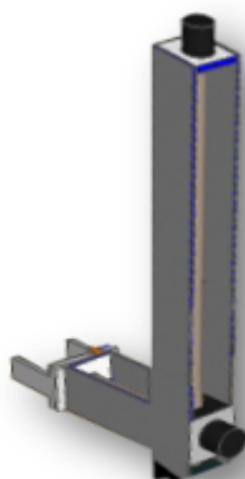
4.1.2 ส่วนของรางควบคุมแขน



ภาพที่ 4-3 ชุดรางควบคุมแขนกล

ภาพที่ 4-3 ส่วนนี้เป็นส่วนราง ที่ตัวแขนกลจะเคลื่อนที่ในทางแนวราบ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ไม่ได้มีชุดคำสั่งในการควบคุมเนื่องจากในส่วนนี้ไม่มีการเคลื่อนที่

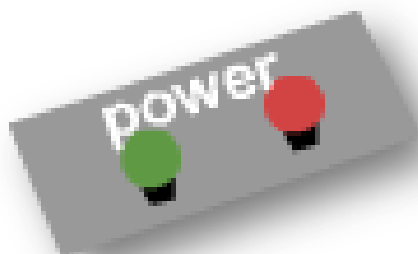
4.1.3 ส่วนของแขนกล



ภาพที่ 4-4 ชุดส่วนของแขนกล

ภาพที่ 4-4 ส่วนของแขนกล ในส่วนนี้จะ เป็นภาพเคลื่อนไหว (Movie Clip) ที่ภายในได้ใส่ส่วนของ การเคลื่อนไหว และ โค้ดคำสั่งไว้ โดยการเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็น การเคลื่อนที่ไปยัง 3 ตำแหน่ง คือหน้าตู้ช่อง 1,4,7 ช่อง 2,5,8 และช่อง 3,6,9 โดยใช้วิธี การทำให้ภาพเคลื่อนที่ (Motion Tween) ส่วนชุดคำสั่ง ที่ใช้ควบคุมเริ่มต้นที่ฉาก (frame) แรกของภาพเคลื่อนไหว (Movie Clip) จะสั่งให้หยุด (stop();) ไว้ก่อนและแต่ละตำแหน่งที่จะเคลื่อนไปหยุดยังจุดสิ้นสุด

4.1.4 ส่วนของปุ่มเปิด-ปิด



ภาพที่ 4-5 แสดงของส่วนปุ่มเปิดปิด

ภาพที่ 4-5 ส่วนของปุ่ม เปิด – ปิด (Power) ทำหน้าที่แสดงสถานะการทำงานของระบบ คลังสินค้าไฟสีเขียวแสดง สถานะการทำงานของระบบ ส่วนไฟสีแดงแสดง สถานะการไม่ทำงานของระบบ

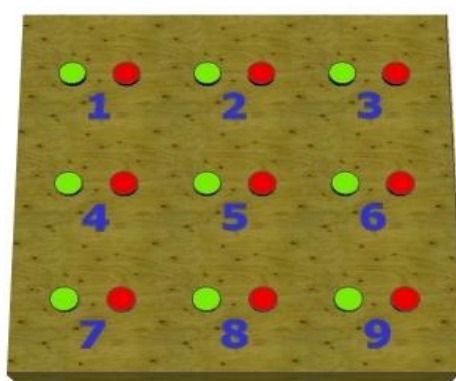
4.1.5 ส่วนของปุ่มฉุกเฉิน



ภาพที่ 4-6 แสดงส่วนของปุ่มฉุกเฉิน

ภาพที่ 4-6 ส่วนของปุ่มฉุกเฉิน หรือ รีเซ็ต (Reset) แสดงการทำงาน เมื่อเกิดกรณีฉุกเฉิน เช่น แขนกลเลื่อนตัวไปชนชิ้นวาง ผู้ควบคุมสามารถกดปุ่มรีเซ็ตที่แผงควบคุมได้ เมื่อกดปุ่มแล้วการทำงานของแขนกลจะหยุดและกลับเลื่อนตัวกลับไปยังตำแหน่งเริ่มต้นทันที

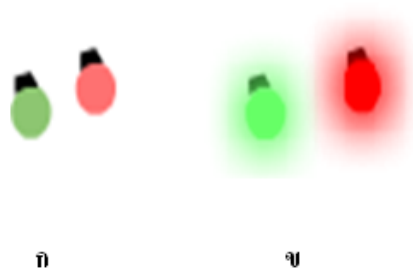
4.1.6 ส่วนของปุ่มควบคุมทั้ง 9 ปุ่ม บนแผงควบคุม



ภาพที่ 4-7 แสดงชุดปุ่มควบคุมบนแผงควบคุม

ภาพที่ 4-7 แสดงปุ่มทั้ง 9 ปุ่มไว้ควบคุมเพื่อให้แขนกลไปวาง หรือไปหยิบวัตถุที่ชั้นวาง โดยชุดคำสั่งที่ใช้ควบคุมจะถูกสร้างขึ้นตอนเริ่มแบบจำลองดังกล่าว ซึ่งทางด้านซ้ายจะเป็นไฟสีเขียว และ ทางด้านขวาเป็นไฟสีแดง ซึ่งการแสดงสถานะของปุ่มทั้ง 9 ปุ่มจะเป็นการแสดงสถานะเดียวกันกับช่องใส่วัตถุทุกประการ

4.1.7 ส่วนของไฟในตำแหน่งต่างๆ



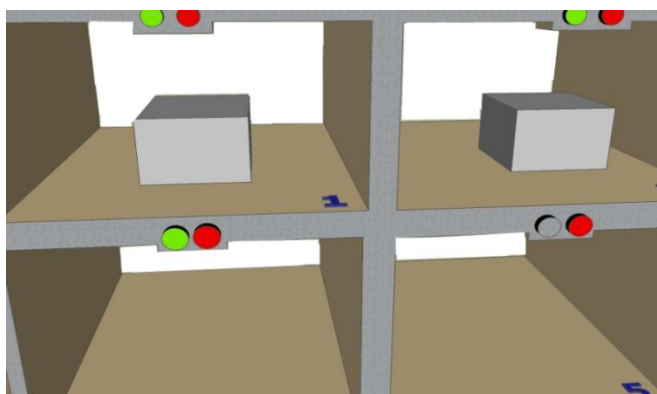
ภาพที่ 4-8 ไฟแสดงการทำงานของจุดต่างๆ

ภาพที่ 4-8 ส่วนของไฟซึ่งในส่วนต่างๆของแบบจำลองนี้ทั้งหลอดสีเขียวและแดงจะ แบ่งออกเป็น 2 ภาพ เช่น

ภาพ ก จะแสดงสัญญาณไฟปกติซึ่งยังไม่มีแสงสว่างซึ่งแสดงสถานะ การไม่ทำงานของระบบ

ภาพ ข จะแสดงสัญญาณไฟที่มีแสงสว่างซึ่งแสดงสถานะ การทำงานของระบบ

4.1.8 ส่วนของวัตถุทรงสี่เหลี่ยม



ภาพที่ 4-9 แสดงส่วนของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมภายในชั้นวาง

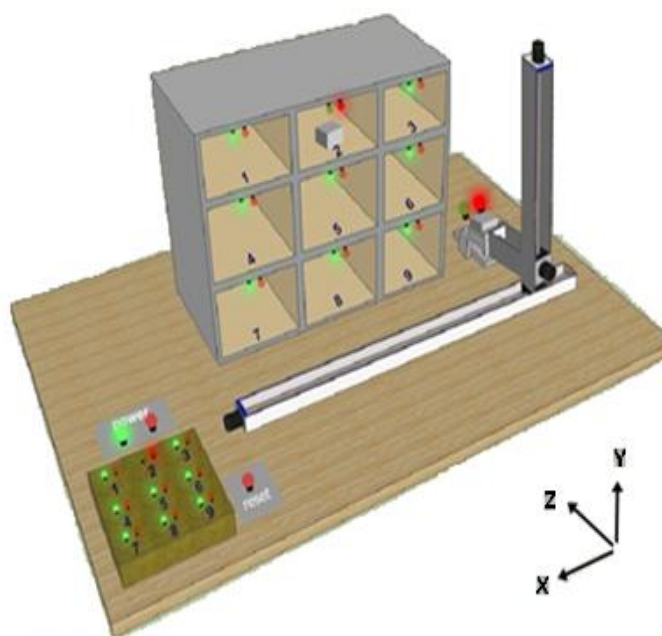
ภาพที่ 4-9 ส่วนของวัตถุทรงสี่เหลี่ยม จะใช้แสดงสถานะของวัตถุในตำแหน่งต่างๆบนชั้นวางแบ่งออกเป็น 2 ฉาก (frame) เช่น

ชั้นวางช่องที่ 1-2 จะแสดงสถานะของชั้นวางที่มีวัตถุทรงสี่เหลี่ยมอยู่ภายใน

ชั้นวางช่องที่ 4-5 จะแสดงสถานะของชั้นวางที่ไม่มีวัตถุทรงสี่เหลี่ยม

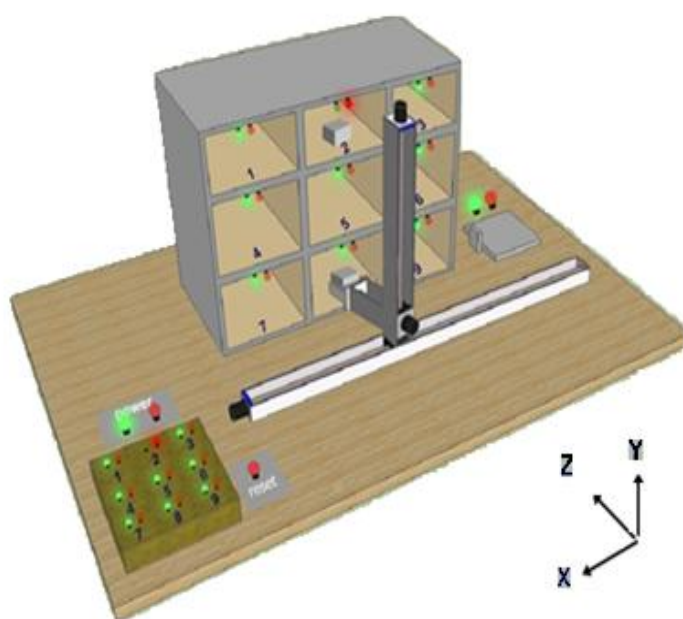
ในการทดลองนี้ได้เริ่มจากการเปิดสวิตช์เปิดปิด ณ ชุดควบคุม เมื่อไฟแสดงผลเป็นสีเขียว หมายถึงชุดจำลองพร้อมที่จะทำงาน ในการทดลอง ผู้ทดลองจะเลือกชั้นวางที่ว่างแล้วทำการกดหมายเลขที่ต้องการเพื่อนำวัตถุที่เตรียมไว้โดยแขนกลทำการหยิบวัตถุนั้นๆ ไปยังจุดที่ต้องการ โดยทำงานเป็นขั้นตอน

4.2 การทำงานของชุดจำลอง



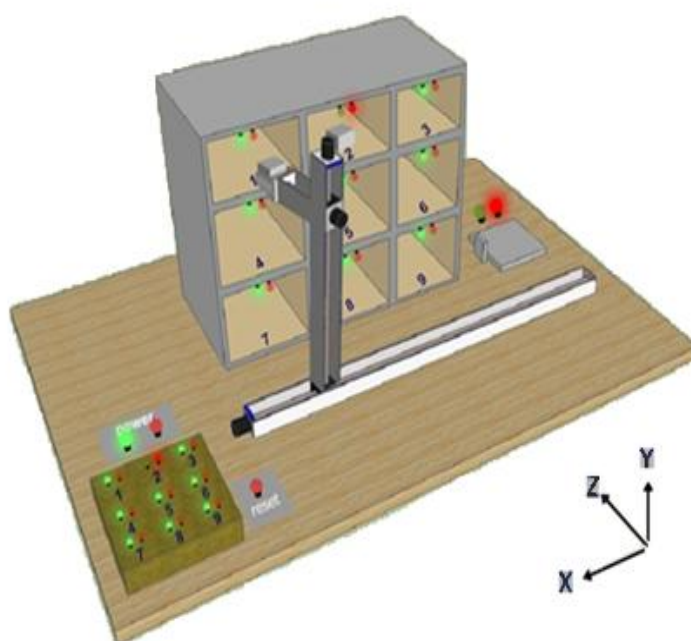
ภาพที่ 4-10 ตำแหน่งเริ่มต้นของวัตถุในการนำไปเก็บยังชั้น

ภาพที่ 4-10 แสดงการเริ่มการทำงานของชุดแขนกล โดยการเริ่มจากจุดขวาสุดจะเห็นว่า แขนกลจะทำการจับวัตถุทรงสี่เหลี่ยมที่วางอยู่ที่จุดรับ-ส่ง โดยมีไฟสัญญาณเตือนเป็นสีแดง คือแสดงว่าขณะนี้จุดรับ-ส่ง มีวัตถุทรงสี่เหลี่ยมอยู่ แขนกลแกน Z จะยื่นไปจับวัตถุไว้



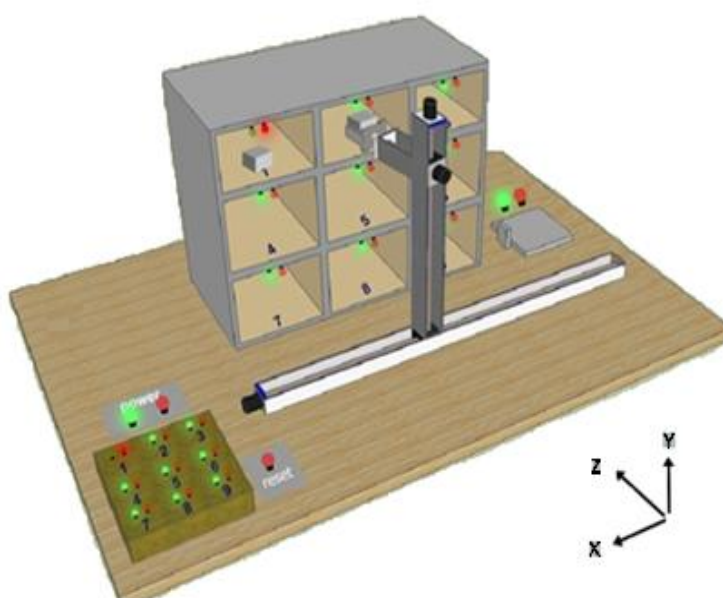
ภาพที่ 4-11 การทำงานของแขนกลในแนวแกน X

ภาพที่ 4-11 แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของชุดแขนกลเมื่อแขนกลได้จับยึดวัตถุทรงสี่เหลี่ยมไว้แล้ว แขนกลแกน X จะทำหน้าที่เลื่อนแขนกล Y จากขวา ณ จุดเริ่มมาทางซ้ายเพื่อมายังช่องว่างช่องที่ 1 โดยที่แขนกลแกน Y จะถูกเลื่อนมาทางด้านซ้ายสุด จะเป็นได้ว่าขณะนี้ช่องว่างช่องที่ 2 มีวัตถุทรงสี่เหลี่ยมอยู่ภายในชั้น ซึ่งจะสัมพันธ์กับชุดควบคุมซึ่งขณะนี้ปุ่มเลข 2 จะแสดงไฟสีแดง หมายถึงช่องว่างไม่ว่าง และในขณะเดียวกันปุ่มอื่นๆจะแสดงไฟสีเขียวซึ่งหมายถึงช่องว่างนั้นๆว่างอยู่



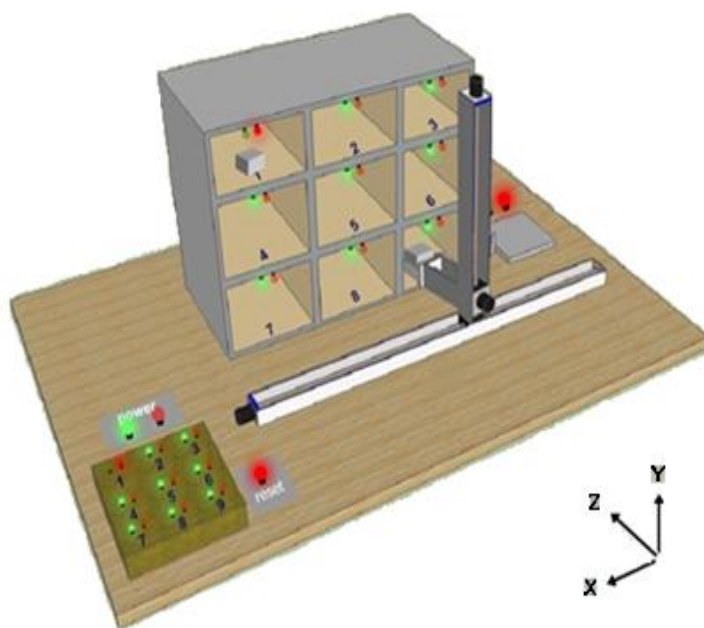
ภาพที่ 4-12 การทำงานของแขนกลในแนวแกน Y

ภาพที่ 4-12 เป็นการแสดงการทำงานที่อยู่ในช่วงของแกน Y ซึ่งจะเห็นได้ว่าเมื่อแกน Y เลื่อนมายังตำแหน่งที่กำหนดไว้แล้ว แขนกลแกน Y จะทำหน้าที่ต่อไปโดยจะเลื่อนแขนกล Z จากด้านล่างเพื่อยกวัตถุทรงสี่เหลี่ยมขึ้นไปยังชั้นวางช่องที่ 1 ดังภาพ แล้วจะนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมที่อยู่ที่แกน Z วางยังชั้นวางช่องที่ 1



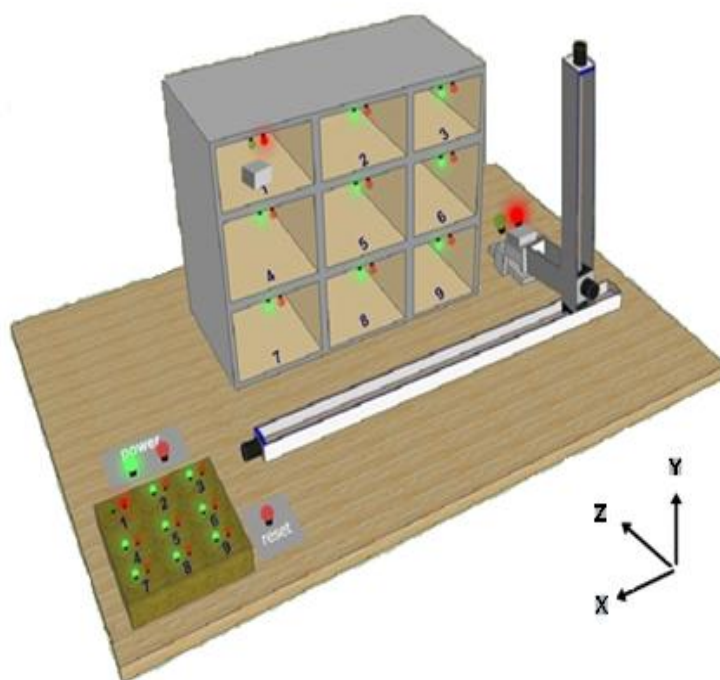
ภาพที่ 4-13 การทำงานของแขนกลในแนวแกน Z

ภาพที่ 4-13 แสดงสถานการณ์ทำงานในการนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมออกจากชั้นวางหมายเลข 2 โดยที่แขนกลแกน Z จะเคลื่อนตัวไปจับวัตถุทรงสี่เหลี่ยมที่วางอยู่ในชั้นวางหมายเลข 2 ดังภาพ และ ส่วนของชั้นวางหมายเลข 2 ไฟแสดงสถานะจากสีแดงจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวทันทีเมื่อมีการนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมออกมา



ภาพที่ 4-14 การทำงานของแขนกลแกน Y ในการนำวัตถุออกจากชั้นวาง

ภาพที่ 4-14 ซึ่งจะเห็นว่าวัตถุทรงสี่เหลี่ยมอยู่ที่แกนกล Z ส่วนแขนกลแกน Y จะเคลื่อนที่จากตำแหน่งชั้นวางช่องที่ 2 ไปทางขวาสุด ณ จุดรับส่ง



ภาพที่ 4-15 แสดงการทำงานของแขนกลแกน Y เมื่อถึงจุดสิ้นสุด

ภาพที่ 4-15 แสดงการทำงานของชุดแขนกลเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการในการนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมออกจากชั้นวาง

4.3 ขั้นตอนการใช้งาน (ดูได้จากภาพที่ 4-1)

4.3.1 กดที่ปุ่ม เปิด (สีเขียว) เพื่อเริ่มต้นการทำงานของชุดจำลอง

4.3.2 กรณีที่ต้องการนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมเก็บยังชั้นวางมีขั้นตอนการทำงานดังนี้ เช่นการนำวัตถุเก็บยังชั้นวางช่องที่1

ขั้นตอนที่ 1 ต้องการเก็บวัตถุทรงสี่เหลี่ยมเก็บยังชั้นวางช่องที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบไฟสัญญาณว่าอยู่ในสถานะเขียวหรือแดง

ขั้นตอนที่ 3 กรณีที่ไฟแสดงสถานะสีแดงแสดงว่าช่องดังกล่าวไม่สามารถใส่วัตถุทรงสี่เหลี่ยมได้

ขั้นตอนที่ 4 กรณีที่ไฟแสดงสถานะสีเขียวให้ผู้ใช้เลื่อนเมาส์กดปุ่มหมายเลข 1 ที่แผงควบคุม

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อทำการกดแล้วแขนกลจะทำงานเป็นขั้นตอนจากจุด รับ-ส่ง จนถึงชั้นวาง ถือว่าจบขั้นตอนในการเก็บวัตถุ

หมายเหตุ กรณีที่ต้องการนำวัตถุเข้าช่องอื่นให้ทำตามขั้นตอนเริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้ายเช่นเดียวกัน

4.3.3 กรณีที่ต้องการนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมออกจากชั้นวาง มีขั้นตอนการทำงาน ดังนี้ เช่น การนำวัตถุออกจากชั้นวางช่องที่1

ขั้นตอนที่ 1 ต้องการนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมออกจากชั้นวางช่องที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 ตรวจสอบไฟสัญญาณ ณ จุดรับส่งว่าอยู่ในสถานะเขียวหรือแดง

ขั้นตอนที่ 3 กรณีที่ไฟแสดงสถานะไฟสีเขียวแสดงว่าจุดรับส่งสามารถนำวัตถุทรงสี่เหลี่ยมออกจากชั้นวางช่องที่ 1 ได้ ส่วนสถานะไฟสีแดงแสดงว่าไม่สามารถนำวัตถุมาวางยังจุดรับส่งได้

ขั้นตอนที่ 4 เลื่อนเมาส์กดปุ่มหมายเลข 1 เพื่อนำวัตถุออกจากชั้นวางมายังจุด รับ-ส่ง

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อทำการกดปุ่มแล้วแขนกลจะทำงานเป็นขั้นตอนโดยนำวัตถุออกจากช่องหมายเลข 1 มายังจุด รับ-ส่ง ถือว่าจบขั้นตอนการทำงาน

หมายเหตุ กรณีที่ต้องการนำวัตถุออกช่องอื่นให้ทำตามขั้นตอนเริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้ายเช่นเดียวกัน

4.3.4 กรณีที่ในช่วงการทำงานเกิดมีข้อผิดพลาด ผู้ใช้สามารถกดปุ่ม รีเซ็ต (Reset) ที่อยู่ในส่วนของปุ่มควบคุมเพื่อให้แขนกลหยุดการทำงานจะเห็นว่าแขนกลจะหยุดการทำงานและกลับไปหยุดที่จุดเริ่มต้น ในการปิดเครื่อง กดที่ปุ่ม ปิด (สีแดง) ระบบก็จะหยุดการทำงานโดยทันที

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการดำเนินงาน การออกแบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ทั้งหมดชิ้นนี้ได้คำนึงถึงความสะดวกและความปลอดภัยในการใช้งานเป็นหลักสำคัญ โดยการออกแบบโครงสร้างใหม่ด้วยการติดตั้งกล่องควบคุมการทำงานโดยมีขนาดเล็กกว่า ซึ่งประกอบไปด้วยปุ่มสั่งเดินเครื่อง (Run) ปุ่มสั่งหยุดเครื่อง (Stop) ปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop) หรือ รีเซ็ต (RESET) และ สัญญาณไฟฉุกเฉิน แบบจำลองคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ นี้ทำขึ้นเพื่อใช้ในสายงานผลิต ซึ่งเหมาะสำหรับงานที่มีลำดับขั้นตอนในการเก็บชิ้นงานมาก ๆ โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ส่วนคือ

- 1) การแสดงผล
- 2) ส่วนของการเคลื่อนไหว
- 3) ส่วนของการควบคุม

5.1.1 การแสดงผล

จะเป็นในส่วนของการแสดงชุดไฟตำแหน่งจุดต่างของแบบจำลองดังนี้

- ส่วนแผงควบคุมจะมีตำแหน่งแทนด้วยตัวเลข 1,2,3,4,5,6,7,8 และ 9 ในแต่ละจุดซึ่งจะแสดงไฟ สีเขียวคือสถานะของชั้นวางว่างและไฟสีแดงคือสถานะของชั้นวางไม่ว่าง
- ส่วนชั้นวางจะมีชั้นวางจำนวน 9 ช่องแต่ละช่องจะมีไฟแสดงสถานะของชั้นวาง ซึ่งจะแสดงผลสัมพันธ์กับส่วนของแผงควบคุม
- ส่วนของจุดรับ-ส่งจะไฟแสดงสถานะของจุด รับ - ส่ง ซึ่งจะแสดงถึงความพร้อมในการวางวัตถุ

5.1.2 ส่วนของการเคลื่อนไหว

จะเคลื่อนไหวใน 3 ทิศทาง คือ ส่วนการเคลื่อนไหวในแนวแกน X(แนวนอน) แขนกลจะวิ่งจากจุดเริ่มต้นในระนาบแนวนอนคือ 7,8 และ 9 ส่วนการเคลื่อนไหวในแนวแกน Y(แนวตั้ง) แขนกลจะวิ่งในแนวตั้งคือ 1,2,3,4,5,6,7,8 และ 9 ส่วนการเคลื่อนไหวในแนวแกน Z(แนวลึก)จะทำงานในแนวลึกจะทำหน้าที่เป็นตัวจับวัตถุทรงสี่เหลี่ยม

5.1.3 ส่วนของการควบคุม

จะมีแผงควบคุม ซึ่ง จะควบคุมการทำงานทั้งหมดของแบบจำลองระบบคลังสินค้า แบบกึ่งอัตโนมัติ ซึ่งประกอบไปด้วย ปุ่มกดที่แทนด้วยหมายเลขและมีไฟแสดงสถานะ การทำงานของชั้นวาง ปุ่มเปิด – ปิด (ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิด-ปิด ชุดจำลอง) ปุ่มReset (ทำหน้าที่เป็นปุ่มสำหรับควบคุมการทำงานในการดูแลเรื่องความปลอดภัยของชุดสาธิต)

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ในการออกแบบโครงสร้าง ตำแหน่งปุ่มควบคุมเครื่องในขณะปฏิบัติงาน พบว่าเกิดความไม่สะดวกในการใช้งาน โดยเฉพาะทัศนวิสัยในการมองโดยรอบ เพราะชุดควบคุมแสดงผลไม่ชัดเจน จึงได้ทำการออกแบบ และวาดขึ้นมาใหม่โดยการเพิ่มเนื้อที่ของชุดควบคุมให้ใหญ่กว่าเดิม จากการทำงานพบว่าทำให้สะดวกต่อการใช้งาน สามารถใช้งานชุดควบคุมได้สะดวกขึ้น

5.2.2 ในการออกแบบชั้นวาง ตำแหน่งของชั้นวางกับแขนกลมีการคลาดเคลื่อนเล็กน้อยจึงต้องมีการคำนวณเพื่อป้องกันการผิดพลาด

5.2.3 การเขียนโปรแกรมให้ชุดควบคุมกับชั้นวางมีความสัมพันธ์ในการทำงานของไฟสัญญาณ

5.3 ข้อเสนอแนะ

ในการนำแบบจำลองระบบคลังสินค้าแบบกึ่งอัตโนมัติ ชุดนี้ไปพัฒนาควรออกแบบเงื่อนไขการใช้งานแบบอิสระมากขึ้นโดยอาจเพิ่มเงื่อนไขต่างๆให้สมบูรณ์และสมจริงมากขึ้น

บรรณานุกรม

- วรรณวิภา ลาโก, สุกัญญา คงคาเขตร, อรอรียา วัจจันทร์ . การออกแบบจัดวางสินค้าในคลังสินค้า
และจัดระบบสินค้าคงคลังบริษัท ประเสริฐมนตรีปราจีนบุรี จำกัด
ปริญญาานิพนธ์ตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.
- ไพฑูรย์ พูลสุขโข . ระบบจัดเก็บคลังสินค้าอัตโนมัติ
การจัดการคลังสินค้าสินค้า – การจัดการโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ปริญญาานิพนธ์ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2547
- นพพร ดีทุม, ทศนิษฐ์วรรณ รัตนัญญกุล, สุภาพร เสมอภาค .การศึกษากระบวนการในการจัดการ
คลังสินค้าบริษัท คาร์เพนเตอร์ไทย จำกัด
ปริญญาานิพนธ์ตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.
- วันชัย วัชรวิภาณิช , รศ.ดร. การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา
กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย, 2539.

ภาคผนวก

โค้ดคำสั่งที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

1. ส่วนของแกนกล (ภาพที่ 4-4)

ส่วนของแกนกล ในส่วนนี้จะป็น Movie Clip ที่ภายในได้ใส่ส่วนของ การเคลื่อนไหว และ สกริปไว้ โดยการเคลื่อนไหวแบ่งออกเป็น การเคลื่อนที่ไปยัง 3 ตำแหน่ง คือหน้าตู้ช่อง 1,4,7 ช่อง 2,5,8 และช่อง 3,6,9 โดยใช้วิธี Motion Tween ส่วนสกริปที่ใช้ควบคุมเริ่มต้นที่ frame แรกของ Movie Clip จะสั่งให้ stop(); ไว้ก่อนและแต่ละตำแหน่งที่จะเคลื่อนไปหยุดนั้น จะมีคำสั่งลักษณะต่อไปนี้

```
if( _root.idnow == 3) || (_root.idnow == 6) || (_root.idnow == 9) ){

    stop();

    obj2.obj3.play();

}
```

2. ส่วนของแกนกลแกน Y (ภาพที่ 4-1)

```
if( _root.idnow == 7) || (_root.idnow == 8) || (_root.idnow == 9) ){

    stop();

    ganz.play();

}
```

3. แสดงส่วนของแกน Z (ภาพที่ 4-1)

โดยสคริปที่ใช้ควบคุมขณะที่ยื่นออกสุด มีดังนี้

```
if( _root.var1 == 0) || (_root.var2 == 0) ){

    gann.gotoAndStop(1);

    _root["mc"+_root.idnow].gotoAndStop(1);

    _root["green"+_root.idnow].gotoAndStop(1);

}
```

```

        _root["red"+_root.idnow].gotoAndStop(2);

        _root["btn"+_root.idnow].green.gotoAndStop(1);

        _root["btn"+_root.idnow].red.gotoAndStop(2);
    }

    else{

        gann.gotoAndStop(2);

        _root["mc"+_root.idnow].gotoAndStop(2);

        _root["green"+_root.idnow].gotoAndStop(2);

        _root["red"+_root.idnow].gotoAndStop(1);

        _root["btn"+_root.idnow].green.gotoAndStop(2);

        _root["btn"+_root.idnow].red.gotoAndStop(1);

    }

    if(_root.var1 == 0 ){

        _root.var1 = _root.idnow;

    }

    else if(_root.var2 == 0){

        _root.var2 = _root.idnow;

    }

    else if(_root.var1 == _root.idnow){

        _root.var1 = 0;

    }

    else if(_root.var2 == _root.idnow){

        _root.var2 = 0;

    }

```

และ สคริปที่ใช้ควบคุมหลังจากเลื่อนกลับมาสุด มีดังนี้

```
_root.idnow = 0;

gotoAndStop(1);

_root.back();
```

4. แสดงของส่วนปุ่มเปิด – ปิด (ภาพที่ 4-5)

```
mcpower.onRelease = function(){

if(!_root.power){

    this.red.gotoAndStop(1);
    this.green.gotoAndStop(2);
    _root.power = true;

    for(var i=1;i<=9;i++){
        _root["btn"+i].green.gotoAndStop(2);
        _root["green"+i].gotoAndStop(2);
    }

    _root["btn"+_root.var1].green.gotoAndStop(1);
    _root["green"+_root.var1].gotoAndStop(1);
    _root["btn"+_root.var1].red.gotoAndStop(2);
    _root["red"+_root.var1].gotoAndStop(2);

    _root["btn"+_root.var2].green.gotoAndStop(1);
    _root["green"+_root.var2].gotoAndStop(1);
    _root["btn"+_root.var2].red.gotoAndStop(2);
    _root["red"+_root.var2].gotoAndStop(2);

    if(_root.var1 != 0 && _root.var2 != 0){
        _root.red0.gotoAndStop(1);
```



```

        _root.green0.gotoAndStop(2);
    }
    else{
        _root.red0.gotoAndStop(2);
        _root.green0.gotoAndStop(1);
    }
}

else{
    this.red.gotoAndStop(2);
    this.green.gotoAndStop(1);
    _root.power = false;
    for(var i=1;i<=9;i++){
        _root["btn"+i].green.gotoAndStop(1);
        _root["green"+i].gotoAndStop(1);
        _root["btn"+i].red.gotoAndStop(1);
        _root["red"+i].gotoAndStop(1);
    }
    _root.red0.gotoAndStop(1);
    _root.green0.gotoAndStop(1);
}
}

```

5. แสดงส่วนของปุ่ม Reset (ภาพที่ 4-6)

ส่วนปุ่ม Reset นี้ จะไว้ควบคุมการยกเลิกคำสั่งที่กระทำอยู่ในขณะนั้นๆ โดยมีสคริปควบคุมดังนี้

```

mreset.onRelease = function(){
    if(!_root.power){
        this.red.gotoAndStop(2);
        _root.reset = true;
    }
}

```

```

        _root.obj1.stop();
        _root.obj1.obj2.obj3.stop();
        _root.back();
    }

```

6. แสดงชุดปุ่มควบคุมบนแผงควบคุม (ภาพที่ 4-7)

ปุ่มทั้ง 9 ปุ่มไว้ควบคุมว่า จะให้แขนกลไปวาง หรือไปหยิบวัตถุที่ชั้นวาง โดยสคริปต์ที่ใช้ควบคุม จะถูกสร้างขึ้นตอนเริ่มแบบจำลองดังกล่าวมีสคริปต์การทำงานดังนี้

```

for(var i=1;i<=9;i++){

    if(i != 1) _root["mc"+i].gotoAndStop(2);

    _root["btn"+i].onRelease = function() {

        temp = int(this._name.slice(3,4));

        if(!_root.isactive&& _root.power&& !_root.reset ){

            if( _root.var1 == 0&& _root.var2 != temp ){

                _root.idnow = temp;

                _root.obj1.play();

                _root.isactive = true;

            }

            else if( _root.var2 == 0&& _root.var1 != temp ){

                _root.idnow = temp;

                _root.obj1.play();

                _root.isactive = true;

            }

            else if( _root.var1 != 0&& _root.var2 == temp ){

                _root.idnow = temp;

                _root.obj1.play();

```

```

        _root.isactive = true;
    }

    else if( _root.var2 != 0 && _root.var1 == temp ){

        _root.idnow = temp;

        _root.obj1.play();

        _root.isactive = true;

    }

}

}

}

```

7. ไฟแสดงการทำงานของจุดต่างๆ (ภาพที่ 4-8)

ส่วนของไฟซึ่งในส่วนต่างๆของแบบจำลองนี้ ทั้งหลอดเขียวและแดง จะแบ่งออกเป็น 2 เฟรม คือ แสดงสัญญาณไฟปกติซึ่งยังไม่มีแสงสว่าง แสดงสัญญาณไฟที่มีแสงสว่าง

8. แสดงส่วนของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมภายในชั้นวาง(ภาพที่ 4-9)

ส่วนของวัตถุทรงสี่เหลี่ยมนี้ใช้ในตำแหน่งต่างๆบนชั้นวาง แบ่งออกเป็น 2 เฟรม คือ

ชั้นวางช่องที่ 1 จะแสดงสถานะของชั้นวางที่มีวัตถุทรงสี่เหลี่ยมอยู่ภายใน

ชั้นวางช่องที่ 3 จะแสดงสถานะของชั้นวางที่ไม่มีวัตถุทรงสี่เหลี่ยม

จุดประสงค์การใช้งานของตัวแปรหลักๆ และฟังก์ชันที่ใช้ในแบบจำลอง

_root.power คือค่าที่ใช้บอกว่า ระบบเปิดหรือปิดอยู่

_root.isactive คือค่าที่ใช้บอกว่าระบบทำงานอยู่หรือไม่

_root.reset คือค่าที่บอกว่าระบบกำลังทำการ reset อยู่หรือไม่

_root.var1 และ **_root.var2** คือ ตัวแปรที่เก็บค่าของตำแหน่งวัตถุที่จะแสดงอยู่บนหน้าจอ

_root.idnow คือ ตัวแปรที่ใช้เก็บค่าของตัวเลขตามปุ่มบนแผงควบคุมที่กด

ฟังก์ชัน back

```
function back(){
  onEnterFrame = function(){
    if(_root.obj1.obj2.obj3._currentframe != 1){
      _root.obj1.obj2.obj3.prevFrame();
    }
    else{
      if(_root.obj1._currentframe != 1){
        _root.obj1.prevFrame();
      }
      else{
        if(_root.var1 != 0 && _root.var2 != 0 ){
          _root.red0.gotoAndStop(1);
          _root.green0.gotoAndStop(2);
        }
        else{
```

```
        _root.red0.gotoAndStop(2);

        _root.green0.gotoAndStop(1);

    }

    _root.isactive = false;

    _root.reset = false;

    _root.mcreset.red.gotoAndStop(1);

    delete onEnterFrame;

}

}

}
```