

# อภิธาน์นทาการ



สำนักหอสมุด

การออกแบบปรับปรุงรถเข็นอเนกประสงค์ในสวนสำหรับที่พักออาศัย



ชาญสิริ ชั้นหนึ่ง

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
วันลงทะเบียน.....24...ค.ค...2555.....
เลขทะเบียน.....1.6037240.....
เลขเรียกหนังสือ.....J. TS.....

171.4

151487

2555

ศิลปนิพนธ์เสนอคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของ  
การศึกษาหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์  
มีนาคม พ.ศ. 2555  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนครสวรรค์

**THE LANDSCAPER'S ROLLING CART IN THE HOUSE**

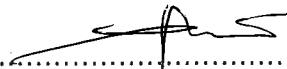


**Arts Thesis Submitted to the Faculty of Architecture of Naresuan University  
in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Bachelor of Fine and Applied Arts Degree in Product and Package Design**


**March 2012**

**Copyright 2012 by Naresuan University**


คณะกรรมการสอบได้พิจารณาศิลปนิพนธ์ เรื่องการออกแบบปรับปรุงรถเข็นอเนกประสงค์  
ในสวนสำหรับที่พิการอาศัยของนางสาวชัญญ์สิริ ขึ้นหนึ่ง เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ ของ  
มหาวิทยาลัยรัตนนคร

  
.....ประธาน  
(อาจารย์ศุภเดช ทิมะมาน)

  
.....กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภรัก สุวรรณวิจิตร)

  
.....กรรมการ  
(อาจารย์เจนยุทธ ศรีหิรัญ)

อนุมัติ

  
.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เฉลิมชัย เกรียงชัย)  
คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มีนาคม พ.ศ. 2555

## ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดีเนื่องจากได้รับการอนุเคราะห์จากผู้มีพระคุณหลายท่านผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ พี่ ๆ และครอบครัวชั้นหนึ่ง ที่มอบความรักและแนวทาง ที่ดีในการดำเนินชีวิต และเป็นแรงบันดาลใจในการศึกษา

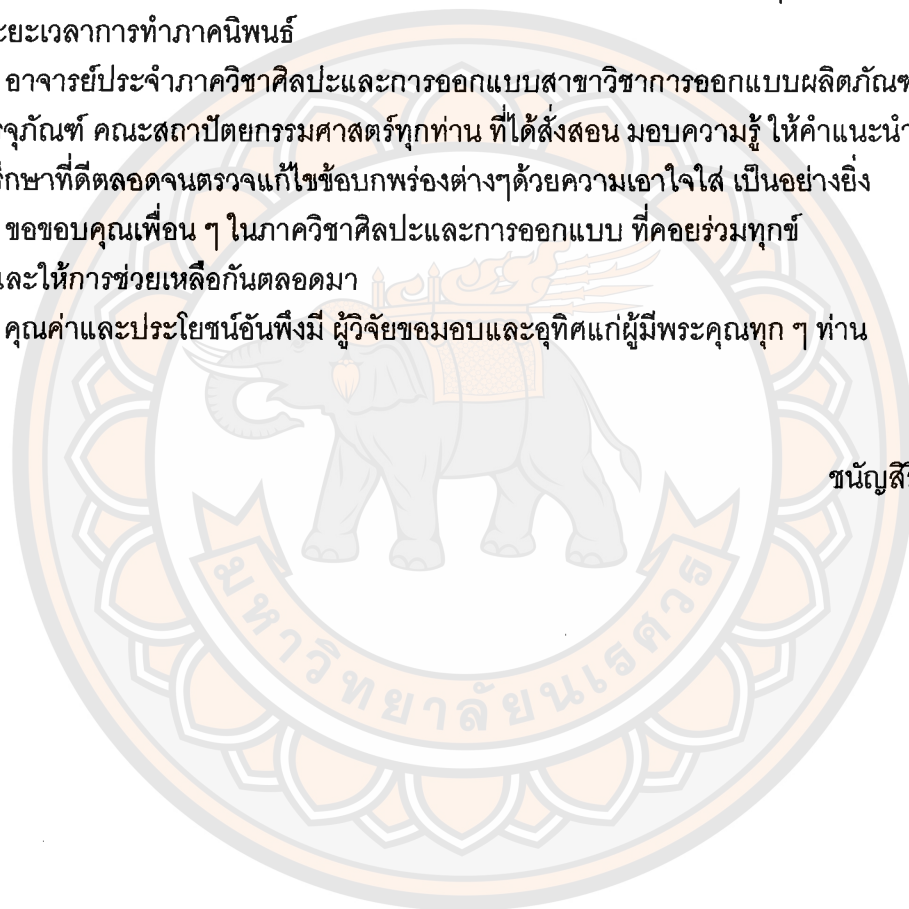
ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ศุภเดช หิมะมาน อาจารย์ที่ปรึกษาภาคนิพนธ์ ที่ได้สละเวลา ช่วยให้คำแนะนำ และปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดระยะเวลาการทำภาคนิพนธ์

อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปะและการออกแบบสาขาวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกท่าน ที่ได้สั่งสอน มอบความรู้ ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาที่ดีตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่ เป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ในภาควิชาศิลปะและการออกแบบ ที่คอยร่วมทุกข์ ร่วมสุขและให้การช่วยเหลือกันตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมี ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแก่ผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

ชัญญสิริ ชั้นหนึ่ง



ชื่อเรื่อง การออกแบบปรับปรุงรถเข็นอเนกประสงค์พร้อมอุปกรณ์ปลูก  
ผู้วิจัย ชันัญสิริ ชั้นหนึ่ง  
ประธานที่ปรึกษา อาจารย์ ศุภเดช ทิมะมาน  
กรรมการที่ปรึกษา ผศ.ดร. ศุภรัก สุวรรณวัจน์  
ประเภทสารนิพนธ์ ศิลปนิพนธ์ ศป.บ. สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์,  
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2555

### บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษากระบวนการออกแบบปรับปรุงรถเข็นใช้ในสวนสำหรับที่พักอาศัย วัตถุประสงค์หลักก็คือออกแบบเพื่อศึกษา และพัฒนาผลิตภัณฑ์รถเข็นในสวนให้มีความสวยงามทันสมัยออกแบบรถเข็นอเนกประสงค์ให้มีความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม เช่น กรรไกร เลื่อยม จอบ มีแนวทางการออกแบบในเชิงทดลอง โดย คำนึงถึงความตอบสนองความต้องการในงานปลูกและบำรุงรักษาต้นไม้ในสวนภายในครอบครัวได้อย่างเต็มที่

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านการมองเห็น ด้านกายภาพและความรู้สึก (Product visual / physory attributes) : การเพิ่มประสิทธิภาพของรถเข็นและอุปกรณ์ให้สามารถทำงานดีขึ้น

สะดวกและรวดเร็วมีความคล่องตัวใช้ได้เหมาะสมกับงานจริง ๆ รวมทั้งมีความปลอดภัยในการทำงาน เป็นสิ่งที่น่าพิจารณาเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหมายถึงการพัฒนารถเข็นในสวน ให้มีความสวยงาม ทันสมัย ความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม ซึ่งผลประโยชน์ที่ได้รับก็ตกอยู่กับผู้ใช้ทางอ้อม

2. เนื่องจากช่องทางการจัดจำหน่ายเป็นไปในรูปแบบการขนส่งจากผู้ผลิตสู่ผู้ประกอบการรายย่อย หมายความว่า เป็นการจำหน่ายแบบขายปลีก ฉะนั้นผลิตภัณฑ์ต้องเป็นที่สะดุดตาแก่ผู้ซื้อ

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ.....	8
1.1 ความหมายของการออกแบบ.....	8
1.2 ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ.....	9
1.3 ขอบเขตของการออกแบบ.....	10
1.4 กระบวนการการออกแบบ.....	10
1.5 ส่วนประกอบมูลฐานของการออกแบบ.....	11
1.6 หลักการออกแบบ.....	11
1.7 การออกแบบผลิตภัณฑ์.....	12
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมยามว่างภายในครอบครัว.....	13
2.1 ความหมายและหน้าที่ครอบครัว.....	13
2.2 บทบาทและความสำคัญครอบครัว.....	13
2.3 ประเภทของครอบครัว.....	16
2.4 การขัดเกลาทางสังคม.....	16
เอกสารเกี่ยวกับต้นไม้และวัสดุที่ใช้ในงานปลูกบำรุงและดูแลต้นไม้.....	17
3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นไม้ภายในที่อยู่อาศัย.....	17
3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสวนในบ้าน.....	18

เอกสารเกี่ยวกับอุปกรณ์และเครื่องมือ.....	19
4.1 เครื่องมือทำสวน.....	19
4.2 เครื่องมือดูแลสวน .....	20
4.3 ปุ๋ยและยา .....	20
4.4 วัสดุประกอบการทำสวน .....	21
เอกสารเกี่ยวกับสัดส่วนคนไทยที่ต้องศึกษาเพื่อใช้ในการออกแบบรถเข็น.....	23
5.1 การศึกษาวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนที่จะใช้ในการออกแบบ.....	22
5.2 ความสามารถในการออกแรงยกของคน.....	23
5.3 ขนาดสัดส่วนมือชาย และ หญิง.....	23
การวิเคราะห์ลักษณะที่จับสำหรับรถเข็น.....	25
การวิเคราะห์ความสูงของที่จับเข็น.....	26
เอกสารเกี่ยวกับส่วนประกอบของรถเข็น.....	27
8.1 การวิเคราะห์โครงสร้างของรถเข็น.....	27
8.2 การวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงสร้าง.....	27
8.3 การวิเคราะห์การใช้อุปกรณ์.....	33
8.4 การวิเคราะห์การใช้อุปกรณ์ที่ไปประจำไปกับรถเข็น.....	34
8.5 การวิเคราะห์วัสดุส่วนเก็บอุปกรณ์.....	35
เอกสารของส่วนการเคลื่อนที่.....	37
9.1 ลักษณะของล้อแบบต่างๆ.....	37
9.2 การเลือกใช้ล้อ และการวิเคราะห์การใช้งาน.....	40
9.3 การเลือกใช้จำนวนล้อ.....	41
9.4 การวิเคราะห์ลักษณะของล้อ.....	42
9.5 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อ.....	44
เอกสารเกี่ยวกับการใช้สี.....	47
10.1 การวิเคราะห์การเลือกใช้สี.....	47
เอกสารเกี่ยวกับการทำสัญลักษณ์และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์.....	49

3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	52
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4	การวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์.....	55
	บทวิเคราะห์ข้อมูลและข้อสรุปเงื่อนไขในการออกแบบ (Desing brief).....	55
	ขั้นตอนแบบร่าง.....	56
	การออกแบบและสร้างสรรค์.....	59
	ผลงานที่สร้างสรรค์.....	62
5	บทย่อสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	64
	ความมุ่งหมายของการศึกษา.....	64
	ขอบเขตการศึกษา.....	64
	สรุปผลการออกแบบ.....	65
	ข้อเสนอแนะ.....	66
	บรรณานุกรม.....	67
	ประวัติผู้วิจัย.....	68

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สังคมไทยในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงจากสังคมเกษตรกรรมไปสู่สังคมอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรมทำให้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนเมืองเปลี่ยนไปมีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสิ่งอำนวยความสะดวกนั้นบางอย่างก็เป็นบ่อเกิดทำให้เกิดความเครียดร้ายแรงแก่คนเมืองส่วนใหญ่ใช้ชีวิตอยู่บนโต๊ะทำงานมีการใช้ชีวิตที่ค่อนข้างเสี่ยงต่อสุขภาพขาดการพักผ่อนและออกกำลังกายที่เพียงพอทั้งสภาพจิตใจและร่างกาย(สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ)

ปัญหาหลาย ๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นเรื่องการแออัดของประชากรทำให้เกิดปัญหาต่างๆ เช่น อากาศเป็นพิษอันเกิดจากท่อไอเสียของรถยนต์รวมทั้งปัญหาการจราจรติดขัดสิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการบั่นทอนสุขภาพจิต และสุขภาพกายทั้งสิ้น เช่นนั้นเราควรมีกิจกรรมยามว่างทำเพื่อนเป็นการ คลายเครียดและผ่อนคลายการจัดสวนภายในบ้านนอกจากจะเป็นการจำลองธรรมชาติให้มาอยู่ใกล้ตัวเราแล้ว ต้นไม้ยังช่วยลดความตึงเครียด ทำให้จิตใจผ่อนคลาย

การจัดสวน ประดับตกแต่ง อาคารสถานที่ต่าง ๆ แม้ว่า การออกแบบสวน การจัดสวน จะทำให้ผลที่ออกมาสวยงามเพียงใดก็ตามหากสวนนั้นขาดการเอาใจใส่ดูแลรักษาหรือดูแลรักษาไม่ถูกต้องความสวยงามดังกล่าวก็จะค่อยๆสูญหายไป ในที่สุดการออกแบบสวนเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้การดูแลรักษาสวนง่ายหรือยากได้หากเจ้าของสถานที่ไม่มีเวลาที่จะเอาใจใส่ดูแลรักษาสวนมากนัก ก็ควรจะจัดสวนให้ดูแลรักษาได้ง่าย ใช้พรรณไม้ ที่ไม่ต้องการการดูแลมาก ทนทานต่อสภาวะแวดล้อมได้ดีและค่อนข้างเจริญเติบโตช้าแต่ถ้าหากเจ้าของเป็นคนรักธรรมชาติมีเวลาให้กับสวนได้มาก มีความสนใจใคร่รู้เกี่ยวกับ พรรณไม้ต่าง ๆ การออกแบบจัดสวน ก็สามารถเลือกใช้พรรณไม้แปลก ๆ ที่ต้องการการเอาใจใส่ ดูแลรักษามากได้ นอกจากนี้ การออกแบบจัดสวนจะต้องให้สะดวก เหมาะสมกับการเข้าไป ปฏิบัติงาน การดูแลรักษาอยู่ตลอดเวลา ถ้าหากปล่อยให้สวนนั้น เจริญเติบโตไปตาม ธรรมชาติ สักระยะหนึ่ง พรรณไม้ต่าง ๆ จะเจริญเติบโตมากเกินไปสวนที่เคยสวยงามใน ครั้งแรกก็เริ่มเปลี่ยนแปลง เสื่อมสภาพได้ ดังนั้น การดูแลรักษา จึงเป็นสิ่งสำคัญ ที่จะช่วยให้สวนนั้น คงสภาพความสวยงามให้ยาวนานที่สุด

รถเข็นอเนกประสงค์บรรจุกุญแจทำสวนเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกประหยัดเวลาในการทำสวนและยังช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพงานปลูกบำรุงและดูแลรักษาต้นไม้ที่จำเป็นอย่างมากที่จะต้องมีความรู้ในการขนภาระต่างๆ เช่น กล้าไม้ , ปุ๋ยต่างๆ เข้าไปในพื้นที่ที่จะต้องบำรุงรักษาต้นไม้ โดยปัจจุบันพาหนะที่ใช้มีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. รถที่ใช้กำลังของเครื่องยนต์เช่นรถกะบะซึ่งมีความสะดวกรวดเร็วและประหยัดแรงได้ดีแต่ว่ารถประเภทนี้จะต้องวิ่งไปบนผิวดนคอนกรีต ซึ่งจะต้องมีผิวดนที่กว้างพอให้รถวิ่ง

2. รถเข็นที่ใช้กำลังคนในการเคลื่อนย้าย ซึ่งรถเข็นจะใช้พื้นที่ที่รถกะบะ เข้าไปไม่ถึงซึ่งรถเข็นนี้มีความจำเป็นมาก ในพื้นที่ที่จำกัด

รถเข็นอเนกประสงค์เป็นผลิตภัณฑ์เหมาะสำหรับบ้านที่มีบริเวณหน้าบ้านเป็นสวนหย่อมสวนสำหรับครอบครัวเป็นที่พักผ่อนเป็นผลิตภัณฑ์ที่น่าสนใจสำหรับคนที่รักธรรมชาติและ การจัดสวนกลุ่มเป้าหมายจึงเป็นผู้ที่รักการจัดสวนและต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกในการดูแลสวนให้สวยงามในการพัฒนาผลิตภัณฑ์รถเข็นในสวนต้องคำนึงถึงคุณภาพการใช้อยู่และการสร้างแรงจูงใจในการซื้อจึงเป็นสิ่งจำเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตัดสินใจซื้ออย่างหนึ่งก็คือความอเนกประสงค์ของผลิตภัณฑ์ซึ่งจะบอกถึงความสามารถในการทำงานได้ดีกว่ารถเข็นในสวนทั่วไป นอกจากจะคำนึงถึงการใช้งานแล้วยังคำนึงถึงการออกแบบตัวผลิตภัณฑ์ให้มีความน่าสนใจและเป็นอันหนึ่งอันเดียว กันกับธรรมชาติอีกทั้งเพื่อปลูกฝังให้เด็ก ๆ มีนิสัยรักธรรมชาติอีกด้วย

ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพของรถเข็นและอุปกรณ์ให้สามารถทำงานดีขึ้นสะดวกและรวดเร็วมีความคล่องตัวใช้ได้เหมาะสมกับงานจริงๆรวมทั้งมีความปลอดภัยในการทำงานของผู้ใช้ เป็นสิ่งที่น่าพิจารณาเป็นอย่างยิ่งซึ่งหมายถึงการพัฒนาพร้อมอุปกรณ์ในการปลูกบำรุงรักษาและดูแลต้นไม้ในที่อยู่อาศัยแบบใหม่ที่ดีและเหมาะสมกว่าแบบเก่าซึ่งผลประโยชน์ที่ได้รับก็ตกอยู่กับสมาชิกในบ้านทางอ้อม

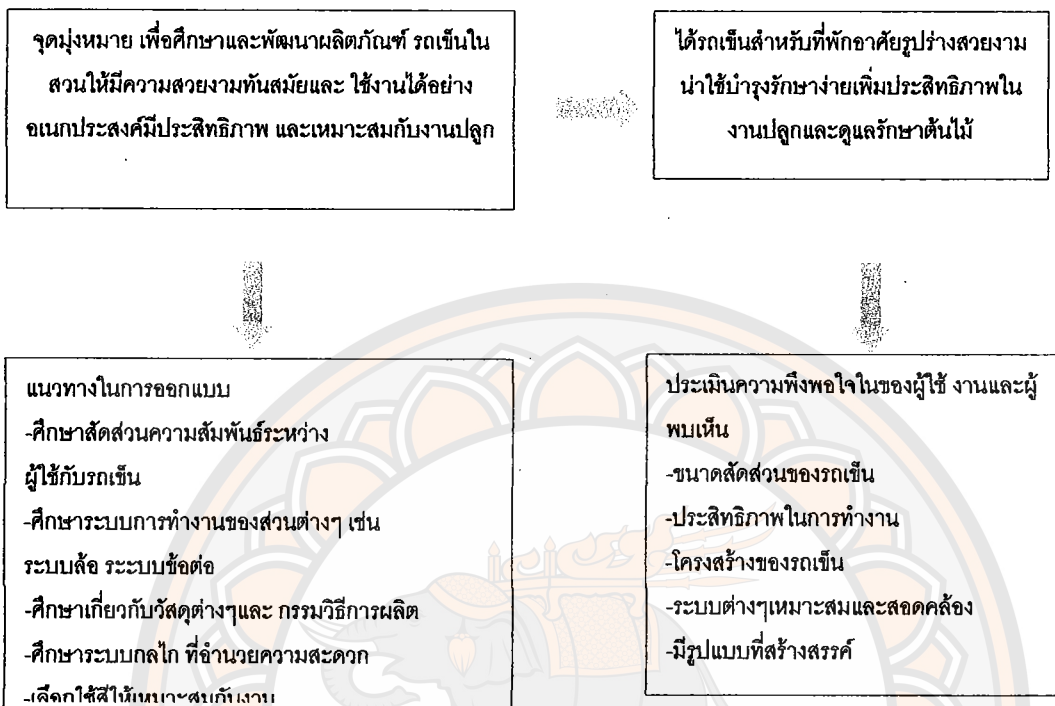
### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา และพัฒนาผลิตภัณฑ์ รถเข็นในสวน ให้มีความสวยงาม ทันสมัย และใช้งานได้หลากหลายอเนกประสงค์ มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับงานปลูก

2. เพื่อออกแบบรถเข็นอเนกประสงค์ให้มีความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม เช่น กรรไกร เลื่อย จอบ เป็นต้น

3. เพื่อพัฒนาให้สามารถตอบสนองความต้องการในงานปลูกและบำรุงรักษาต้นไม้ภายในครอบครัวได้อย่างเต็มที่เพราะต้องการให้รถเข็นสามารถเก็บอุปกรณ์ทำสวนได้อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย และสะดวกต่อการหยิบใช้งาน

## กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



## ขอบเขตการวิจัย

- เป็นการออกแบบปรับปรุงรถเข็นพร้อมอุปกรณ์ปลูกบำรุงและดูแลรักษาต้นไม้สำหรับ  
ที่พักอาศัย
- เป็นการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกบำรุง ดูแลต้นไม้เช่น จอบ เสียมเล็ก  
บัวรดน้ำ และมีสวนเก็บอุปกรณ์เหล่านี้ภายในรถเข็น
- รูปแบบของรถเข็นอเนกประสงค์
  1. สามารถเก็บอุปกรณ์ได้อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย สะดวกต่อการหยิบใช้งาน มี  
ขนาดพอเหมาะโดยมีล้อเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย บังคับทิศทาง
  2. มีช่องสำหรับเป็นที่ใส่ขยะ เช่น ใบไม้แห้ง
  3. สามารถใส่ผลิตผลบางส่วนจากการทำสวนได้

### ข้อตกลงเบื้องต้น

การวิจัยในเรื่องนี้เกี่ยวข้องกับการออกแบบปรับปรุงรถเข็นพร้อมอุปกรณ์ปลูกบำรุง และดูแลรักษาต้นไม้สำหรับที่พักอาศัยโดยมีความสนใจในการศึกษาในเรื่องดังต่อไปนี้คือ

1. ศึกษาเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของผู้ใช้รถเข็นและความคล่องตัวมีประสิทธิภาพในการทำงาน
2. ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการจัดเก็บและหยิบใช้อุปกรณ์แต่ละชนิดบนรถเข็น
3. ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างของรถเข็น ที่สามารถรับแรงได้ดี เหมาะสมกับการใช้งาน โดยโครงสร้างไม่ยุ่งยากซับซ้อน
4. ศึกษาเกี่ยวกับระบบต่างๆ เช่นระบบการจัดวางจัดเก็บอุปกรณ์ระบบการเก็บและการเทเศษใบไม้
5. ศึกษาเกี่ยวกับวัสดุกรรมวิธีการผลิตการซ่อมแซมบำรุงรถเข็นรวมทั้งการตกแต่งขั้นสำเร็จ เพื่อความสวยงาม แข็งแรง และทนทานต่อการใช้งาน
6. ศึกษาเกี่ยวกับจิตวิทยาการเลือกใช้สี ที่เหมาะสมกับงาน และสภาพแวดล้อม

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. การออกแบบ (Design) หมายถึง การใช้ความคิดในการสร้างสรรค์งานศิลปะ ด้วยการเลือกการจัดวัสดุและเครื่องมือ เพื่องานศิลปะที่มีรูปลักษณะที่เหมาะสมกับหน้าที่ ความงาม และอรรถประโยชน์หรือสร้างสรรค์งานศิลปะบริสุทธิ์ที่มีความมุ่งหมายในด้านความงามความซาบซึ้ง ความสะเทือนใจ เพื่อให้ความนิยม (วิรัตน์ พิชญ์ไพญญ์, 2527, หน้า 1)
2. ปรับปรุง (Development) หมายถึง กระบวนการค้นคว้า การคิดออกแบบ แก้ไข พัฒนา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่ดี (สาคร คันธโชติ, 2528, หน้า 6)
3. รถเข็น (cart) หมายถึง พาหนะเล็กสำหรับบรรทุกของที่เคลื่อนที่ด้วยมือ
4. อุปกรณ์ปลูก (Landscape Equipment) หมายถึง เครื่องมือทางการเกษตรที่ใช้ในการดูแลสวน ได้แก่ จอบ เสียม บัวรดน้ำ (เอื้อมพร วิสมหมาย, 2530, หน้า 70)
5. ที่พักอาศัย (House) หมายถึง สิ่งปลูกสร้างสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยซึ่งมีเจ้าบ้านครอบครอง (พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน)

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์รตเงินในส่วนที่มีความสวยงามทันสมัยและใช้งานได้อย่างเนกประสงค์ มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับงานปลูก
2. ได้รับรตเงินเนกประสงค์ที่มีความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม เช่น กรรไกร เลียม จอบ เป็นต้น
3. ได้พัฒนาให้สามารถตอบสนององความต้องการในงานปลูกและบำรุงรักษาต้นไม้ภายในครอบครัวได้อย่างเต็มที่เพราะต้องการให้รตเงินสามารถเก็บอุปกรณ์ทำสวนได้อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย และสะดวกต่อการหยิบใช้งาน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าถึงกระบวนการออกแบบปรับปรุงรถเข็นพร้อมอุปกรณ์ปลูกบำรุงและดูแลรักษาต้นไม้สำหรับที่พักอาศัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานศึกษาค้นคว้า แบ่งออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

#### 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

- 1.1 ความหมายของการออกแบบ
- 1.2 ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ
- 1.3 ขอบเขตของการออกแบบ
- 1.4 กระบวนการการออกแบบ
- 1.5 ส่วนประกอบมูลฐานของการออกแบบ
- 1.6 หลักการออกแบบ
- 1.7 การออกแบบผลิตภัณฑ์

#### 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับครอบครัวและกิจกรรมยามว่างภายในครอบครัว

- 2.1 ความหมายและหน้าที่ครอบครัว
- 2.2 บทบาทและความสำคัญครอบครัว
- 2.3 ประเภทของครอบครัว
- 2.4 การขัดเกลาทางสังคม
- 2.5 ภัยของชีวิต

#### 3. เอกสารเกี่ยวกับต้นไม้ และวัสดุที่ใช้ในงานปลูกบำรุง และดูแลต้นไม้

- 3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นไม้ภายในที่อยู่อาศัย
- 3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสวนในบ้าน

#### 4. เอกสารเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือ

- 4.1 เครื่องมือทำสวน
- 4.2 เครื่องมือดูแลสวน
- 4.3 ปุ๋ยและยา
- 4.4 วัสดุประกอบการทำสวน

5. เอกสารเกี่ยวกับสัดส่วนคนไทยที่ต้องศึกษาเพื่อใช้ในการออกแบบรถเข็น
  - 5.1 การศึกษาวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนที่จะใช้ในการออกแบบ
  - 5.2 ความสามารถในการออกแรงยกของคน
  - 5.3 ขนาดสัดส่วนมือชาย และ หญิง
6. การวิเคราะห์ลักษณะที่จับสำหรับรถเข็น
7. การวิเคราะห์ความสูงของที่จับรถเข็น
8. เอกสารเกี่ยวกับส่วนประกอบของรถเข็น
  - 8.1 การวิเคราะห์โครงสร้างของรถเข็น
  - 8.2 การวิเคราะห์วัสดุส่วนโครงรถ
  - 8.3 การวิเคราะห์การใช้อุปกรณ์
  - 8.4 การวิเคราะห์การใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประจำไปกับรถเข็น
  - 8.5 การวิเคราะห์วัสดุส่วนเก็บอุปกรณ์
9. เอกสารของส่วนการเคลื่อนที่
  - 9.1 ลักษณะของล้อแบบต่างๆ
  - 9.2 การเลือกใช้ล้อ และการวิเคราะห์การใช้งาน
  - 9.3 การเลือกใช้จำนวนล้อ
  - 9.4 การวิเคราะห์ลักษณะของล้อ
  - 9.5 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อ
10. เอกสารเกี่ยวกับการใช้สี
  - 10.1 การวิเคราะห์การเลือกใช้สี
11. เอกสารเกี่ยวกับการทำสัญลักษณ์และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ

### 1.1 ความหมายของการออกแบบ

คนจำนวนมากคิดว่า การออกแบบเป็นเพียงความพยายามในการที่จะทำให้สิ่งที่ปรากฏแก่สายตาเกิดความสวยงามแต่ความสวยงามเป็นเพียงส่วนหนึ่งซึ่งแท้จริงแล้วจุดประสงค์ในการออกแบบมีอะไรลึกซึ้งกว่านั้นพฤติกรรมขั้นพื้นฐานของมนุษย์หรือเกือบทุกสิ่งที่เราทำจะเป็นการออกแบบชนิดหนึ่งกระทั่งการเก็บหนังสือ ปลูกต้นไม้ ทำอาหารเมื่อเราจะทำอะไรโดยมีจุดมุ่งหมาย สิ่งนั้นคือการสร้างสรรค์ เช่น การออกแบบเก้าอี้เพราะเก้าอี้ที่มีการออกแบบที่ดี ไม่เพียงแต่จะมีรูปร่างสวยงามน่าพอใจเท่านั้น แต่จะต้องมีความมั่นคง ความสบาย ความปลอดภัย ทนทาน ผลิตได้ในราคาที่เหมาะสม สามารถเก็บและส่งได้โดยสะดวกนอกจากนี้ การออกแบบ คือ การจัดองค์ประกอบของหลายสิ่งสร้างสรรค์ให้มีความสัมพันธ์กันไม่ว่าจะเป็ องค์ประกอบที่คล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน นำมาจัดด้วยการใช้สายตา ทำให้มีจุดสนใจ การออกแบบจะปรากฏในรูปแบบ รูปร่าง ซึ่งแตกต่างกันหลายชนิด ถ้าหากสังเกตอย่างถี่ถ้วน จะพบได้ว่างานศิลปะทั่วไปจะประกอบขึ้นมาได้ต้องอาศัยหลักในการออกแบบเสมอ

ความหมายของการออกแบบได้รับการนิยามที่ต่างกันออกไป ซึ่งพอจะสรุปได้ ดังนี้

1. หมายถึง สิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเท่านั้น
2. เป็นความพยายามสร้างให้เกิดความเปลี่ยนแปลง โดยการจัดระเบียบด้วยความมุ่งหมายที่จะแก้ปัญหา และเพื่อสนองประโยชน์ทั้งของตนเองและคนในสังคมทั้งนี้คุณสมบัติของนักออกแบบควรเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญ ตลอดจนประสบการณ์ และที่สำคัญคือเป็นผู้มีความคิดและจินตนาการ (นวลน้อย บุญวงษ์ หน้า 2)

จากแนวความคิดเบื้องต้นขอบเขตของการออกแบบสามารถสรุปได้เป็น 2 แนวทาง ดังนี้

1. ออกแบบ (Design) คำนี้มีความหมายมากกว่ารูปแบบ (Pattern) ลวดลายหรือการตกแต่ง รวมไปถึงโครงสร้างและมีแผนงานในโครงสร้างทั้งหมด ซึ่งผลผลิตที่เกิดขึ้นจาก 2 กระบวนการ คือ กระบวนการออกแบบซึ่งยังอยู่ในรูปแบบความคิดแบบร่าง ตลอดจนต้นแบบ และจากกระบวนการผลิตซึ่งอยู่ในรูปของผลผลิตที่เป็นวัตถุสิ่งของหรือผลิตภัณฑ์
2. ออกแบบ (Design) คำกริยา หมายถึง กิจกรรมของมนุษย์ที่พยายามจัดรวบรวมเรียบเรียงสิ่งต่างๆไว้ด้วยกัน ซึ่งหมายถึงกระบวนการที่ทำให้เกิดผลในข้อหนึ่งนั่นเอง (นพวรรณ หมั่นทรัพย์ หน้า 128)

## หน้าที่และการสื่อของศิลปะ

มนุษย์เราจะรู้และเข้าใจถึงการสร้างสรรค์ได้ต่อเมื่อสร้างสิ่งของใหม่ๆ ให้เกิดขึ้น และสิ่งนี้เป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทั้งทางส่วนตัวหรือทางสังคม เมื่อเรามีความต้องการบางสิ่งบางอย่าง และเราทำสิ่งนั้นขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการนั้นๆ แม้ปัญหาความต้องการของมนุษย์ มักจะไม่มีที่สิ้นสุดก็ตาม งานที่เราส่งสร้างสรรค์ขึ้นนั้นจะเรียกว่า งานศิลปะ มีหน้าที่สำคัญ ดังนี้ คือ

1. แสดงถึงแนวความคิด อารมณ์ของแต่ละบุคคล เช่น การแสดงให้เห็นถึงความรัก ดังภาพเขียนของปีกาสโซ (Picasso) ชื่อ "There Dancers" ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสนุกสนาน
2. แสดงถึงความรู้ความเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ โดยการแก้ปัญหาที่นักออกแบบเห็นได้ด้วยตัวเอง หรือได้รับมาจากผู้อื่นซึ่งปัญหาเหล่านี้เราไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ แต่ค้นหาวิธีแก้ไขที่เหมาะสมได้ เช่น การออกแบบอาคาร การตกแต่งอาคาร การโฆษณา ฯลฯ

## 1.2 ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ

### 1.2.1 จุดเริ่มต้นของการออกแบบ

เมื่อกล่าวถึงการออกแบบเราจำเป็นต้องมองย้อนไปในอดีตถึงสมัยที่มนุษย์เริ่มกำเนิดมาในโลกเป็นเวลากว่าแสนปีมาแล้วที่มนุษย์ในยุคแรกๆ ดำรงชีวิตด้วยการพึ่งพาอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และต้องพยายามปรับตัวให้ได้มากที่สุดเพื่อการอยู่รอด เรานำสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติแวดล้อมมาใช้เป็นปัจจัยพื้นฐาน โดยเริ่มตั้งแต่เก็บเกี่ยวผลผลิตที่ออกมามองรอบตัวและล่าสัตว์เป็นอาหาร อาศัยในถ้ำที่มีลักษณะเป็นเว้าอยู่ภายในที่ซึ่งเหมาะสมต่อการกินอยู่หลับนอน นุ่งห่มผลผลิตที่เหลือจากการล่าสัตว์เป็นอาหาร ได้แก่ หนังสัตว์บางชนิด และนำส่วนประกอบจากพืชที่มีคุณสมบัติเป็นสมุนไพรใช้รักษาความเจ็บป่วย นอกจากปัจจัยพื้นฐานแล้วมนุษย์ยังใช้ประโยชน์จากธรรมชาติแวดล้อมในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวก ตลอดจนความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน การดำรงชีวิตอยู่ในโลกมาเป็นเวลานาน ช่วยสอนให้มนุษย์รู้จักสร้างคุณสมบัติเฉพาะตัวที่เป็นประโยชน์อย่างมากต่อการพัฒนาตนเองให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ตลอดจนสร้างให้เกิดอารยธรรมความเจริญในด้านต่างๆ คุณสมบัติเฉพาะตัวที่ว่านี้คือ การรู้จักสังเกตทดลองและดัดแปลงปรับปรุง เมื่อมนุษย์พบเห็นวัตถุสิ่งของ ตลอดจนปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติก็รู้จักสังเกตและจดจำเก็บไว้เป็นความรู้ในสมอง เมื่อมีโอกาสอันควรก็นำความรู้

นี้มาทดลองปฏิบัติตามแบบอย่างที่ได้สังเกตจดจำไว้ ถ้าผลที่ได้ออกมาไม่ตรงตามที่คาดหมาย ก็รู้จักดัดแปลงปรับปรุงแก้ไขจนเกิดผลลัพธ์ตามที่ต้องการในภายหลัง

### 1.3 ขอบเขตของงานออกแบบ

ปัจจุบันมนุษย์เราอาศัยอยู่ในโลกที่แวดล้อมไปด้วยผลงานที่เกิดขึ้นจากฝีมือมนุษย์ด้วยกันการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของธรรมชาติให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับความต้องการในด้านการใช้งานและความต้องการแสดงออกถึงความรู้สึกนึกคิดเป็นจุดมุ่งหมายประการแรก แต่ความต้องการของมนุษย์ไม่มีขีดจำกัดความต้องการใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นแรงผลักดันให้มีการสร้างสรรค์ผลิตผลอย่างต่อเนื่องหากพิจารณาสิ่งต่างๆรอบตัวเรา มีทั้งสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น ที่พักอาศัย เครื่องนุ่งห่ม และสิ่งที่เกินความจำเป็นมีทั้งสิ่งที่มีมุ่งหวังในการสร้าง เช่น อุปกรณ์เครื่องมือ และสิ่งที่ช่วยในการทำลายเช่น อาวุธต่างๆจนอาจกล่าวได้ว่าเราอยู่ในโลกที่มีความซับซ้อนและมีความเฉพาะอย่าง มีวิถีชีวิตที่ได้รับความสะดวกสบาย และในขณะเดียวกันก็มีความอันตรายมากขึ้น ซึ่งในบรรดาสิ่งที่มีมนุษย์ออกแบบคิดค้นนานาชนิดจะพบว่า มีลักษณะร่วมกันอยู่คือการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากตามปกติ งานออกแบบจะเริ่มจากการเกิดของปัญหา และในการทำงานเพื่อแก้ไขปัญหานอกจากจะใช้ข้อมูลความเป็นเหตุเป็นผลแล้วยังจำเป็นต้องมีการเสนอแนะวิธีการหรือรูปแบบต่างๆ สำหรับการแก้ปัญหาตามความเหมาะสม การที่จะได้มาซึ่งทางเลือกที่ใช้แก้ปัญหา เป็นสิ่งที่ต้องใช้กระบวนการสร้างสรรค์ อันเป็นทักษะเฉพาะสำหรับการทำงานแต่ละสาขาและนักออกแบบจำเป็นต้องได้รับการศึกษา และฝึกฝนเฉพาะทาง

### 1.4 กระบวนการออกแบบ

#### 1.4.1 พัฒนาการของกระบวนการออกแบบ

มีคำจำกัดความของการออกแบบอันหนึ่งที่กล่าวว่าการออกแบบคือกิจกรรมการแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ "Design is a goal - directed problem - solving activity" (Archer, 1965) จากคำจำกัดความแสดงให้เห็นว่า ในการออกแบบจะเริ่มจากการมีปัญหามีการตั้งเป้าหมายที่มาจากฝ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง มีกิจกรรมการทำงานเพื่อแก้ปัญหาจากการออกแบบและผลิตผลงานการออกแบบของตนมักอยู่ในตัวคนเดียว คือช่างฝีมือผู้สร้างสรรค์งานหัตถกรรมรับใช้สังคม ต่อมาเมื่อมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและความสลับซับซ้อนของสภาพความต้องการของผู้ใช้ จนเกินกว่าที่ช่างฝีมือผู้เดียวจะจัดการออกแบบและผลิตสนองความต้องการให้ครบถ้วน จึงทำให้เป็นอาชีพนักออกแบบขึ้น

#### 1.4.2 ลักษณะสำคัญของกระบวนการออกแบบ

กระบวนการออกแบบอย่างเป็นระบบเป็นวิธีการออกแบบที่ช่วยลดความผิดพลาดในการทำงาน และมีความเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในงานออกแบบสมัยใหม่ โดยเฉพาะปัญหาที่มีข้อมูลเป็นปริมาณมาก เป็นโจทย์ที่ต้องการให้ผู้ร่วมงานจากสาขา และเป็นงานออกแบบที่ต้องการความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในระดับสูง

### 1.5 ส่วนประกอบมูลฐานในการออกแบบ (Elementary of Design)

การจัดองค์ประกอบศิลป์ (composition) เป็นการจัดกระทำต่อส่วนประกอบของงานออกแบบ หรือองค์ประกอบมูลฐานของงานออกแบบ (element of design) เพื่อให้เกิดคุณค่าทางศิลปะและความงาม ซึ่งการจัดองค์ประกอบศิลป์นับได้ว่าเป็นหัวใจของงานออกแบบ

สำหรับองค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบนั้นหมายถึงสิ่งซึ่งปรากฏแก่สายตารอบ ๆ ตัว โดยผู้ออกแบบสามารถนำมาประสมประสานให้เกิดเป็นผลงาน ดังนั้น ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องศึกษาวิเคราะห์ถึงคุณสมบัติและบทบาทขององค์ประกอบมูลฐานต่าง ๆ ให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงในข้อดีและข้อจำกัดต่าง ๆ เพื่อจะได้นำข้อดีขององค์ประกอบมูลฐานมาใช้กับงานออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพ และพยายามหลีกเลี่ยงข้อจำกัดขององค์ประกอบมูลฐานเพื่อมิให้ทำลายหรือลดคุณค่าของงานออกแบบ เช่น สีส้มแดงเป็นสีวรรณะร้อน มีคุณสมบัติทำให้ผู้รู้สึกอบอุ่น กระฉับกระเฉง ผู้ออกแบบควรนำสีส้มแดงไปใช้กับงานกราฟฟิกที่ต้องการความรู้สึกร้อน เช่น ภาพโฆษณาการแข่งขันกีฬา ปกหนังสือสงคราม เป็นต้น แต่ไม่ควรนำไปใช้ในงานกราฟฟิกที่ต้องการความรู้สึกสงบ เยือกเย็น เช่น ภาพโฆษณาเรื่องราวทางศาสนา เพราะจะทำให้เกิดความรู้สึกขัดแย้ง และทำลายคุณค่าของงานออกแบบ

### 1.6 หลักการออกแบบ

สรรพสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้หากพิจารณาจะเห็นว่ามีรูปร่าง รูปทรงที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เพราะสิ่งเหล่านี้ประกอบด้วยส่วนประกอบภายในที่แตกต่างกัน เช่น ต้นไม้ ประกอบไปด้วยรากลำต้น กิ่ง ใบ และดอก หากมองลึกไปก็จะพบว่าดอกนั้นมีส่วนประกอบย่อยลงไปอีก เปรียบเสมือนกับการออกแบบที่ประกอบด้วยโครงสร้างและองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนประกอบทางศิลปะของการออกแบบ และหลักการจัดวางส่วนประกอบในการออกแบบ ดังนั้น ไม่ว่าจะเป็งานออกแบบลักษณะใดก็ตามล้วนต้องอาศัยส่วนประกอบของงานศิลปะอัน ได้แก่ เส้น รูปร่าง รูปทรง ลักษณะผิว สี เป็นต้น เพื่อนำมาประกอบกันเป็นผลงานที่มีความสวยงามเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ จนทำให้เกิดเป็นผลงานที่มีรูปแบบที่ดี และใช้หลักการออกแบบที่มีประสิทธิภาพ เมื่อเป็นเช่นนี้การที่จะเป็นผู้ออกแบบและผลิตสิ่งพิมพ์ที่ดีควรจะได้รู้จักและมี

ความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบมูลฐานของการออกแบบ เพื่อจะได้ใช้องค์ประกอบเหล่านี้ได้อย่างถูกต้อง บรรลุจุดมุ่งหมายและเกิดความสวยงาม

### 1.7 การออกแบบผลิตภัณฑ์

การออกแบบผลิตภัณฑ์[product design] คือการออกแบบสิ่งของเครื่องใช้ เพื่อนำมาใช้สอยในชีวิตประจำวัน โดยเน้นการผลิตจำนวนมาก ในรูปสินค้า เพื่อให้ผ่านไปยังผู้บริโภค (consumer) ในวงกว้าง โดยที่รูปแบบและคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะเป็นปัจจัยสำคัญ ชักจูงผู้บริโภคให้เกิดความกระหายที่จะจ่ายเงินซื้อผลิตภัณฑ์นั้น

การออกแบบผลิตภัณฑ์จึงเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายด้านซึ่งควรพิจารณา คือ

1. การออกแบบที่สัมพันธ์กับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การออกแบบผลิตภัณฑ์ ควรต้องพิจารณาถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์เป็นประการแรกเพื่อจะได้ออกแบบให้ได้ความคงทนถาวรมากน้อย หรือให้เหมาะสมกับการใช้เพียงชั่วคราวของผลิตภัณฑ์นั้น เพราะการออกแบบจะต้องคำนึงถึงวัสดุและเวลาการผลิตไปพร้อมกัน ถ้าออกแบบโดยไม่ได้ศึกษาถึงคุณภาพตามเป้าหมายของการผลิตแล้ว ก็ไม่สามารถออกแบบที่เหมาะสมได้

2. การออกแบบที่สัมพันธ์กับวัสดุและกระบวนการผลิต การออกแบบที่สัมพันธ์กับวัสดุและกระบวนการผลิต การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยตรง ด้วยการผลิตสิ่งของเครื่องใช้หรือผลิตภัณฑ์ กำลังการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์จำนวนมาก มีความจำเป็นยิ่ง เครื่องมือที่ใช้ในการผลิตเช่น เครื่องจักรกล หรือเครื่องทุ่นแรงอื่นๆ ย่อมเหมาะสมกับวัสดุอย่างหนึ่ง ทำให้การออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องพิจารณาถึงวัสดุและกระบวนการผลิตไปพร้อมกัน

3. การออกแบบที่สัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค การออกแบบที่สัมพันธ์กับความต้องการของผู้บริโภค อาจพิจารณาได้ 2 แห่งคือความต้องการที่สอดคล้องกับชีวิตความเป็นอยู่ กับการสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ ความต้องการที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นอยู่เป็นความต้องการที่เหมาะสมกับสภาพวัฒนธรรม รสนิยม และการใช้ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ความต้องการของผู้บริโภคยังเกี่ยวข้องกับสภาพเศรษฐกิจโดยตรงอีกด้วย ถ้าสภาพสังคมที่กำลังเศรษฐกิจตกต่ำ การออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูง ราคาสูง สินค้าฟุ่มเฟือย หรือเน้นความงามทางการออกแบบมากจนผลิตภัณฑ์นั้นราคาสูง การออกแบบเช่นนี้ อาจจะไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคได้

4. การออกแบบที่มีคุณค่าทางความงาม การออกแบบที่มีคุณค่าทางความงาม เพื่อให้ผู้ออกแบบตระหนักถึงความงามที่เด่นชัดร่วมสมัย และมีความคิดสร้างสรรค์แทรกอยู่ในการออกแบบแต่ละชิ้น ความประณีตบรรจงในการออกแบบหรือในผลิตภัณฑ์เป็นคุณค่าส่วนหนึ่งของความงามอีกด้วย

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับครอบครัวและกิจกรรมยามว่างภายในครอบครัว

### 2.1 ความหมายและหน้าที่ครอบครัว

ครอบครัวหมายถึงกลุ่มคนตั้งแต่สองคนที่มาแต่งงานกัน หรือมีความสัมพันธ์ฉันท์สามี-ภรรยา อาศัยอยู่ร่วมกันในสถานที่เดียวกัน อาจจะมีหรือไม่มีลูกสายโลหิตหรืออาจจะเลี้ยงดูผู้อื่นโดยการรับมาอุปการะ อีกทั้งยังอาจมีญาติพี่น้องหรือผู้อื่นมาอาศัยอยู่ด้วยในสถานที่เดียวกัน Burgess และ Locke มีความเห็นว่า ครอบครัวควรมีลักษณะ 4 ประการ ดังนี้

1. ประกอบด้วยบุคคลที่มาอยู่ร่วมกันโดยการสมรสหรือมีความผูกพันกันทางสายโลหิต หรือโดยการรับเลี้ยงดูเป็นบุตรบุญธรรม
2. สมาชิกอยู่ภายในครัวเรือนเดียวกัน หรืออาจแยกไปต่างหาก สำหรับสมัยปัจจุบัน ครัวเรือนสมัยใหม่จึงมีขนาดเล็ก ประกอบด้วยสามีภรรยาและลูกๆ
3. ครอบครัวเป็นหน่วยโต้ตอบระหว่างบุคคล สังคมจะกำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนไว้ ขึ้นอยู่กับขนบธรรมเนียมประเพณีของแต่ละแห่ง สมาชิกต่างมีความรักใคร่ห่วงใยกัน สันติกัน มีจิตใจผูกพันกัน มิใช่ต่างคนต่างอยู่
4. ถ่ายทอดรักษาไว้ซึ่งวัฒนธรรม สมาชิกจะรับแบบแผนแห่งความประพฤติในการปฏิบัติต่อกันระหว่างสามีภรรยา บิดามารดากับบุตร และอาจนำไปผสมผสานกับวัฒนธรรมภายนอก ครอบครัวเกิดเป็นแบบแผนของความประพฤติใหม่ที่สมาชิกรนำมาใช้เพื่อปฏิบัติต่อกันและต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง

### 2.2 บทบาทและความสำคัญครอบครัว

หน้าที่ของครอบครัว (Functions of the family) ที่จะมีผลต่อสมาชิกทุกคนในครอบครัวมีมากมาย แต่หน้าที่พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมผู้บริโภคโดยเฉพาะมี 4 ประการที่สำคัญ ดังนี้คือ (Schiffman and Kanuk. 1997:347-352)

1. หน้าที่สร้างความกินดีอยู่ดี (Economic well-being) การสร้างความกินดีอยู่ดีให้กับสมาชิกทุกคนในครอบครัวเพื่อให้มีความสุข เป็นหน้าที่พื้นฐานของบิดามารดาทุกคนที่จะร่วมกันรับผิดชอบ แต่บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของทั้งสองฝ่าย ในช่วงระยะ 25 ปีที่ผ่านมา ได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมากในปัจจุบัน ในอดีตนั้นบทบาทของสามีมีภาระหน้าที่ในการหารายได้มาเลี้ยงครอบครัว (economic provider) ส่วนบทบาทหน้าที่ของภรรยา นั้น ทำหน้าที่ในการดูแลบ้าน และการเลี้ยงดูอบรมบุตร (homemaker and child rearer) แต่ในปัจจุบันเมื่อ

โครงสร้างทางสังคมและเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไป บทบาทของสตรีก็เปลี่ยนแปลงตามไปด้วย มีผลทำให้ภรรยาต้องออกไปประกอบอาชีพนอกบ้าน เช่นเดียวกับสามี เพื่อหารายได้มาเลี้ยงครอบครัวเช่นเดียวกัน บทบาทของบุตรก็เปลี่ยนแปลงไป ในปัจจุบันแม้ว่าเด็กที่อยู่ในวัยรุ่นจะทำงานมีรายได้ ซึ่งมีอยู่จำนวนมาก แต่มีน้อยเหลือเกินที่เด็กเหล่านี้จะหาเงินมาช่วยเหลือจุนเจือครอบครัว ส่วนใหญ่เขาจะใช้เงินไปเพื่อความสนุกสนานและความเพลิดเพลินของเขาเอง

2. หน้าที่เสริมสร้างความอบอุ่นทางด้านอารมณ์ (Emotional support) อาจกล่าวได้ว่าหน้าที่พื้นฐานที่สำคัญประการหนึ่งของครอบครัวสมัยใหม่ในปัจจุบัน คือ การจัดหาสิ่งที่น่าสนใจ หรือหล่อหลอมอารมณ์ให้กับสมาชิกทุกคนในครอบครัว เพื่อให้ได้รับความอบอุ่นด้วย นั่นคือ การให้ความรัก ความชอบพอ และความใกล้ชิดสนิทสนมกับสมาชิกทุกคน ซึ่งอาจทำได้ด้วยการให้การสนับสนุนให้กำลังใจ และช่วยเหลือทางด้านการตัดสินใจในปัญหาที่สมาชิกในครอบครัวเผชิญอยู่ ทั้งทางด้านปัญหาส่วนตัว และปัญหาทางสังคม เป็นต้น

3. หน้าที่กำหนดรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เหมาะสม (Suitable family lifestyles) หน้าที่ของครอบครัวที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมผู้บริโภค คือ การกำหนดรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เหมาะสมให้กับครอบครัว เช่น การสั่งสอนฝึกรอบรม การให้ประสบการณ์ การกำหนดเป้าหมายทางการศึกษาหรืออาชีพ การอ่านหนังสือ การดูโทรทัศน์ การฝึกทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ การกำหนดเวลาไปรับประทานอาหารนอกบ้าน รวมทั้งการเลือกเข้าร่วมกิจกรรมบันเทิงและนันทนาการต่างๆ เป็นต้น

4. หน้าที่ด้านการขัดเกลาทางสังคมให้กับสมาชิก (Socialization of family members) หน้าที่ทางด้านการขัดเกลาทางสังคมหรือการถ่ายทอดความรู้ระเบียบแบบแผนทางสังคมให้กับสมาชิกในครอบครัว จะเริ่มตั้งแต่ในระยะที่ยังเป็นเด็ก จนกระทั่งเป็นผู้ใหญ่ ในช่วงที่ยังเป็นเด็ก บิดามารดาจะเป็นผู้ให้การอบรม บอกให้ลูกได้รับรู้ และเข้าใจ ค่านิยม และบรรทัดฐานของพฤติกรรมเบื้องต้น ที่สอดคล้องกับวัฒนธรรมของสังคม อะไรควรปฏิบัติหรือไม่ควรปฏิบัติ ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะเกี่ยวข้องกับ หลักศีลธรรม จริยธรรม และหลักปฏิบัติทางศาสนา ทักษะทางด้านการเข้าสังคม การแต่งกายให้เหมาะสมกับกาลเทศะในโอกาสต่างๆ การแสดงกิริยามารยาทที่เหมาะสม การพูดจา รวมทั้งการเลือกแนวทางการศึกษาและการวางแผนเป้าหมายงานอาชีพในอนาคต เป็นต้น กระบวนการขัดเกลาทางสังคม ให้กับสมาชิกในครอบครัวดังกล่าวข้างต้น บิดามารดาอาจกระทำได้โดยผ่านการอบรมสั่งสอนโดยตรง หรืออาจใช้วิธีสอนทางอ้อมโดยการให้สังเกตพฤติกรรมของพ่อแม่หรือพี่เลี้ยง ตัวอย่างเช่น การจัดงานปาร์ตี้วันเกิดให้ลูกๆ ดูเป็นแบบอย่าง เป็นต้น กระบวนการขัดเกลาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกันกับพฤติกรรมผู้บริโภค อาจแยกออกได้ 3 อย่างที่สำคัญ

4.1 การขัดเกลาทางด้านการเป็นผู้บริโภคของเด็ก (Consumer socialization of children) การขัดเกลาทางด้านการเป็นผู้บริโภคของเด็กนั้น เป็นกระบวนการที่เด็กได้รับการเรียนรู้ทักษะ ความรู้ และทัศนคติที่จำเป็นต่อการเป็นผู้บริโภค ซึ่งโดยทั่วไปแล้วเด็กส่วนมากจะได้รับรูปแบบพฤติกรรมผู้บริโภคจากการสังเกตพ่อแม่ของเขาเอง ซึ่งพ่อแม่แสดงบทบาทเป็นต้นแบบ (role models) แม้ว่าเด็กย่างเข้าสู่วัยรุ่น ก็จะมีแนวโน้มเอนเอียงหันไปยึดถือพฤติกรรมของเพื่อนที่เขายอมรับเป็นแบบอย่าง (Moschis, Moore and Smith, quoted in Schiffman and Kanuk. 1997:350)

ความรู้และทักษะที่เด็กได้รับถ่ายทอดจากพ่อแม่ทางด้านการบริโภค แยกออกได้เป็น 2 อย่าง คือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคโดยตรง (Directly related to consumption) เช่น ความรู้และทักษะทางด้านการจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่าย ราคา ทัศนคติต่อตราสินค้า และการใช้ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น และ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคทางอ้อม (Indirectly related to consumption) เช่น แรงจูงใจที่เป็นตัวกระตุ้นให้เด็กห่มซื้อโบมีดโกนเป็นครั้งแรก หรือสาววัยรุ่นต้องการซื้อเสื้อชั้นในเป็นครั้งแรก เป็นต้น ความรู้ทั้งสองอย่างมีความสำคัญต่อนักการตลาดอย่างมาก โดยเฉพาะความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภคทางอ้อม นักการตลาดจะให้ความสนใจมากที่สุด เพราะทำให้เข้าใจได้ว่า ทำไมผู้บริโภคจึงซื้อผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น

4.2 การขัดเกลาทางด้านการเป็นผู้บริโภคของผู้ใหญ่ (Adult consumer socialization) กระบวนการขัดเกลาการเป็นผู้บริโภค ไม่จำกัดเฉพาะการขัดเกลาในช่วงระยะเวลาที่อยู่ในวัยเด็ก เท่านั้น แต่เป็นกระบวนการต่อเนื่อง (going on process) นั่นคือ เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในปัจจุบันแล้วว่า เมื่อเด็กได้รับการเรียนรู้ระเบียบแบบแผนทางสังคม หรือการขัดเกลาทางสังคมตั้งแต่วัยเด็ก ความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่ได้รับจะติดตามตัวต่อเนื่องออกไปตลอดชีวิต ตัวอย่างเช่น คู่สมรสใหม่ ซึ่งต่างก็แยกตัวออกมาจากครอบครัวมาสร้างเป็นครัวเรือนใหม่ การปรับตัวเข้าหากันเพื่อการดำรงชีวิต หรือเพื่อการบริโภคร่วมกัน ก็เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการขัดเกลาทางสังคมที่ต่อเนื่องกันมา

4.3 การขัดเกลาทางด้านการเป็นผู้บริโภคถ่ายทอดระหว่างยุค (Intergenerational socialization) เป็นที่ปรากฏแน่ชัดว่า ความรักดีที่มีต่อผลิตภัณฑ์บางชนิดที่ได้รับการยอมรับ หรือความชอบในผลิตภัณฑ์บางตราของครอบครัวหนึ่ง สามารถถ่ายทอดจากยุคหนึ่งไปยังอีกยุคหนึ่ง อาจจะได้ถึง 3-4 ยุคสมัย ติดต่อกันภายในครอบครัวเดียว ตั้งแต่รุ่นคุณปู่ คุณย่า คุณตา คุณทวด ถ่ายทอดจนถึงรุ่นลูกหลานเหลนทีเดียว ตัวอย่างเช่น สบู่ตรานกแก้ว ยาหม่องตราเสือ เนสกาแฟ ชาลิปตัน เป็นต้น

แสดงให้เห็นถึงตัวแบบกระบวนการขัดเกลาทางสังคมอย่างง่าย ของคนที่อยู่ในวัยหนุ่มสาว ซึ่งได้รับการถ่ายทอดความรู้ระเบียบแบบแผนทางสังคม ทั้งจากสมาชิกคนอื่นๆ ในครอบครัว และจากเพื่อนๆ โดยแสดงการเปรียบเทียบให้เห็นว่า ในช่วงระยะก่อนวัยรุ่นเด็กได้รับอิทธิพลทางด้านค่านิยมพื้นฐาน และพฤติกรรมจากสมาชิกในครอบครัวมากกว่า แต่เมื่อเด็กโตย่างเข้าสู่วัยรุ่น ก็จะได้รับอิทธิพลทางด้านการแสดงออกทางทัศนคติ และพฤติกรรมจากเพื่อนมากกว่าจากสมาชิกในครอบครัว ส่วนลูกศรที่ชี้สองทิศทาง แสดงถึงกระบวนการขัดเกลาทางสังคมมีอิทธิพลต่อกัน แนวความคิดที่ได้รับสนับสนุนในความเป็นจริงที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือว่า เด็กทุกระดับอายุ มักจะได้รับอิทธิพลทางด้านความคิดเห็น และพฤติกรรมจากบิดามารดาของเขาเองเป็นสำคัญ (Beatty and Talpade, quoted in Schiffman and Kanuk. 1997:352)

### 2.3 ประเภทของครอบครัว

ประเภทของครอบครัว Murdock แบ่งครอบครัวออกเป็น แบบ 3

1. ครอบครัวเดี่ยวหรือครอบครัวขนาดเล็ก (nuclear family) เป็นครอบครัวที่ประกอบด้วยสามี ภรรยาและลูก
2. ครอบครัวขยาย (extended family) เป็นครอบครัวที่ ประกอบด้วยครอบครัวเดี่ยว และญาติพี่น้อง
3. Polygamous family ประกอบด้วยหนึ่งสามี ภรรยาหลายคน

### 2.4 การขัดเกลาทางสังคม

การขัดเกลาทางสังคม

การอบรมสั่งสอนทำให้อินทรีย์ทางชีวภาพมีคุณลักษณะ ของความเป็นมนุษย์ ทำให้มนุษย์เกิดความรู้สึกเป็นตัวของตัวเอง (self) กล่าวคือ มีความรู้สึกในลักษณะประจำตัว สามารถบังคับ และกำหนดพฤติกรรม สามารถรับเอาอุดมคติ คุณค่า และความประพฤติต่างๆ ได้

โดยสรุปแล้วการอบรมสั่งสอน คือ 1) การถ่ายทอด วัฒนธรรม 2) การพัฒนาบุคลิกภาพ

วิธีการขัดเกลาทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม

1. การขัดเกลาโดยตรง (direct socialization)

เป็นการ อบรมในรูปแบบที่ต้องการให้ปฏิบัติให้ถูกต้องตามระเบียบ แบบแผนที่กลุ่มสังคมนั้นกำหนดไว้ การอบรมโดยตรงนี้ เรามักจะพบเห็นในหมู่ครอบครัว โรงเรียน และวัด

2. การขัดเกลาโดยอ้อม (indirect socialization)

เป็นการ อบรมที่ไม่ประสงค์จะให้ประโชยชน์แก่บุคคลโดยตรง เช่น การเลียนแบบพฤติกรรมพ่อแม่ หรือเพื่อน

### 3. เอกสารเกี่ยวกับต้นไม้ และวัสดุที่ใช้ในงานปลูกบำรุง และดูแลต้นไม้

#### 3.1 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นไม้ภายในที่อยู่อาศัย

ต้นไม้ภายในที่อยู่อาศัย บ้านกับต้นไม้เป็นของคุณกันมาตั้งแต่เด็กดำบรรพ์ ว่ากันว่ามนุษย์ยุคต้น ๆ กินอยู่บนอนหลับอยู่บนคาบไม้เสียดด้วยซ้ำครั้งพอวิวัฒนาการมาปลูกเป็นเพิงพักบนพื้นดินก็ยังมี อาศัยร่มเงาของต้นไม้อยู่ดีถึงยุคสมัยปัจจุบันทันทีที่คิดจะมีบ้านทั้งที่ปลูกเองหรือซื้อโครงการจัดสรร สิ่งแรกที่กำหนดในผังคือบริเวณปลูกต้นไม้ทั้งเอาไว้ประดับและเด็ดดอกผลรับประทาน แม้จะเป็นของคุณกันกับที่พักอาศัยของมนุษย์ทั่วทั้งโลกแต่การจะชุดหลุมลงต้นไม้สักต้น ต้องเลือกขนาดและพันธุ์ที่เหมาะสมโดยเฉพาะคนไทยซึ่งไม่ว่าจะทำสิ่งไหนต้องพิถีพิถันให้เกิดความ เป็นมงคลทั้งต่อตัวเองและสมาชิกในครอบครัว ต้นไม้ภายในที่อยู่อาศัยนั้นจึงแบ่งได้หลายขนาด และหลายประเภท

3.1.1 ไม้ยืนต้น ไม้ประเภทนี้มีลำต้นเป็นไม้เนื้อแข็งขนาดใหญ่ มีลำต้นหลัก ตั้งตรง ต้นเดี่ยวแล้วจึงแตกกิ่งก้านบริเวณยอด โตเต็มที่สูงเกิน 5 เมตร มีอายุยืนยาวหลายปี เป็นไม้ปลูกเพื่ออาศัยร่มเงา หรือช่วยลดความร้อนภายในสวน ซึ่งความมุ่งหมายจริงๆ คือต้องการที่จะให้ต้นไม้เหล่านี้ผลิตก๊าซออกซิเจน และลดมลพิษ

3.1.2 ไม้พุ่มขนาดกลางจะมีความสูงประมาณไม่เกิน 2 เมตรเช่นต้นแก้วสามารถเป็นแนว บังสายตาของคยเป็นแนวกันเสียงกันลมได้ดีดังนั้นจึงนิยมปลูกเป็นแนวรั้วส่วนในบ้าน

3.1.3 ไม้ล้มลุก มีลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อนไม่มีเนื้อไม้ หรือมีเนื้อไม้เล็กน้อยบริเวณโคนต้น แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

- ไม้ล้มลุกปีเดียว (annual herb) เป็นพืชอายุไม่เกิน 1 ปี เมื่อออกดอกออกผลแล้วจะตาย เช่น ดาวเรือง บานชื่น หงอนไก่ ทานตะวัน

- ไม้ล้มลุกข้ามปี (biennial herb) เป็นพืชที่มีอายุ 2 ปี โดยปีแรกจะเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ แล้วออกดอกออกผลในปีที่ 2 จึงจะตาย เช่น กล้วยประดับ ผักกาดแดง

- ไม้ล้มลุกหลายปี (perennial herb) เป็นพืชล้มลุกที่มีอายุมากกว่า 2 ปี และออกดอกออกผลทุกปี เช่น บัว บานเช้า พลับพลึง พุทธรักษา

### 3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสวนในบ้าน

ความหลงใหลในธรรมชาติ อยากมีส่วนร่วมที่ให้ความร่วมมือ ช่วยฟอกอากาศบริสุทธิ์ และให้กลิ่นหอมอ่อนๆกระจายทั่วบ้าน เป็นธรรมชาติบำบัดที่ได้ กินดี ดมก็ให้กลิ่นชื่นใจ พื้นที่สำหรับการจัดตกแต่งสวนในบ้านแบ่งออกเป็นสวนๆ ไม่ว่าจะบ้านจะมีขนาดใหญ่หรือเล็ก ซึ่งสวนต่างนี้มีส่วนสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่องกับพื้นที่ภายในตัวบ้านทั้งด้านประโยชน์ใช้สอยและความงาม

พื้นที่จัดสวนภายในบ้านแบ่งออกเป็น 4 ส่วน

1. สวนสาธารณะ (Public Area)
2. สวนครอบครัว (Family Living Area)
3. สวนตัว (Private Living Area)
4. สวนบริการ (Service Area)

#### สวนสาธารณะ (Public Area)

บริเวณระเบียงหน้าห้องรับแขก ควรจัดสวนหย่อมตามส่วนที่จะเป็นจุดเด่นของบ้าน ซึ่งบริเวณนี้อาจจะมีการจัดกลุ่มไม้ประดับรวมกับวัสดุอื่น ๆ มีการทำ สระน้ำบ่อน้ำ (water garden) มีน้ำตก น้ำพุนอกจากนี้อาจจะปลูกไม้ดอกตามแนวทางเดินจากบริเวณหน้าบ้านเข้ามาสู่ ห้องรับแขกการจัดสวนบริเวณใกล้ตัวบ้านควรพิจารณาเลือกใช้พรรณไม้ที่เจริญเติบโตช้าเพราะหากพรรณไม้โตเร็วและไม่ได้เอา ในสวนสาธารณะนี้ ควรมีการทำ สนามหญ้า เพราะ สนามหญ้า จะช่วยให้สวนอื่นๆสวยงามดูเด่นขึ้นสนามหญ้าในสวนสาธารณะควรมีเนื้อที่ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ทั้งหมด บริเวณที่จะทำ สนามหญ้า ควรได้รับแสงแดดเต็มที่ เพราะจะทำให้สนามหญ้า มีสีเขียวสดใส แต่ถ้าหากต้องการทำ สนามหญ้าในที่ร่ม ก็ควรเลือกใช้ หญ้าสนาม ให้เหมาะกับพื้นที่นั้น ๆ

#### สวนครอบครัว (Family Living Area)

จะเป็นส่วนที่ใช้พักผ่อนรวมของครอบครัว ใช้รับรอง หรือจัดสังสรรค์กับเพื่อน ๆ ในโอกาสต่าง ๆ ส่วนนี้ควรจะ ต่อเนื่องกับ ห้องพักผ่อน (living room) ซึ่งอาจจะเป็น ลานนอกบ้าน (terrace & patio) ในส่วนของ ครอบครัว นี้จะมีสิ่งก่อสร้าง ที่จะอำนวยความสะดวก เช่น เก้าอี้สนาม ที่นั่งเล่น นอนเล่น รวมทั้งอุปกรณ์สำหรับสังสรรค์ เช่น ที่ออกกำลังกาย อุปกรณ์ทำอาหาร เช่น ที่ย่างบาบิคิว รวมทั้งมุมสำหรับเด็ก เป็นต้น ลักษณะการจัดสวน บริเวณสวนครอบครัว เนื่องจากบริเวณดังกล่าวใช้เป็นที่พักผ่อน ดังนั้นไม้ที่ปลูกบริเวณนี้ ควรจะเป็นไม้ต้นให้ร่มเงา หรือไม้เลื้อยขึ้นซุ้ม รวมทั้งพรรณไม้พุ่ม หรือไม้ดอก ตามจุดต่าง ๆ สำหรับไม้ต้นอาจจะ เป็นไม้ที่มีดอก หรือไม้ผลก็ได้ และเนื่องจากบริเวณนี้จะใช้สอยค่อนข้างมาก หากต้องการทำสนามหญ้า ก็ควรที่จะเลือก ชนิดของหญ้าสนาม ที่ทนทานต่อการเหยียบย่ำ แต่ทั้งนี้หากต้องการใช้บริเวณ

นี้ค่อนข้างมาก ควรจะปูพื้นด้วยอิฐ หรือหิน แล้วปลูกพรรณไม้ตามจุดต่าง ๆ ส่วนมุมสำหรับเด็ก อาจจะทำบ่อทราย หรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ เช่น บ้านตุ๊กตา บ้านบนต้นไม้ ทำกระดานลื่น หรือ ซิงช้า จากไม้ หรือ ยางรถยนต์ ในบริเวณนี้ควรมีไม้ให้ร่มเงา แต่ต้องเลือกพรรณไม้ที่ไม่มีพิษ ไม่มีหนาม และไม่เปราะหักง่าย

เป็นส่วนที่อยู่บริเวณหน้าบ้าน มองเห็นได้จากภายนอก ส่วนนี้จะเริ่มตั้งแต่รั้ว ประตูทางเข้าบ้านระเบียบรวมทั้งบริเวณสนามด้านหน้าทั้งหมดส่วนสาธารณชนนี้หากมีเนื้อที่กว้างพอก็จะช่วยส่งเสริมให้บ้านสวยงาม สง่า

ลักษณะการจัดสวน บริเวณสวนสาธารณะ การจัดสวนบริเวณนี้เริ่มตั้งแต่บริเวณรั้ว ซึ่งอาจจะปลูกพรรณไม้ประดับตามจุดต่าง ๆ ทั้งในรูปที่ปลูกลงดิน หรือปลูกในภาชนะ รวมทั้งปลูกลงในกำแพงก็ได้ ส่วนบริเวณประตู อาจจะปลูกไม้เลื้อยชนิดต่าง ๆ ตามความพอใจของเจ้าของสวน บริเวณทางเดินในพื้นที่ขนาดใหญ่ควรปลูกไม้ให้ร่มเงา เพื่อช่วยลดการสะท้อนแสง และให้ ความร่มรื่น ซึ่งพรรณไม้ให้ร่มเงานี้ควรเลือกใช้ไม้ต้นที่มีดอกสวยงาม และไม่ควรปลูกจนเต็มพื้นที่ ควรพิจารณาเลือกปลูก ตามจุดที่เหมาะสมบริเวณพื้นที่ที่อยู่ใกล้ตัวอาคาร

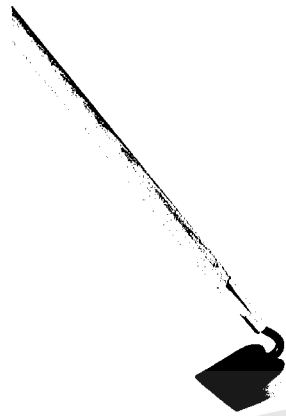
#### 4. เอกสารเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือ

เมื่อจะเริ่มการจัดสวนหรือปลูกต้นไม้ให้สวยงามเหมือนกับแผนผังที่ได้วาดไว้แล้วนั้น ต้องตระเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำงานให้พร้อมเสียก่อน ก่อนที่จะลงมือทำสวน เพราะการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับงานจะช่วยให้งานดำเนินไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากวัสดุอุปกรณ์ในการจัดสวนมีหลายชนิด แบ่งออกเป็นหมวดหมู่ในการทำงานดังนี้

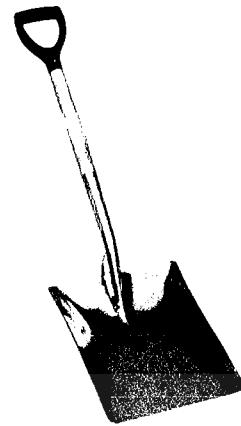
1. เครื่องมือทำสวน
2. เครื่องมือที่ใช้ดูแลสวน
3. ปุ๋ยและยา
4. วัสดุประกอบการทำสวน

##### 4.1 เครื่องมือทำสวน

เป็นเครื่องมือชุดแรกที่จะต้องใช้ในการทำสวน เพื่อปรับสภาพของพื้นที่ให้เรียบ ทำเนิน แต่งระดับ ขุดหลุม มีอยู่หลายชนิด บางชนิดขึ้นอยู่กับปัญหาที่พบในการทำงาน ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงเครื่องมือสำหรับทำสวนภายในที่พักอาศัย



จอบ



เสียมพรวนดิน

1. เครื่องมือที่ใช้ดูแลสวน  
เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้มีหลายชนิด บางชนิดถ้าไม่จำเป็นอาจดัดแปลงใช้สิ่งอื่นแทนได้



กรรไกรตัดกิ่ง



บัวรดน้ำ

2. ปุ๋ยและยา  
ปุ๋ยและยามีมากมายหลายชนิดแต่จะแนะนำเท่าที่จำเป็นต้องใช้ในการปลูกต้นไม้และการดูแลรักษาเท่านั้น



ปุ๋ยคอก



ปุ๋ยอินทรีย์



ปุ๋ยเคมี

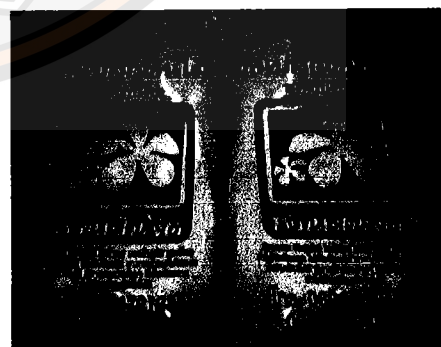


ยาฆ่าแมลง

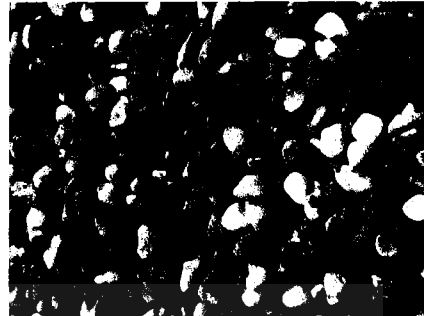
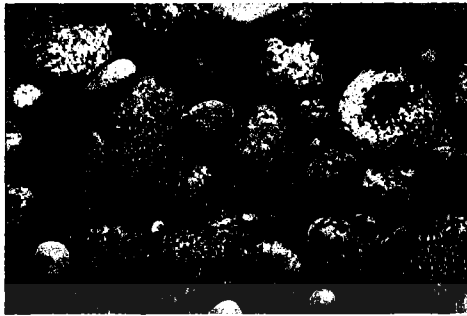
3. วัสดุประกอบการทำสวน เป็นวัสดุที่ต้องใช้ในระหว่างการปรับที่ ปักต้นไม้ หรือปลูกไม้ บางทีก็เป็นวัสดุตกแต่ง



ดินถมที่



ดินผสม



หิน

กรวด



อิฐ

## 5. เอกสารเกี่ยวกับสัดส่วนคนไทยที่ต้องศึกษาเพื่อใช้ในการออกแบบรถเข็น

### 5.1 การศึกษาวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนที่จะใช้ในการออกแบบ

ตาราง แสดงตัวเลขมิติส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงขณะยืน และมิติวิกฤตของชาย-หญิงเฉลี่ยที่มีอายุระหว่าง 18-40 ปี

ลำดับ	มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	ความสูงยืนต่ำสุด	ความสูงเฉลี่ย	ความสูงยืนสูงสุด
1.	ความสูงยืน	148.30	<u>160.60</u>	173.27
2.	ความสูงระดับสายตา	138.36	<u>149.63</u>	161.66
3.	ความสูงระดับไหล่	<u>122.64</u>	132.81	143.29
4.	ความสูงระดับมือ	<u>64.80</u>	70.18	75.71
5.	ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	<u>72.81</u>	78.85	85.07
6.	ความกว้างกางแขน	<u>151.56</u>	164.13	177.08
7.	ความกว้างระหว่างศอก	38.85	42.07	<u>45.37</u>
8.	ความกว้างของไหล่	37.51	40.63	<u>43.83</u>

หมายเหตุ ตัวเลขที่ขีดเส้นใต้จะเป็นค่าวิกฤตที่นำมาใช้กับงานออกแบบ

## สรุปค่าวิกฤตต่างๆที่นำมาใช้ในการออกแบบ

### ตารางแสดงค่าวิกฤตที่นำมาใช้ในการออกแบบ

มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	ค่าวิกฤต	การนำไปใช้ในการออกแบบ
ความสูงยืน	160.60	ค่านิ่งถึงขนาดสัดส่วนของรถเข็นโดยเฉลี่ย
ความสูงระดับสายตา	149.63	ค่านิ่งถึงทัศนวิสัยในการมองไปข้างหน้า
คสามสูงระดับไหล่	122.64	ค่านิ่งถึงขนาดสัดส่วนของรถเข็นโดยเฉลี่ย
ความสูงระดับมือ	64.80	ค่านิ่งถึงความสูงระดับพื้นที่ถึงที่จับเข็น
ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	72.81	ค่านิ่งถึงความกว้างของรถเข็นและพื้นที่
ความกว้างกางแขน	151.56	ค่านิ่งถึงความยาวของรถเข็นและพื้นที่
ความกว้างระหว่างศอก	45.37	ค่านิ่งถึงความกว้างของตัวรถและระยะ
ความกว้างของไหล่	43.83	ค่านิ่งถึงระยะความกว้างของตัวรถ และระยะของมือจับสำหรับเข็น

### 5.2 ความสามารถในการออกแรงของมนุษย์

กำลังแข็งแรงของมนุษย์มีมากขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมต่างๆหลายประการ เช่น อุณหภูมิภายนอกร่างกาย สภาพจิตใจ และความแข็งแรงของร่างกายเอง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะกำหนดให้แน่ชัดลงไปถึงค่าเฉลี่ยว่ากำลังแข็งแรงของมนุษย์เรามีมากน้อยเพียงใดนั้นย่อมทำได้ง่าย

การกำหนดโดยอาศัยค่าเฉลี่ยแสดงความแข็งแรงและกำลังของมนุษย์มีประโยชน์มากในการออกแบบเครื่องมือเครื่องใช้ที่ต้องใช้แรงมนุษย์ จากการทดลองได้ข้อมูลเฉลี่ย คือ มนุษย์สามารถทำงานปกติได้ด้วยแรงประมาณ 75 วัตต์ หรือ 0.10 กำลังม้า ทั้งนี้ต้องประกอบด้วยสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดในการออกแรงทำงาน เช่น ยกน้ำหนัก หรือจุดลากของ ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก

### 5.3 ขนาดสัดส่วนมือชาย และ หญิง

ในการออกแรงทำงาน เช่น ยกน้ำหนัก หรือจุดลากของ ถ้าวัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ก็ต้องใช้พลังงานมาก มนุษย์สามารถใช้พลังงานของตนในการบังคับจุดลาก หรือออกกำลังแรงกระทำใด ๆ ก็ตาม โดยอาศัยการสังเกตจากประสาททั้ง ห้า แล้วประมาณการว่าจะต้องใช้กำลังแรงเท่าไร จึงจะสามารถทำงานนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นไปได้ มนุษย์สามารถออกกำลังใช้งานได้มากในช่วงเวลาสั้น ๆ หรือออกกำลังแต่น้อยในช่วงเวลายาวก็ได้ ทั้งนี้สุดแล้วแต่ชนิดของงาน และการตัดสินใจของบุคคล แต่ถึงจะกระนั้นก็ยังมิชอบเขตขีดค้น งานหนักเกินกำลังมนุษย์ก็ไม้อาจทำได้โดยตรงภายใต้สภาพที่เหมาะสม เช่น อุณหภูมิที่พอเหมาะ บรรยากาศที่มีเพียงพอ

มีความดันปรกติภายใต้แสงสว่างที่พอเหมาะ และภายในสภาพทั้งจิตใจ ร่างกายที่ปรกติ มนุษย์สามารถรวบรวมกำลังที่ออกแรงทำงานได้สูงสุดถึง 2 กำลังม้า ภายในเวลา 10 วินาที หรือภายใต้สภาพที่เหมาะสมแบบเช่นเดียวกันนี้ มนุษย์สามารถออกแรงทำงานได้ 35 วัตต์ ติดต่อกันไปได้ เป็นเวลา 1 นาที

นอกจากความสามารถในการออกแรงทำงาน จะขึ้นกับสิ่งแวดล้อมดังกล่าว ยังขึ้นกับ สภาพร่างกายของตนเองอีกด้วย คนอ่อนโยมเคลื่อนไหวได้ช้ากว่าคนผอมเป็นธรรมดา คนสูง อาจทำงานชนิดใดชนิดหนึ่ง ได้ดีกว่าคนเตี้ย อย่างนี้เป็นต้น นอกจากนี้สภาพร่างกายแล้วยังมี สภาพการออกแรง ที่มีส่วนสำคัญในความสามารถออกแรงมนุษย์อีกด้วยโดยปกติทั่วไปมีการ แปรสภาพการทำงานออกแรงของมนุษย์ ได้เป็น 4 ลักษณะด้วยกันคือ

1. ยก (LIFTING)
2. ผลัก (PUSHING)
3. ดึง (PULLING)
4. หมุน (TURNING)

ในท่าทางจากลักษณะที่ออกแรงทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งใน 4 ลักษณะที่กล่าวมานี้ ความสามารถและแรงงานที่ได้จะไม่เท่ากัน บางคนอาจสามารถยกของหนักได้มากในขณะที่อีก คนสามารถออกแรงผลักของหนักได้ดีกว่า แต่ไม่สามารถแบกยกของนั้นได้อย่างนี้เป็นต้น ความสามารถในการควบคุมหรือบังคับ เครื่องยนต์กลไกของมนุษย์เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่นักออกแบบ จะต้องเข้าใจ โดยปรกติ ความว่องไวของมนุษย์ (ซึ่งหมายถึงความไวในการมอง กดปุ่มบังคับ หรือหมุนพวงมาลัยในเวลาขับรถ) นั้นขึ้นกับสิ่งแวดล้อมเช่นเดียวกับในเรื่องความสามารถการ ออกกำลังการทำงาน และขึ้นอยู่กับความเอาใจใส่ของแต่ละบุคคล ทั้งนี้ครอบคลุมถึงสภาพทาง จิตใจด้วย (ถ้าหากจิตใจคิดอย่าง มือทำอีกอย่าง ความผิดก็อาจจะเกิดขึ้นได้ง่าย) นอกจาก สภาพสิ่งแวดล้อมและสภาพจิตใจแล้ว สิ่งสำคัญอีกอันหนึ่ง คือ ความเหมาะสมและความถนัด ของตัวเครื่องมือหรือปุ่มบังคับการ หรือหน้าปัด บอกข้อมูลต่างๆอีกด้วย ปุ่มบังคับที่จับถนัดมือ ย่อมทำให้การบังคับควบคุมรวดเร็วขึ้น เข็มหน้าปัดไฟ สัญญาณ แสง สี ตัวเลข ที่ชัดเจน มองเห็นง่าย ดูเข้าใจง่าย ก็ย่อมให้ความสะดวก และคอยบอกข้อมูลต่างๆ ให้แก่ผู้บังคับได้ รวดเร็ว การจัดระเบียบวางตำแหน่งอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้ มีผลต่อการปฏิบัติงานที่คล่องตัว สะดวกสบาย การจัดที่เป็นสัดส่วน มีจังหวะขั้นตอนการทำงาน มีตำแหน่งที่เหมาะสมเหล่านี้ ล้วนแล้วแต่มีผลโดยตรงกับการควบคุม และปฏิบัติการของผู้ควบคุมทั้งสิ้น

ป. TS  
171.4  
ธ 1489  
2555

25



สำนักหอสมุด

24 ต.ค. 2555

## 6 .การวิเคราะห์ลักษณะของที่จับสำหรับเข็น

- ต้องคำนึงถึง - ความสะดวกสบายในการจับเข็น
- สอดคล้องกับลักษณะพฤติกรรมในการเข็น
- การผ่อนแรงขณะเข็น

1.6037240

ลักษณะการจับเข็น ที่เป็นไปได้ ที่นำมาพิจารณา คือ

- แบบที่ 1 ที่จับสำหรับเข็นอยู่ในแนวนอน
- แบบที่ 2 ที่จับสำหรับเข็นอยู่ในแนวตั้ง
- แบบที่ 3 ที่จับสำหรับเข็นอยู่ในแนวมุมทำเฉียง

ตารางที่ วิเคราะห์ลักษณะที่จับสำหรับเข็น

เงื่อนไขในการพิจารณา	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3
ความสะดวกสบายในการจับเข็น	●		●
สอดคล้องกับพฤติกรรมในการจับเข็น	●		●
การผ่อนแรงในการเข็นทางตรง	●	●	●
การผ่อนแรงในการเลี้ยว	●		●
รวม	4	1	3

● หมายถึง ข้อดี

จากตาราง จะเห็นได้ว่า ลักษณะการเข็นในแบบที่ 1 จะสอดคล้องกับพฤติกรรมในการเข็นและในด้านอื่นๆ มากกว่า

สรุป ลักษณะของมือจับสำหรับเข็นควรเป็นในแบบที่ 1 คือ มือจับสำหรับเข็นอยู่ในแนวนอน

การวิเคราะห์ความกว้างของที่จับสำหรับเข็น

จากข้อมูลมิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย ระยะความกว้างของไหล่จะมีความกว้างโดยเฉลี่ยสูงสุด 43.83 ซม. ดังนั้นในการออกแบบจึงควรให้ที่จับสำหรับเข็นมีความกว้างไม่น้อยกว่า 43.83 ซม. เพื่อให้ทำการเข็นได้สะดวก ส่วนความกว้างที่แท้จริงนั้น จะต้องขึ้นอยู่กับความกว้างของส่วนรองรับขยะ และลักษณะของโครงรถเข็น

ควรออกแบบให้ที่จับสำหรับรถเข็น มีความกว้างไม่น้อยกว่า 43.83 ซม. ส่วนความกว้างที่แท้จริงจะขึ้นอยู่กับความกว้างของส่วนบรรทุกสัมภาระ และลักษณะของโครงเข็นรถ

## 7. การวิเคราะห์ความสูงของที่จับสำหรับเข็น

ในการหาค่าที่เหมาะสมเพื่อการเข็นที่สามารถให้ความคล่องตัวและสะดวกสบายทั้งพนักงานขาย หญิง ความสูงจากพื้นถึงมือเข็นที่อยู่ในข่ายพิจารณาจะอยู่ระหว่าง ประมาณ 80-110 ซม.

### ลักษณะการเข็น

จากรูปที่ 1 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 80 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเข็นที่ไม่ต้องออกแรงกระทำมาก รถเข็นขนาดเล็กบรรทุกน้ำหนักไม่เกิน 100 กก. เช่น รถเข็นตามซูเปอร์มาร์เก็ต

จากรูปที่ 2 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 95 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะสมสำหรับการเข็นของบรรทุกซึ่งมีน้ำหนักรวมระหว่าง 100-200 กก. เช่นรถเข็นกระเป๋าของโรงแรม รถเข็นไอติม

จากรูปที่ 3 ระยะจากพื้นถึงมือจับประมาณ 110 ซม. ซึ่งความสูงระดับนี้เหมาะกับงานแต่ละอย่างที่เข็นออกแรงกระทำมาก รถเข็นมีขนาดใหญ่บรรทุกน้ำหนักตั้งแต่ 200 กก. ขึ้นไป รถเข็นสัมภาระในสถานีรถไฟ รถเข็นขายก๋วยเตี๋ยว

ระยะทั้ง 3 ระดับ เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมกับงานแต่ละประเภท การเลือกนำมาใช้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับขนาดน้ำหนักบรรทุกไม่เกิน 100 กก. คือ 95 ซม.

### ส่วนประกอบของรถเข็นในงานปลุกบำรุงและดูแลรักษาต้นไม้

#### ส่วนประกอบ

1. ส่วนโครงหลักของรถ
2. ส่วนรองรับขนสัมภาระ
  - กระจ่างต้นไม้
  - ปู๋ย
  - เศษใบไม้ กิ่งไม้ จากการตัดแต่งหรือขยะจากการเก็บกวาดบริเวณแปลงต้นไม้
3. ส่วนเก็บวางอุปกรณ์
4. ส่วนการเคลื่อนที่ (ล้อ)

## 8. เอกสารเกี่ยวกับส่วนประกอบของรถเข็น

### 8.1 การวิเคราะห์ โครงสร้างของรถเข็น

โครงสร้าง คือ สิ่งที่จัดสร้างขึ้นโดยการต่อรวมหน่วยต่างๆ เข้าด้วยกัน ให้ทำหน้าที่อย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง โดยสามารถแบ่งเป็น

1. โครงสร้างแบบถอดประกอบได้
2. โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้

โครงสร้างแบบถอดประกอบได้	โครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้
<p><b>ข้อดี</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประหยัดเนื้อที่ในการขนส่งเคลื่อนย้าย</li> <li>2. ประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บ</li> </ol> <p><b>ข้อเสีย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. โครงสร้างลดความแข็งแรงลง</li> <li>2. รับน้ำหนักได้ไม่มากนัก</li> <li>3. อายุการใช้งานลดลง</li> <li>4. ต้องใช้วัสดุมากขึ้น เพื่อความแข็งแรง น้ำหนักจึงเพิ่มขึ้น</li> <li>5. กรรมวิธีการผลิตและประกอบยุ่งยาก เสียเวลา</li> <li>6. ราคาของผลิตภัณฑ์จะสูงขึ้น</li> </ol>	<p><b>ข้อดี</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แข็งแรงทนทาน อายุการใช้งานนานกว่า</li> <li>2. สามารถรับน้ำหนักได้มากกว่า</li> <li>3. เหมาะกับงานสมบุกสมบัน</li> <li>4. บำรุงซ่อมแซมได้ง่ายกว่า</li> <li>5. กรรมวิธีการผลิตประกอบง่าย</li> <li>6. สามารถลดวัสดุให้น้อยลงแต่คงความแข็งแรง</li> <li>7. ราคาต่ำกว่า</li> </ol> <p><b>ข้อเสีย</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กินเนื้อที่มากในการจัดเก็บ</li> <li>2. เกะกะในการขนส่งเคลื่อนย้าย</li> </ol>

จากตารางข้างบน จะเห็นได้ว่าโครงสร้างแบบถอดประกอบจะมีข้อเสียมากกว่า

### 8.2 การวิเคราะห์วัสดุส่วนที่ใช้ทำโครงรถเข็น

พลาสติก หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่สังเคราะห์ขึ้น ใช้แทนวัสดุธรรมชาติ บางชนิดเมื่อเย็นจะแข็งตัว เมื่อถูกความร้อนก็อ่อนตัว บางชนิดก็แข็งตัวถาวร มีหลายชนิด เช่น โพลียูรีเทน ยางเทียม ใช้ทำสิ่งต่างๆ เช่น เสื้อผ้า พานหุง ส่วนประกอบของเรือ หรือ รถยนต์พลาสติก เป็นสารสังเคราะห์วิทยาศาสตร์ สังเคราะห์มาจากเซลลูโลส (Cellulos) ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติ เช่น น้ำมันดิบ ยางไม้ เซลลูโลสประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ออกซิเจน ไฮโดรเจน ไนโตรเจน และคลอรีน นำมาสังเคราะห์โดยขบวนการ "โพลิเมอร์ไรเซชัน" ก็จะได้พลาสติก

โพลิเมอร์ คือ สารประกอบที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ และมีมวลโมเลกุลมากประกอบด้วยหน่วยเล็กๆของสารที่อาจจะเหมือนกันหรือต่างกันมาเชื่อมต่อกันด้วยพันธะโควาเลนต์

## ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งตามลักษณะ ของการถูกความร้อนได้ 2 ประเภท คือ

1. เทอร์โมพลาสติก (Therinoelastic) เป็นชนิดที่ถูกความร้อนแล้วจะหลอมตัวกลายเป็นของเหลวได้ พลาสติกชนิดนี้มีโครงสร้างเป็นสายยาวทำให้ทนต่อแรงดึงได้สูง เช่น
  - 1.1 โพลีเอทิลีน (Polythene) เป็นพลาสติกอ่อน สีขาวขุ่น อ่อนตัวได้ราคาไม่แพง ใช้ในท้องตลาดมากที่สุด เป็นฉนวนไฟฟ้า น้ำหนักเบาทำจากก๊าซเอทิลีน เช่น ถังบรรจุอาหาร ตุ๊กตาเด็กเล่น ฟิล์ม ภาชนะน้ำแข็ง เป็นต้น
  - 1.2 โพลีไวนิล คลอไรด์ (Polyvinyl Chloride) หรือ P.V.C. ทำจากอะเซทิลีน กับกรดเกลือ โดยขบวนการโพลีเมอไรเซชัน คุณสมบัติพิเศษ คือ สามารถเป่าด้วยลมร้อน ให้ติดกันได้ทนต่อการกัด แอลกอฮอล์ และพวกอัลคาไล P.V.C. มีทั้งแข็งและอ่อน ใช้ทำ ฉนวนหุ้มสายไฟ เสื้อกันฝน กระเบื้องยางเบาเก้าอี้ ข้อเสียของ P.V.C. คือ ไม่ทนต่อความร้อน และแสงแดด
  - 1.3 โพลีสไตรีน (Polysthyrene) เป็นพลาสติกมีความใสเหมือนแก้ว ไม่มีสีและสามารถย้อมสีได้ เพราะมีคุณสมบัติทน กรด ด่าง และเกลือ ละลายได้ดีในเบนซิน และตัวทำละลายพวกออลแกนนิค ผิวเป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย ใช้ทำโฟม ไม้บรรทัด แปรงสีฟัน เป็นต้น
  - 1.4 โพลีโพรไพลีน (Polypropylene) ทำจากก๊าซโพรเพน ใช้ทำถุงพลาสติกร้อน เชือกมัดของ กล่องแบตเตอรี่
  - 1.5 ไนลอน (Nylon) เป็นโพลีเมอร์ที่สมบูรณ์แบบที่สุด ทนต่อต่าง กรด อินทรีย์และสารละลายอินทรีย์ได้ดี แต่ไม่ทนต่อการกัดแสงแดด และความร้อน ใช้ทำผ้าร่ม ผ้าชนิดต่างๆ โดยผสมกับฝ้าย อวน ไบเรื่อ เชือก เป็นต้น
2. เทอร์โมเซตติง (Thermosetting Plastic) เป็นพลาสติก ที่ถูกความร้อนแล้วไม่อ่อนตัว ได้แก่
  - 2.1 ฟีนอล - เฟอร์มาดีไฮด์ เรซิน (Phenolformaldehyde resin) รู้จักกันดีในนาม เบเคไลท์ (Bekelite) เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง Phenol กับ formoldehyde ทำให้แข็งโดยใช้ความร้อนคุณสมบัติ คือ แข็งทนต่อความร้อนใช้ทำฉนวนไฟฟ้า ตู้วิทยุ อุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ
  - 2.2 ยูเรีย - เฟอร์มาดีไฮด์เรซิน (Urea Formaldehyde Resin) เป็นปฏิกิริยาระหว่าง formaldehyde กับ Urea เป็นพลาสติกที่แตกง่ายมีสีขาวใส สามารถย้อมเป็นสีต่างๆ ได้ ไม่ทน

ต่อกรด ต่าง และแรงกระแทก ใช้ทำกาวยไม้อัด ทำปุ่มจับด้ามเครื่องมือ เป็นต้น

2.3 เมลามีน - ฟอรัมาดีไฮด์ เรซิน (Malamine Formaldehyde Resin) เป็นปฏิกิริยาระหว่าง formaldehyde กับ Malamine ทนต่อความร้อนได้ถึง 50° C ทนต่อสารละลาย และแรงกระแทก และรอยขีดข่วนต่างๆ ส่วนใหญ่ใช้ทำพลาสติกอย่างดีราคาแพง ฉนวนไฟฟ้า เป็นต้น

พอลิเอทิลีน (Polyethylene : PE)

โดยทั่วไปแล้ว พอลิเอทิลีน มีสีขาวขุ่นโปร่งแสง มีความลื่นมันในตัว เมื่อสัมผัสจึงรู้สึกลื่น หยุนตัวได้ ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่ติดแม่พิมพ์ มีความเหนียว ทนความร้อนได้ไม่มากนัก แต่ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี เป็นฉนวนไฟฟ้า ใสสัมผัสได้ง่ายมีความหนาแน่นต่ำกว่าน้ำจึงลอยน้ำได้ เมื่อความหนาแน่นสูงขึ้นจะทำให้มีความแข็งและความเหนียวเพิ่มขึ้น อุณหภูมิหลอมตัวสูงขึ้น และอัตราการคายก๊าซเพิ่มขึ้น เมื่อความหนาแน่นลดลง จะทำให้อัตราการเสื่อมสลายของผิวเพิ่มขึ้น กล่าวคือผิวจะแตกรานได้ง่ายขึ้น

สมบัติทั่วไป

- ยืดหยุ่นได้ดี เหนียวมากที่อุณหภูมิต่ำ
- มีความทนทานต่อสารเคมีได้ดีมาก
- ทนต่อสภาวะอากาศได้ดีพอสมควรอากาศสามารถซึมผ่านได้ดี
- หดตัวแม่พิมพ์ได้ดีมาก ทำให้ถอดจากแม่พิมพ์ได้ง่าย
- เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก
- ผสมสีได้ง่าย ทำให้ผลิตเป็นฟิล์มใส ฟิล์มสี ฟิล์มโปร่งแสงหรือทึบแสงได้
- ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส

พอลิโพรไพลีน (Polypropylene : PP)

พอลิโพรไพลีน มีลักษณะขาวขุ่น ทึบแสงกว่าพอลิเอทิลีน มีความหนาแน่นในช่วง 0.890- 0.905 ด้วยเหตุนี้จึงสามารถลอยน้ำได้เช่นเดียวกับพอลิเอทิลีน ลักษณะอื่น ๆ คล้ายกับพอลิเอทิลีน

สมบัติทั่วไป

- มีผิวแข็ง ทนทานต่อการขีดข่วนคงตัวไม่เสียรูปร่าง
- สามารถทำเป็นบานพับในตัว มีความทนทานมาก
- เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีมาก แม้ที่อุณหภูมิสูง

- ทนทานต่อสารเคมีส่วนมาก แต่สารเคมีบางชนิดอาจทำให้พองตัว หรืออ่อนนิ่มได้
- มีความเหนียวที่อุณหภูมิตั้งแต่ 105 องศาฟาเรนไฮต์ไปจนถึง 15 องศาฟาเรนไฮต์ (40 องศาเซลเซียส ถึง -10 องศาเซลเซียส) แต่ที่ 0 องศาฟาเรนไฮต์ จะเปราะ
- มีความต้านทานการซึมผ่านของไอน้ำและก๊าซได้ดี
- สามารถทนอุณหภูมิสูงที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ (Sterilization : 100°C) ได้
- ผลมสีได้ง่ายทั้งลักษณะโปร่งแสงและทึบแสง

#### พอลิสไตรีน (Polystyrene : PS)

เป็นพอลิเมอร์เก่าแก่ที่รู้จักกันมานานแล้ว โดยทั่วไปสไตรีนพอลิเมอร์จะมีความแข็งเปราะแตกกรานได้ง่าย แต่สามารถทำให้เหนียวขึ้นได้ โดยการเติมยางสังเคราะห์ บิวทาไดอีนลงไปซึ่งเรียกว่า สไตรีนทนแรงอัดสูง (High impact styrene) การใช้สไตรีนเป็นโคพอลิเมอร์ (พอลิเมอร์ที่ประกอบด้วยมอนอเมอร์ 2 ชนิด) เพื่อปรับปรุงคุณภาพและสมบัติของพอลิเมอร์อื่นให้ดีขึ้น เมื่อรวมตัวกับพอลิเมอร์อื่นจะทำให้มีคุณสมบัติเปลี่ยนไป เช่น มีความเหนียวและความแข็งเพิ่มขึ้น ทนความร้อนเพิ่มขึ้น อุณหภูมิจุดหลอมตัวสูงขึ้น

#### สมบัติทั่วไป

- มีความแข็ง แต่เปราะแตกกรานง่ายน้ำหนักเบา ราคาถูก
- ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น มีความใส ผิวเรียบ สีสีเติมแต่งได้ง่าย และคงความโปร่งใสเช่นเดิม
- ทนทานต่อสารเคมีทั่วไป แต่ไม่ทนต่อสารไฮโดรคาร์บอนและตัวทำละลายอินทรีย์
- เป็นฉนวนไฟฟ้า
- ไม่ดูดความชื้น เกิดไฟฟ้าสถิตได้ง่าย ทำให้ดูดฝุ่นละอองได้ดี
- การหดตัวสูงเมื่อเย็นตัว ทำให้ถอดจากแม่พิมพ์ได้ง่าย แต่อาจเสียรูปและขนาดไปบ้าง
- ไม่ทนต่อสภาพสิ่งแวดล้อมภายนอกผิวเสื่อมสภาพเร็ว ไม่ทนต่อการถูกขีดข่วน

#### พอลิไวนิลแอะซีเตต (Polyvinylacetate : PVA)

เป็นพอลิเมอร์ที่มีแขนงหนาแน่น มีลักษณะโมเลกุลแบบอะแทกติก ไม่มีความเป็นผลึก จึงมีลักษณะอ่อนนิ่มมากจนเป็นของเหลวชั้นหนืด สีขุ่นขาว เมื่อแห้งจะใสเนื่องจากความอ่อนนิ่มจนมีลักษณะเป็นของเหลวชั้นหนืด จึงไม่สามารถหล่อขึ้นรูปด้วยวิธีแม่พิมพ์ใดๆ ได้

### สมบัติทั่วไป

- อ่อนนิ่ม ง่ายต่อการทำเป็นอิมัลชัน
- คุณสมบัติของการหล่อแม่พิมพ์ต่ำ จึงไม่เหมาะที่จะหล่อขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์
- ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส
- เมื่อแห้งจะมีความโปร่งใสมากขึ้น
- มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น

### พอลิไวนิลคลอไรด์ (Polyvinylchloride : PVC)

พอลิไวนิลคลอไรด์ เป็นพอลิเมอร์ที่สำคัญที่สุดในกลุ่มไวนิลด้วยกัน มักเรียกกันทั่วไปว่าพีวีซี เนื้อพีวีซีมักมีลักษณะขุ่นทึบแต่ก็สามารถผลิตออกมาให้มีสีใสได้ทุกสีเป็นฉนวนไฟฟ้าอย่างดี ตัวมันเองเป็นสารที่ทำให้ไฟดับจึงไม่ติดไฟ มีลักษณะทั้งที่เป็นของแข็งคงรูปและอ่อนนุ่มเหนียว เรซินมีทั้งที่เป็นเม็ดแข็ง หรืออ่อนนุ่ม และเป็นผงจึงสามารถนำไปใช้งานได้อย่างกว้างขวาง

### สมบัติทั่วไป

- มีความแข็งแรงดี ทนทานต่อสภาวะอากาศและสิ่งแวดล้อมปกติ
- ต้านทานต่อสารเคมีและน้ำ
- เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี
- สามารถผสมสีและแต่งสีได้อย่างไม่จำกัด
- สามารถเติมสารเติมแต่งต่างๆ เพื่อปรุงแต่งสมบัติของผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่แข็ง และคงตัว จนถึงอ่อนนิ่ม และยืดหยุ่นมากๆ
- มีสมบัติอื่นๆ กว้างขวางและสามารถสลายตัวเอง

### โพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (Low density polyethylene : LDPE)

เป็นโพลีเอทิลีนความหนาแน่นต่ำ (.910 - .925 g/cm<sup>3</sup>) ใช้ผลิตเป็นเครื่องบรรจุหีบห่อ เช่น ถุงเย็น ซองใส่อาหาร ทางด้านการเกษตรใช้ทำเป็นโรงอบพลังแสงอาทิตย์ โรงเพาะชำ เมทาฟิล์มกันวัชพืช ท่อน้ำหยด ฟิล์มปูกันซึม เช่น บ่อน้ำ พื้นถนน ทางด้านงานฉีดยาจะทำเป็นพวกของเล่น ของใช้ในบ้านและทำเป็นฉนวนหุ้มสายไฟและสายเคเบิลนอกจากนี้ยังใช้ทำวัสดุเคลือบผิวและใช้กับงานขึ้นรูปโดยการเป่าทำพวกขวดพลาสติกชนิดบีบได้ ทางด้านความใส LDPE จะสู้ PP ไม่ได้ โดยเฉพาะวงการบรรจุภัณฑ์ LDPE ยังไม่สามารถเข้าไปแทนที่ PP ได้ แต่

บางชิ้นงานต้องการความเหนียวและความคงทน มักจะใช้ LDPE แทน PP เพราะ PP กรอบ แตกง่ายเมื่อใช้ไปนาน ๆ ทางด้านการเกษตรก็พบปัญหาการกรอบแตกของฟิล์ม PVC เมื่อโดนแสงแดดจึงหันมาใช้ LDPE แทน

#### คุณสมบัติ

- จุดหลอมเหลว Tm ประมาณ 115°C
- มีความเหนียวดี
- เชื่อยต่อปฏิกิริยาเคมี
- ละลายได้ในตัวทำละลายชนิดที่อุณหภูมิ 100°C
- ทนกรด ต่าง ได้ดี
- ผิวหน้าไม่แข็ง

โพลีเอทิลีนที่มีค่าความหนาแน่นสูง ( High density polyethylene : HDPE)

เป็นโพลีเอทิลีนที่มีค่าความหนาแน่นสูง ซึ่งค่าความหนาแน่นของวัสดุนั้นต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.950 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีอัตราการไหลเมื่อหลอมเหลว (Melt Flow Rate) ของเนื้อวัสดุขณะหลอมเหลว หน่วยเป็นกรัมต่อ10 นาที

#### คุณสมบัติ

- จุดหลอมเหลว Tm ประมาณ 130°C
- มีความทนต่อแรงดึงสูงกว่า LDPE
- เชื่อยต่อปฏิกิริยาเคมี
- ละลายได้ในตัวทำละลายหลายชนิดที่อุณหภูมิ 100°C แต่จะละลายเล็กน้อยที่

#### อุณหภูมิห้อง

- อุณหภูมิที่ใช้งานได้เป็นระยะนานๆ : Max 100° C
- ทนกรด ต่าง ได้ดี

#### ไนลอน (Nylon)

ไนลอนเป็นพอลิเมอร์ที่มีมานาน คนไทยมักรู้จักไนลอนในรูปของเสื้อผ้า และเชือก ไนลอน ผลิตภัณฑ์ไนลอนที่นิยมใช้แพร่หลายมีหลายชนิด เช่น ไนลอน 4 ไนลอน 6,6 ไนลอน 6,10 ไนลอน 10 และไนลอน 11

#### สมบัติทั่วไป

- มีสีชาวจุ่น โปร่งแสง
- สามารถผสมกับสีได้ดี
- หล่อลื่นในตัวเอง
- ทนทานต่อการกัดกร่อนของสารเคมี สารประกอบไฮโดรคาร์บอนและน้ำมัน
- ไม่ทนทานต่อกรดแก่
- ดูดความชื้น ทำให้เกิดการหดและยืดตัว
- เป็นฉนวนไฟฟ้า

### 8.3 การวิเคราะห์การใช้อุปกรณ์

#### อุปกรณ์ที่ใช้งาน

##### การเตรียมดินปลูก

1. จอบ ในการขุดเปิดหน้าดิน และย่อยดิน ผสมปุ๋ย และอินทรีย์หรือวัสดุให้เข้ากับดิน
2. เสียมยาว ในการขุดหลุมที่มีความลึก (สำหรับการปลูกไม้พุ่มกลาง และไม้ยืนต้น)
3. พลั่วมือ ในการขุดหลุมใส่ไม้ล้มลุก และกลบดิน
4. พลั่ว สำหรับตักดินในกรณีที่ขุดหลุมลึก จะใช้ตักดินออกจากหลุม และโยย
5. บัวรดน้ำ หรือหัวของบัวรดน้ำ กับสายยางยาว 50 เมตร
6. ไม้กวาด ในการเก็บกวาดบริเวณแปลง หรือรอบต้นไม้ที่ทำการปลูก
7. ที่โกยขยะ
8. ภาชนะใส่เศษขยะ

##### การพรวนดิน และการใส่ปุ๋ย

1. กรรไกรใหญ่ ทำการตัดแต่งหญ้าไม่ให้เกินข้ามบริเวณเข้ามาบริเวณแปลงปลูก
2. เสียมเหล็กแป็บ หรือเสียมยาว ทำการขุดพรวนดินรอบๆ ต้นไม้ ใช้กับต้นไม้เล็กล้มลุก
3. พลั่วมือ ใช้ขุดพรวนดินรอบโคนต้น ใช้ดักปุ๋ย และผสมให้เข้ากับดิน
4. บัวรดน้ำ หรือ หัวบัวรดน้ำกับสายยาง
5. ไม้กวาด
6. ที่โกย
7. ภาชนะใส่เศษขยะ

### การตัดแต่ง

1. กรรไกรใหญ่ ในการตัดแต่งทรงพุ่ม และตัดหญ้าที่เกินเข้ามาบริเวณแปลงปลูก  
ไม้ล้มลุก
2. กรรไกรสปริง ใช้ตัดกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 1 นิ้ว
3. เลื่อยโค้ง ใช้ตัดกิ่งที่กรรไกรสปริงไม่สามารถตัดได้
4. สีสเปรย์ หรือสีน้ำมันสำหรับฉีดหรือทาที่แผลต้นไม้กันเชื้อโรค
5. ไม้กวาด
6. ที่โกย
7. ภาชนะที่ใส่เศษกิ่งไม้ใบไม้ จากการตัดแต่ง

### สรุปอุปกรณ์ที่ใช้ประจำในงานทุกประเภท

อุปกรณ์ที่ใช้ในงานทุกประเภทที่กล่าวมาได้แก่ ไม้กวาด, ที่โกย, ภาชนะในการใส่เศษขยะและเศษใบไม้

### 8.4 วิเคราะห์การนำพาอุปกรณ์ที่ใช้ประจำไปกับรถเข็น

เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ประจำคือ อุปกรณ์ในการเก็บกวาดเนื่องจากอุปกรณ์เหล่านี้จะต้องนำติดไปกับรถเข็นเสมอ เนื่องจากการทำงานในแต่ละประเภทของพนักงาน เมื่อทำงานเสร็จก็จะเก็บกวาดด้วยตัวเองเสมอ ดังนั้นเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บจึงควรเลือกที่จะนำอุปกรณ์การเก็บกวาด ที่มีขนาดเหมาะสมไม่ใหญ่เกินความจำเป็นแต่ยังใช้งานได้ดี

อุปกรณ์ในการเก็บกวาด ได้แก่ ไม้กวาดทางมะพร้าว และตะกาวไม้ไผ่ เนื่องจากตะกาวใช้กวาดได้ดีบนสนามหญ้า และตะกาวยังมีลักษณะแบน สามารถเก็บได้สะดวกกว่าไม้กวาดทางมะพร้าว

อุปกรณ์ในการโกยขยะ ได้แก่ บั้งที่ชนิดมีด้าม และที่โกยปัดตูด เนื่องจากที่โกยปัดตูดมีน้ำหนักเบามากกว่า คือ 800 กรัม ในขณะที่บั้งก็มีน้ำหนักถึง 2 กิโลกรัม และที่โกยปัดตูดมีขนาดแคบกว่าบั้งก็ แต่ยังใช้งานได้ดี

สรุป การนำพาอุปกรณ์ที่ใช้ประจำ หรืออุปกรณ์ในการเก็บกวาดไปกับรถเข็น คือ

- ตะกาวไม้ไผ่
- ที่โกยปัดตูด

ตารางวิเคราะห์วัสดุ ส่วนเกินวางอุปกรณ์

เงื่อนไขการพิจารณา	ไฟเบอร์กลาส	เหล็ก	อลูมิเนียม	สแตนเลส	พลาสติก แอลดีพีอี	สังกะสี
ความแข็งแรง	●	●		●		●
ทนต่อการกัดกร่อน	●		●	●	●	
น้ำหนักเบา		●	●		●	●
ซ่อมแซมง่าย		●	●	●		
ราคาถูก		●			●	●
การรับแรงกระแทก		●	●		●	
การติดตั้งกับโครงรถสะดวก , แข็งแรง	●	●		●	●	
รวม	3	6	4	4	5	3

สรุป การวิเคราะห์ส่วนเกินวางอุปกรณ์ คือ เหล็ก

### 8.5 การวิเคราะห์วัสดุส่วนเกินวางอุปกรณ์

เนื่องจากส่วนเกินวางอุปกรณ์สำหรับรถเข็น ไม่จำเป็นต้องป้องกันการหาย แต่มีความต้องการดังนี้

- ควรมองเห็นอุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องเปิดออก
- ควรจะระบายน้ำได้ดี
- ทนความร้อนแสงแดด
- มีน้ำหนักเบา
- สามารถติดตั้งกับโครงรถได้สะดวกแข็งแรง
- ราคาถูก

รูปแบบของวัสดุที่อยู่ในข่ายการพิจารณา

- เหล็กตะแกรงถัก
- เหล็กตะแกรงรูกกลม
- เหล็กพืด
- เหล็กวางห้องกง
- เหล็กฉาก
- เหล็กท่อกกลม
- เหล็กท่อดีเหลี่ยม

ตารางวิเคราะห์รูปแบบของวัสดุ ส่วนเก็บวางอุปกรณ์

เงื่อนไขการพิจารณา	เหล็กตะแกรงถัก	เหล็กตะแกรงรูกกลม	เหล็กพืด	เหล็กวางห้องกง	เหล็กฉาก	เหล็กท่อกกลม	เหล็กท่อดีเหลี่ยม
ควรมองเห็นอุปกรณ์ได้โดยไม่ต้องเปิดออก		●	●	●	●	●	●
ควรระบายน้ำได้ดี	●		●	●	●	●	●
ทนแดด	●	●	●	●	●	●	●
น้ำหนักเบา	●						
ติดตั้งกับโครงรถได้สะดวก	●	●	●	●	●	●	●
ราคาถูก	●						
รวม	6	3	4	4	4	4	4

สรุป การวิเคราะห์รูปแบบของวัสดุส่วนเก็บวางอุปกรณ์ คือ เหล็กตะแกรงถัก

## 9. เอกสารของส่วนการเคลื่อนที่

ล้อ (Wheel) ล้อเป็นส่วนสำคัญของตัวรถซึ่งจะนำตัวรถไปยังที่ต่างๆ ได้ตามต้องการ ล้อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยลดแรงเสียดทานระหว่างรถเข็นกับพื้นผิวสัมผัสในสภาวะต่างๆ ดังนั้นการเลือกใช้ล้อที่เหมาะสมกับการใช้งานของรถเข็น จึงมีความสำคัญในการผ่อนแรง และเพิ่มประสิทธิภาพของรถเข็น

### 9.1 ลักษณะของล้อแบบต่างๆ

ล้อที่สามารถนำมาใช้กับรถเข็นในงาน สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1. ล้อยางตัน
2. ล้อยางสุบลม

#### ล้อยางตัน

ล้อแบบนี้เป็นล้อที่เหมาะสมสำหรับรถเข็นที่มีขนาดเล็ก ใช้งานภายในตัวอาคารหรือพื้นที่ที่ไม่ขรุขระมากนัก จะใช้ได้ดีกับพื้นผิวที่ค่อนข้างเรียบ โดยมากล้อยางตันจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 10 นิ้ว ล้อแบบนี้มีขายตามท้องตลาด มีรูปแบบ และขนาดต่างๆ

#### ล้อยางสุบลม

ลักษณะของล้อยางสุบลมจะใช้งานได้ดีในขณะที่ยางสุบลมเต็มที่ โดยล้อประเภทนี้จะขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของวงล้อให้ใหญ่กว่าล้อยางตัน โดยมากจะนำไปใช้งานกับรถเข็นที่ต้องรับน้ำหนักมาก ล้อยางสุบลมสามารถลดการสั่นสะเทือนได้ดีกว่าล้อยางตัน และเนื่องจากล้อประเภทนี้มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ทำให้สามารถไต่ขึ้นพื้นต่างระดับ เช่น พูตบาทได้ดี และใช้กับพื้นผิวที่ขรุขระเป็นหลุมเป็นบ่อได้ดี ล้อยางสุบลมที่เหมาะสมกับรถเข็นในงานสวนสาธารณะนี้ได้แก่ ล้อรถจักรยานประเภทต่างๆ

#### ล้อจักรยาน

ล้อของรถจักรยานสามารถแยกประเภทตามชนิดของล้อของล้อรถจักรยานได้ดังนี้

1. รถจักรยานสปอร์ต มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 20-26 นิ้ว
2. จักรยานแข่งความเร็ว (เสือหมอบ) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางวงล้อ 27 นิ้ว
3. จักรยานแข่งวิบาก " " " 20 นิ้ว
4. จักรยานโลดโผนสำหรับเด็ก " " " 20 นิ้ว
5. จักรยานเด็กเล็ก " " " 12,16 นิ้ว

ลักษณะของล้อยังสามารถแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด ตามลักษณะทางการรับแรง

1. ล้อซี่ลวด เป็นล้อที่มีการผลิตมาช้านานแล้ว ได้แก่อล้อที่เห็นอยู่กับจักรยานทั่วไป นั่นเอง โดยทั่วไป ซี่ลวดของล้อ และดุมล้อ จะทำด้วยเหล็กชุบโครเมียม ข้อดีของล้อซี่ลวด คือ จะยืดหยุ่นตัวได้เมื่อถูกกระแทก มีน้ำหนักเบา และไม่ต้านกับอากาศ ทำให้มีความคล่องตัว โดยปกติจะประกอบด้วยขอบล้อที่สัมผัสดุมล้อ โดยมีลวดยึดซึ่งตั้งกับซี่ล้อ ซึ่งล้อนั้น จะร้อยติดกับดุมไปที่ละซี่จนหมด และที่ขอบล้อจะมีเดือยให้ใส่เก้ และจับลมโผล่ออกมา ซึ่งล้อจะมี 32 ซี่ในล้อหน้าและ 40 ซี่ในล้อหลัง หรือ 36 ซี่ทั้งล้อหน้าและหลัง ซี่ล้อจะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 guage โดยมากทำจากเหล็ก หรือโลหะปลอดสนิม
2. ล้อแมกซ์ เป็นล้อที่พัฒนามาจากล้อซี่ลวด แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ล้อแมกซ์ ที่ทำจากโลหะประเภทอัลลอยด์ และล้อแมกซ์ที่ทำจากพลาสติก ล้อแมกซ์ที่ทำจากอัลลอยด์จะหลอมมาเป็นชิ้นเดียวกันหมดคล้ายล้อแมกซ์พลาสติก แต่คุณสมบัติสู้ล้อแมกซ์พลาสติกไม่ได้ ล้อแมกซ์พลาสติกมีความยืดหยุ่นตัว คล้ายล้อซี่ลวด น้ำหนักเบาว่าล้อแมกซ์อัลลอยด์มาก แต่ราคาถูกกว่า

ขนาดของยางกับประเภทของรถจักรยาน

ยางมีขนาดใหญ่เล็กแตกต่างกันมาก ขนาดของยางจะควบคู่กับขนาดของล้อจักรยาน ด้วย สามารถแบ่งชนิดของยางได้ 3 ลักษณะ ใหญ่ๆได้ดังนี้

- |                            |                     |            |
|----------------------------|---------------------|------------|
| 1. ยางสำหรับรถแข่งความเร็ว | ขนาดหน้ากว้างของยาง | 1.1/4 นิ้ว |
| 2. ยางสำหรับแข่งวิบาก      | " "                 | 1.3/4 นิ้ว |
| 3. ยางสำหรับรถถนน          | " "                 | 1.3/8 นิ้ว |

1. รถแข่งความเร็วต้องการความคล่องตัวในการขับขี่ และความสามารถในการเกาะถนน ที่เรียบได้เป็นอย่างดี ดังนั้น หน้าสัมผัสของยางกับพื้นจึงต้องให้น้อยที่สุด เพื่อลดความเสียดทานของถนนกับยางลม ยางสำหรับรถชนิดนี้จึงเป็นยางที่หน้าแคบ แต่เส้นผ่านศูนย์กลางจะใหญ่ และเนื่องจากวิ่งบนทางเรียบ จึงมีดอกยางที่เรียบไม่ขรุขระ

2. ยางสำหรับรถแข่งวิบาก พื้นผิวถนนที่ใช้จะขรุขระ เป็นหลุมเป็นบ่อ ล้อจึงใช้แบบที่มีหน้ากว้างและเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่าแบบแรก เพราะจะทำให้รับแรงกระแทกได้ดี และมีความคล่องตัวในการขับขี่ ยางจึงมีหน้ากว้างตามล้อ มีดอกยางที่เป็นปุ่มใหญ่ และลึกซึ่งจะทำให้เกาะพื้นถนนที่ขรุขระได้เป็นอย่างดี

3. ยางสำหรับรถถนน ได้แก่ จักรยานบรรทุก จักรยานสปอร์ต จักรยานเล็กขนาดของล้อจะแตกต่างกัน แต่ลักษณะของดอกยางจะใกล้เคียงกัน คือ จะมีดอกยางที่ลึกกว่าแบบที่ 1 แต่จะลื่นกว่าแบบที่ 2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง สัมพันธ์กับ หน้ากว้างของวงล้อ

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง	23 นิ้ว	หน้ากว้าง	1.1/2 , 1.3/8
"	"	"	1.1/4 , 1.3/8
"	"	"	1.3/8 , 1.75 , 2.1/2
"	"	"	1.3/8 , 1.1/2 , 1.75
"	"	"	1.3/8 , 1.75 , 2-1/2
"	"	"	1.3/8 , 1.75
"	"	"	1.3/8 , 1.75
"	"	"	1.75

ล้อแบบใช้งานหนัก

เหมาะสำหรับใช้งานที่ต้องรับน้ำหนักมากๆ แต่ยังคงสะดวกต่อการขึ้น และการเคลื่อนที่มีทั้งแบบล้อธรรมดา และล้อมีตลับลูกปืน

วัสดุที่ใช้ทำล้อยาง เหล็ก ไนลอน โพลีเอเทรน และพีโนลิก

การนำไปใช้งาน ขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน คือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100-125 มม. รับน้ำหนักได้ 90-145 กก. ความสูงของล้อทั้งหมด 140-175 มม.

ล้อที่นิยมใช้ในงานอุตสาหกรรม

ล้อแบบนี้เป็นอีกแบบหนึ่งที่นิยมใช้กันมาก ในการติดเข้ากับรถเข็นแบบต่างๆ ที่ต้องรับน้ำหนักปานกลางถึงน้ำหนักมาก แกนล้อมีทั้งแบบมีตลับลูกปืน และไม่มีตลับลูกปืน ล้อมีแบบทั้งล้อตาย และหมุนได้

วัสดุที่ใช้ทำล้อมี ยางธรรมดา เหล็ก ไนลอน ยางอ่อน ยางแข็ง โพลีเอเทรน พีโนลิก

การนำไปใช้งาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เหมาะสมกับการใช้งานของ รถเข็นบรรจุอุปกรณ์ทำความสะอาดตั้งแต่ 100-125 มม. รับน้ำหนักได้ 90-145 กก. ต่อความสูงของล้อทั้งหมด 132-168 มม. สำหรับหน้ายางของล้อแบบยางอ่อนมีขนาดกว้าง 32-38 มม.

ล้อยางมีแกนล้อทำจากไฟเบอร์

เป็นล้อไฟเบอร์หุ้มรอบด้วยยางมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-25 ซม. หน้าล้อกว้าง 25 มม. เป็นล้อที่นิยมใช้กับรถเข็นทั่วไป ในปัจจุบัน มีราคาข้างละประมาณ 50-80 บาท

## 9.2 การเลือกใช้ล้อ และการวิเคราะห์การใช้งาน

### การเลือกใช้ล้อและการวิเคราะห์การใช้งาน

ล้อเป็นส่วนสำคัญชิ้นหนึ่งของรถเข็น หน้าที่หลักสำคัญ คือ

- รับน้ำหนักโครงสร้างทั้งหมดของรถเข็น รวมทั้งน้ำหนักของสัมภาระที่บรรทุกด้วยลงสู่พื้น
- เคลื่อนย้ายรถเข็นไปยังสถานที่ต่างๆ ช่วยผ่อนแรงในการเข็น

### สาเหตุ ของการชำรุดของการเสียหายของล้อ

1. การเลือกใช้ล้อไม่เหมาะสมกับการใช้งาน
2. ล้อนั้นไม่สามารถรับน้ำหนักได้เพียงพอ
3. การติดตั้งไม่ถูกวิธี

### เงื่อนไขที่ต้องนำมาพิจารณาในการเลือกใช้ล้อต้องคำนึงถึง

- ความแข็งแรง ทนทาน และสามารถรับน้ำหนักได้เพียงพอกับน้ำหนักบรรทุก
- ความสะดวก คล่องตัวในการเคลื่อนที่ ไปในพื้นที่ผิวของทาง
- การไต่ขึ้นทางต่างระดับ เช่น พูตบาท หรือทางลาดเอียง
- ความนุ่มนวลในการเข็น หรือ การป้องกันการสั่นสะเทือนในทางขรุขระเป็นหลุมเป็นบ่อ
- ความยากง่ายในการดูแลรักษา
- รูปแบบความสวยงาม และหาซื้อในท้องตลาดได้สะดวก
- การผ่อนแรงในการ ลาก เข็น
- อายุการใช้งาน
- ราคา
- ผิวสัมผัสของหน้ายางในการกระจายน้ำหนักสู่พื้น (ในกรณีของสนามหญ้า)
- ขนาดของล้อที่ใหญ่มาก อาจทำให้ไม่สะดวกในการทำงาน เช่น การขนสัมภาระขึ้นลงทางด้านข้าง

### 9.3 การเลือกใช้จำนวนล้อ

การเลือกใช้ล้อ จำนวนล้อ สำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดนั้น ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมในการใช้งาน อาจเป็น 1 ล้อ , 2 ล้อ , 4 ล้อ , ซึ่งก็แล้วแต่ว่าลักษณะการใช้งานจะเหมาะสมแค่ไหน

- 1 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่หนักมาก เพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนักในบางส่วน
  - ต้องการใช้งานเฉพาะที่ และเข็นระยะทางสั้นๆ
  - ต้องการใช้งานในพื้นที่แคบๆ มีรัศมีการเลี้ยวน้อย เช่น บนไม้กระดาน
  - ต้องมีส่วนช่วยค้ำยัน เพื่อให้ทรงตัวได้ในขณะไม่ใช้งาน
  - มีความคล่องตัวสูงมาก แต่การทรงตัวจะไม่ดี
  - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก เช่น รถเข็นปูน ชนิดล้อเดียว
- 2 ล้อ - เหมาะสำหรับการใช้งานที่ไม่มากนัก เพราะผู้เข็นต้องรับน้ำหนัก ในบางส่วน
  - ต้องการใช้เฉพาะที่และเข็นในระยะทางสั้นๆ
  - น้ำหนักของที่บรรทุกจะลงที่จุดศูนย์กลางเพียงจุดเดียว (น้ำหนักไม่กระจาย)
  - ความสำคัญของการเข็นมีน้อยกว่า
  - โครงสร้างไม่ต้องการความแข็งแรงมากนัก
  - ต้องมีส่วนช่วยค้ำยันเพื่อให้ทรงตัวได้ขณะไม่ใช้งาน
  - เหมาะจะต้องใช้งานในพื้นที่น้อยๆ เช่น รถเข็นเสิร์ฟอาหาร
- 3 ล้อ - เหมาะสำหรับรถเข็นที่มีขนาดเล็ก ต้องการประหยัดเนื้อที่ในการเก็บอาจใช้การพับหรือซ้อนได้
  - มีความคล่องตัวสูง และรับน้ำหนักได้พอสมควร
  - น้ำหนักของๆ ที่บรรจุ จะกระจายลงสู่ล้อทั้ง 3 ทำให้รถเข็นมีความสมดุลและมั่นคงพอสมควร
  - เช่นรถเข็นในซูเปอร์มาร์เก็ต รถเข็นเด็ก รถเข็นขายของ
  - รถเข็น 3 ล้อ อาจพลิกเอียง หรือตะแคงข้างได้ ถ้าวางของหนักลงข้างใดข้างหนึ่ง บริเวณที่มีล้อ อยู่ล้อเดียว
- 4 ล้อ - เหมาะสำหรับรถเข็น ที่ต้องการความแข็งแรง ในการบรรทุกของที่มีน้ำหนักปานกลาง จนถึงน้ำหนัก มาก หรือรับน้ำหนัก ตั้งแต่ 50 ก.ก. ขึ้นไป
  - สามารถรับน้ำหนัก และกระจายลงสู่ล้อทั้ง 4 ได้ดี ทำให้รถเข็นมีความสมดุลมาก
  - เหมาะจะใช้ในพื้นที่กว้าง

- มีความคล่องตัวในการเดิน ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้ได้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ และการวางตำแหน่งของล้อ
- ความคล่องตัวในการเลี้ยวใกล้เคียงกับ 3 ล้อ เพราะรถเข็นประเภทนี้การเลี้ยว ต้องอาศัยการยกล้อหน้าเบนรถไปในทิศทางที่ต้องการ จากนั้นจึงวางล้อหน้าลง แล้วเข็นต่อไป

#### การวิเคราะห์การเลือกใช้จำนวนล้อ

เนื่องจากรถเข็นที่ใช้ในงานปลูกบำรุง และดูแลต้นไม้ในสวนสาธารณะ ต้องบรรทุกทั้ง ต้นไม้ และปุ๋ย ซึ่งมีน้ำหนักไม่เกิน 100 กก. ทำให้การเลือกใช้จำนวนล้อ ต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

- การกระจายน้ำหนักไปที่ล้อ แล้วลงสู่พื้นควรจะกระจายน้ำหนักได้ดี
- ความสมดุลของรถเข็น เพื่อไม่ให้รถเข็นเสียหลัก พลิกตะแคงได้ง่าย
- สภาพของสนามหญ้าที่รถเข็นผ่าน จะไม่ทำให้สนามหญ้าเสียหาย โดยการให้ มีพื้นที่ล้อ จะสัมผัสกับพื้นให้มากที่สุด
- ความมั่นคงในการเดิน ทำให้ผ่อนแรงในการบังคับทิศทาง
- การที่ไม่ต้องรับน้ำหนักของรถบางส่วนในขณะที่เข็น
- การไต่ขึ้นทางต่างระดับ เช่น พุดบาท

สรุป จากเหตุผลต่างๆ จะเห็นว่า จำนวนล้อ 4 ล้อ จะเหมาะสมกับรถเข็นประเภทนี้มากที่สุด

#### 9.4 การวิเคราะห์ลักษณะของล้อ

##### การวิเคราะห์การเลือกลักษณะของล้อ

การเลือกลักษณะของล้อ สามารถแบ่งได้เป็น 3 ชนิด

1. ล้อตายทั้งหมด
2. ล้อกึ่งเป็นกึ่งตาย
3. ล้อเป็นทั้งหมด

##### 1. ล้อตายทั้งหมด

การเลือกใช้ล้อแบบนี้ทั้งหมด จะมีความสะดวกในการเข็นโดยตรง แต่ขณะจะต้อง กระดกล้อหน้าโดยใช้น้ำหนักตัวลงบนราวจับเข็น แล้วถึงทำการเบนหัวรถให้หันไปในทิศทางที่ ต้องการ ดังนั้นการเข็นรถในการเปลี่ยนแปลงทิศทางจึงไม่จำเป็นต้องอาศัยรัศมีของวงเลี้ยว

การออกแรงในการเข็น รถเข็นจะเคลื่อนตรงไปด้านหน้าเสมอ ไม่ว่าสภาพของทางจะมีความเรียบหรือขรุขระก็ตาม การเข็นจึงต้องออกแรงดันไปด้านหน้าในการเข็นอย่างเดียว ไม่จำเป็นต้องออกแรงบังคับทิศทางของรถเข็น ทำให้สะดวกในการเข็น

## 2. ล้อกิ่งเป็นกิ่งตาย

การใช้ล้อลักษณะนี้ สามารถทำการติดตั้งได้ 2 วิธี คือ

1. ล้อหน้าเป็น ล้อหลังตาย
2. ล้อหน้าตาย ล้อหลังเป็น

ซึ่งการใช้ล้อหน้าหมุนได้รอบตัว การเลี้ยวทำได้ลำบากเนื่องจากจุดหมุนอยู่ด้านหน้าหัวรถ แต่ต้องออกแรงบังคับเลี้ยวจากหลังรถ ซึ่งอยู่ห่างกันมาก ทำให้การบังคับเลี้ยวทำได้ลำบาก การใช้ล้อหลังหมุนได้รอบตัว จะทำให้การเลี้ยวง่ายกว่าแบบแรก รัศมีการเลี้ยวจะแคบกว่า แต่การที่ล้อหน้าเป็นล้อตายทำให้การเลี้ยวทำได้ไม่คล่องตัวนัก เพราะแรงที่กระทำที่ล้อหน้าหมุนในลักษณะกิ่งหมุนก็ครูดไปกับพื้นถนน ทำให้ล้อสึกชำรุดเร็ว และยังทำให้การเลี้ยวทำได้ไม่คล่องตัว และใช้แรงในการบังคับเลี้ยวมากกว่าด้วย การใช้ล้อเป็นเมื่อใช้งานบนพื้นผิวที่ขรุขระจะทำให้ล้อเป็นเลี้ยวเองได้โดยง่าย ทำให้ต้องประคองรถให้อยู่ในแนวตรงเสมอ ดังนั้นการใช้ล้อจึงเหมาะสมกับรถที่ใช้ในงานภายในอาคารที่มีพื้นผิวเรียบมากกว่าใช้งานกลางแจ้งในสนาม

## 3. ล้อเป็นทั้งหมด

การใช้ล้อแบบนี้ จะมีความสะดวกในการบังคับเลี้ยวได้ง่าย และใช้รัศมีการเลี้ยว น้อย แต่ในการขึ้นจะต้องคอยจับประคองรถให้อยู่ในแนวตรงเสมอ อีกทั้งการใช้งานบนสนามหญ้า หรือเนินดิน มีพื้นผิวไม่เรียบนัก ทำให้รถเข็นเบนเลี้ยวเองได้โดยง่าย และยังทำให้ลูกปืนในการทำให้ล้อฟรีแตกชำรุดได้เร็วด้วย นอกจากนั้นล้อชนิดหมุนได้รอบนี้ ยังมีราคาแพงอีกด้วย การใช้ล้อ 3 ล้อก็จะทำให้ต้นทุนสูงขึ้นด้วย

ตารางวิเคราะห์การเลือกลักษณะล้อ

เงื่อนไขการพิจารณา	ล้อเป็นทั้งหมด	ล้อหน้าเป็น ล้อหลังตาย	ล้อหน้าตาย ล้อหลังเป็น	ล้อตายทั้งหมด
การเข็นได้ตรงทาง				●
การออกแรงบังคับ การเข็นทางตรง				●
การออกแรงบังคับ เลี้ยว			●	
รัศมีการเลี้ยวแคบ	●			●
อายุการใช้งานของ ล้อ		●	●	●

ราคา				●
รวม	1	1	2	5

สรุป การวิเคราะห์ลักษณะของล้อเลือกใช้ตายทั้งหมด

### 9.5 การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อ

#### ลักษณะการวางตำแหน่งของล้อ

การวางตำแหน่งของล้อมีความสำคัญต่อรถเป็นอย่างมาก และการวางตำแหน่งล้อนี้เองจะมีผลต่อการเลือกชนิดของล้อ, ขนาดของล้อ, และการเลือกล้อแบบหมุนได้รอบตัว หรือล้อแบบติดตาย ซึ่งจะหาได้จากการศึกษาจากการใช้งานจริง และหาความเหมาะสมของการใช้งาน

#### การพิจารณาเลือกลักษณะการวางตำแหน่งล้อควรคำนึงถึง

1. ชนิดของล้อ
2. การเคลื่อนที่
3. การนำขึ้นลงจากฟุตบอลบาท
4. การผ่อนแรงในการขึ้น
5. น้ำหนักของสัมภาระในรถไม่เกิน 100 ก.ก.

#### การวิเคราะห์การวางตำแหน่งล้อ

จากการวิเคราะห์จำนวนล้อ ได้สรุปว่า ควรใช้ล้อ 4 ล้อ การติดตั้งล้อจึงมีลักษณะการติดตั้งเป็นคู่ๆ ดังนั้นจึงแบ่งการวิเคราะห์ล้อออกเป็น 1. ล้อหลัง 2. ล้อหน้า

#### 1. การวิเคราะห์การวางตำแหน่งของล้อหลัง

##### 1.1 การวางตำแหน่งล้อหลังชิดทางด้านหลังของตัวรถ

การวางล้อหลังชิดด้านท้ายรถ จะทำให้น้ำหนักของรถกระจายลงล้อหลังทั้ง 4 แต่อาจจะทำให้เกิดการตกท้องข้างที่ใต้ท้องรถได้ และเนื่องจากเป็นรถเข็นที่ใช้บนสนามหญ้าทำให้ไม่เหมาะสมที่จะใช้ล้อเป็น จึงทำให้การเลี้ยวต้องอาศัยการกระดกให้ด้านหน้ายกลอยขึ้น แล้วเบนหัวรถไปทิศทางที่ต้องการ แต่เนื่องจากล้อด้านท้ายรถมากเกินไป ทำให้การกระดกให้ล้อหน้ายกทำได้ลำบาก จากรูป ข้างล่างจะเห็นว่า ถ้ากระดกให้ล้อหน้ายกลอยคนจะต้องมีน้ำหนักมากกว่า น้ำหนักของรถเข็น ดังนั้น การวางล้อหลังลักษณะนี้ จะไม่สามารถเลี้ยวรถได้และไม่สามารถจะเข็นขึ้นฟุตบอลบาทด้วย

## 1.2 การวางตำแหน่งล้อหลังให้อยู่ตรงกลางหรือค่อนข้างไปทางด้านซ้าย

เนื่องจากรถจำเป็นต้องเป็นล้อตายทั้ง 4 ล้อ ทำให้การเลี้ยวทำได้โดยอาศัยการยกล้อหน้าให้พ้นพื้น แล้วจึงบังคับให้รถเข็นพ้นไปในทิศทางที่ต้องการ และจากความจำเป็นในการกระดกล้อหน้านี้เองทำให้ต้องอาศัยหลักการของคานโมเมนต์

จากรูปข้างบนถ้าสมมติให้น้ำหนักของสัมภาระในรถเข็นกระจายสม่ำเสมอจะเห็นว่าน้ำหนักของ W1 และ W3 จะหักล้างกันเกิดการสมดุล ดังนั้นน้ำหนักที่จะมีผลก็คือ W1 และน้ำหนักของคนเป็นการที่จะกระดกล้อหน้าได้นั้นเป็นไปได้ 2 กรณี

ในกรณีที่ 1 ถ้าให้ระยะของ  $\frac{Y}{2} = Z$  น้ำหนักของคนเข็นจะต้องมากกว่า

ในกรณีที่ 2 ถ้าให้น้ำหนักของคนเข็น ( $W_m$ ) ระยะของ Z จะต้องมากกว่า  $\frac{Y}{2}$

และมีข้อควรพิจารณาอีกคือ ถ้าล้อหลังนี้อยู่ใกล้กึ่งกลางของส่วนบรรทุกมากก็จะทำให้รถเข็นกระดกง่ายขึ้น จะทำให้สัมภาระเกิดความเสียหายได้

## 1.3 การวางตำแหน่งของล้อที่ใช้เป็นจุดหมุนอยู่ตรงกลาง และมีล้อทางด้านซ้าย

ป้องกันการกระดกไม่ให้สัมภาระแตกเสียหาย

การวางล้อที่ใช้เป็นจุดหมุนที่อยู่ตรงกลางจะทำให้เลี้ยวรถได้ง่าย เมื่อมีน้ำหนักสมดุลทั้ง 2 ข้าง และมีการป้องกันการเสียหายของกระถางต้นไม้ จากการที่รถกระดกเองโดยการวางล้อที่ด้านหัว และท้ายของรถในการค้ำไม่ให้รถกระดกเองในระยะความสูงมากเกินไป ดังนั้นจึงวางล้อให้ลอยขึ้นจากพื้น เพื่อให้เลี้ยวได้สะดวก แต่ไม่ทำให้เกิดการกระแทกจากการกระดกเองของรถ

เนื่องจากน้ำหนักทั้งหมด หรือส่วนมากจะตกที่ล้อกลาง 2 ล้อ ดังนั้นที่หัวและท้ายรถจึงใช้ช่วงละ 1 ล้อ ก็เพียงพอในการรับน้ำหนัก

จากรูป เมื่อรถอยู่ในสมดุล จะทำให้ล้อตรงกลาง สัมผัสพื้น 2 ล้อ ทำให้สามารถเลี้ยวรถได้ง่าย เมื่อรถอยู่ในสภาพสมดุลล้อของรถจะลอยพ้นพื้นทั้ง 2 ข้าง สูงพ้นพื้นข้างละ h เมื่อล้อข้างใดข้างหนึ่งสัมผัสพื้น ล้อด้านตรงข้ามจะลอยพ้นพื้นเป็น 2 เท่า

### รถเข็นแบบที่ 1

รถเข็นประเภทนี้เหมาะที่จะใช้พื้นที่เรียบๆ การเลี้ยวต้องอาศัยล้อเข็น ซึ่งทำให้ต้องออกแรงในการบังคับทิศทางตลอดเวลา การเลี้ยวต้องอาศัยวงเลี้ยวกว้าง การไต่ระดับ เช่น พุทบาททำได้ยาก เพราะต้องอาศัยแรงยกครึ่งหนึ่งของน้ำหนัก ของสัมภาระ รวมกับน้ำหนักรถเข็น

เนื่องจากน้ำหนักรวมของที่บรรจุสัมภาระประมาณ 100-150 ก.ก. ทำให้ต้องออกแรงยกตั้งแต่ 50-75 ก.ก. ขึ้นสูง 20 ซม.

การเข็นสามารถเข็นได้ทั้ง 2 ด้าน ทำให้สะดวกในการใช้ไม่ต้องกลับรถ และการวางสัมภาระลงบนรถเข็นสามารถวางได้ทุกตำแหน่งบนส่วนบรรทุกไม่ทำให้กระดก รถเข็นชนิดนี้มีความมั่นคงในการรับน้ำหนัก และการเข็น การถ่วงน้ำหนัก ทำให้กระจายบนล้อได้ทั้ง 4 ล้อ ได้เฉลี่ยใกล้เคียงกัน

#### รถเข็นแบบที่ 2

รถเข็นประเภทนี้ เป็นรถที่ใช้งานอยู่ทั่วไปเนื่องจากมีความสะดวกในการเลี้ยวได้ดีกว่าแบบแรก แต่การเลี้ยวต้องอาศัยแรงในการกดด้านท้าย แล้วจึงเลี้ยว โดยอาศัย 2 ล้อกลาง (ก่อนไปทางด้านท้าย) การขึ้นพุดบาททำได้ดีพอสมควรโดยอาศัยแรงกดทางด้านท้ายเช่นกัน การเข็นจะเข็นได้สะดวกเพียงด้านเดียว การเข็นบนทางขรุขระมักแก้ปัญหาโดยใช้ล้อยางสูบลมจักรยานซึ่งมีขนาดที่กว้างเพื่อลดแรงสั่นสะเทือนการวางสัมภาระที่หนักมากๆ ทางด้านท้ายก่อนด้านหน้าอาจจะทำให้ด้านหน้ากระดกได้เองทำให้ด้านท้ายกระแทกกับพื้นเกิดความเสียหาย แต่มีทางแก้ไขโดยการวางตำแหน่งของล้อให้เหมาะสม

#### รถเข็นแบบที่ 3

รถเข็นชนิดนี้อาศัยการสมดุลของสัมภาระเมื่อวางได้สมดุลจะทำให้การเลี้ยวใช้เนื้อที่แคบที่สุด การเข็นสามารถเข็นสะดวกทั้ง 2 ทาง ทำให้ไม่ต้องกลับรถ การวางสัมภาระสามารถวางได้ทุกตำแหน่ง สะดวกในการวาง เนื่องจากเมื่อให้ล้อริมด้านใดด้านหนึ่งสัมผัสพื้นล้ออีกข้างจะลอยพ้นพื้นประมาณ 10 ซม. ทำให้ออกแรงจกขึ้นพุดบาทอีก 5-10 ซม. เท่านั้น ทำให้สะดวกมากกว่ารถในแบบที่ 1 แต่เนื่องจากการขึ้นพุดบาทจะทำให้ล้อตรงกลางลอยพ้นพื้น ทำให้เหลือล้อที่สัมผัสด้านบนพุดบาท 1 ล้อ และด้านล่างที่ถนนอีก 1 ล้อ ซึ่งทำให้ไม่มั่นคงหากรถมีน้ำหนักมากจะทำให้รถอาจพลิกตะแคงได้ และการเข็นรถไปในทางที่เป็นแฉ่ง จะทำให้ล้อที่สัมผัสพื้นคือ ด้านหัวและท้าย เพียง 2 ล้อเท่านั้น ทำให้ไม่มั่นคงในการเข็น นอกจากนั้นการเข็นปกติ ล้อที่สัมผัสกับพื้นมีเพียง 3 ล้อเท่านั้น ทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสของล้อน้อยกว่าแบบที่ 1 และ 2 ตาราง

## 10. เอกสารเกี่ยวกับการใช้สี

### 10.1 การวิเคราะห์การเลือกใช้สี

#### อิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึก

ขนาด สีอ่อนทำให้ดูใหญ่ขึ้น ตรงกันข้ามกับสีเข้ม

น้ำหนัก สีอ่อน ทำให้รู้สึกเบา

สีเข้ม ทำให้รู้สึกหนัก

ความแข็งแรง สีร้อน ทำให้รู้สึกร้อน

สีเย็น ให้ความรู้สึกเย็น

ความสะอาด สีขาว เป็นสีที่ให้ความสะอาดที่สุด

สีงาช้าง ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

สีเหลืองอ่อนขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

สีน้ำเงินขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

สีเขียวขาว ให้ความรู้สึกสะอาดปลอดภัย

คุณค่า และคุณภาพ สีเทา เหมาะสมมากที่สุดอาจมีสีร้อนเน้นบ้างเล็กน้อย

ในทางอุตสาหกรรม การใช้สีในผลิตภัณฑ์ควรจะใช้สีซึ่งมีปริมาณขาวดี เพราะสีช่วยเสริมคุณค่าอีกด้วย เช่น ประโยชน์ใช้สอย และรูปแบบ

#### เทคนิคการใช้สี

การเลือกใช้สีเช่นไรสำหรับผลิตภัณฑ์อะไรขึ้นอยู่กับปัญหาดังต่อไปนี้

1. รูปแบบ
2. ลักษณะนิเวศงาน
3. วัสดุที่ใช้
4. ลักษณะเครื่องมือเครื่องจักร
5. สีที่บ่งบอกลักษณะเฉพาะกิจ

สำหรับการใช้สีสำหรับเครื่องจักรนั้น ส่วนใหญ่นิยมใช้สีที่แตกต่างกันออกไปในหลายสี ซึ่งแล้วแต่ลักษณะของบริษัทหน่วยงาน โดยส่วนใหญ่เครื่องจักรซึ่งมีอันตราย มีการเตือนโดยใช้สีแดงหรือสีแสด และเครื่องจักรที่มีการเคลื่อนไหว ใช้สีเหลืองกันเป็นส่วนมาก

#### ขอบเขตความไวในการรับสีของประสาทตา

การมองเห็นของมนุษย์ภายใต้แสงสว่างที่ปรกตินั้น ความรู้สึกไวต่อการรับสีต่างๆจะไม่เท่ากันทุกสี แม้จะมองวัตถุจนถึงเส้นขอบนอกของตัววัตถุชัดเจนคงเดิม แต่การมองเห็นสีบางสี

จะแปรเปลี่ยนไปจากความเป็นจริง เพราะสีบางสี สามารถจดจำได้ดีในมุมมองที่กว้างมากกว่าสีอื่นๆ

#### การวิเคราะห์การเลือกใช้สี

การเลือกใช้สีควรสื่อให้เห็นถึงการใช้งาน เป็นสีที่เข้ากันได้กับสภาพแวดล้อมที่มีต้นไม้ ธรรมชาติอื่นในสวนสาธารณะ

ในแง่ของจิตวิทยาสีที่ใช้กับรถเข็น สามารถพิจารณาจากความรู้สึกที่ได้รับได้ดังนี้  
ความสบายตา สดชื่น ได้แก่ สีเขียว ฟ้า เหลือง

การเข้ากับสภาพแวดล้อม ได้แก่ สีเขียว เทา

สีเขียวเป็นสีที่สบายตา แล้วเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จึงควรเลือกสีเขียวใช้สำหรับรถเข็นจะเหมาะสมที่สุด

#### กราฟฟิค และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

การวิเคราะห์กราฟฟิค และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์ ก็นับเป็นเรื่องสำคัญอีกประการหนึ่งในการออกแบบ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้พบเห็นทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้ เป็นสมบัติของทางราชการ

ดังนั้นในการออกแบบจึงต้องมีการสื่อหาความหมายในสิ่งเหล่านี้ คือ

- ให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์นี้เป็นของหน่วยงานใด

เนื่องจากรถเข็นอยู่ในการดูแลรับผิดชอบของสวนสาธารณะ แต่ละสวนซึ่งแต่ละสวนอยู่ในหน่วยสังกัดรับผิดชอบอีกชั้นหนึ่ง ดังนั้นรถเข็นจึงควรมีสัญลักษณ์แสดงถึงหน่วยงานที่รับผิดชอบอยู่ด้วย เช่นใน กทม. สวนสวนสาธารณะในจังหวัดอื่นๆ อาจใช้สัญลักษณ์ประจำจังหวัด หรือสัญลักษณ์อื่นที่เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม

นอกจากนี้ในแต่ละสวนจะมีปริมาณของรถเข็นไม่เท่ากันมากบ้างน้อยบ้าง ดังนั้นเพื่อความสะดวกในการจดจำให้เกิดความเป็นระเบียบ และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบรถเข็นให้พนักงานดูแลรับผิดชอบ ดังนั้นจึงควรมีหมายเลขกำกับไว้ที่รถเข็น เนื่องจากรถเข็นที่ใช้ในแต่ละสวนจะมีปริมาณไม่แน่นอน แต่จากการสำรวจจากสวนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือสวนหลวง ร.9 จะมีรถเข็นที่ใช้กันอยู่ / ไม่ถึง 100 คัน ดังนั้นตัวเลขที่กำกับไว้ที่รถเข็น ควรใช้เลขเพียง 2 หลัก

#### สรุป

##### การวิเคราะห์การออกแบบกราฟฟิค และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

- ควรมีตราสัญลักษณ์ของหน่วยงาน หรือสัญลักษณ์ประจำจังหวัด
- ควรมีอักษร ชื่อเต็มหรือชื่อย่อของแต่ละสวน
- ควรมีหมายเลข ประจำรถเข็นแต่ละคัน โดยใช้เป็นเลข 2 หลัก

## 11. เอกสารเกี่ยวกับการทำสัญลักษณ์และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

### การวิเคราะห์วิธีการทำสัญลักษณ์ และตัวอักษรบนผลิตภัณฑ์

การทำตัวอักษรและสัญลักษณ์อาจมีการทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่เหมาะสมในการผลิตในระบบอุตสาหกรรมมีดังนี้

1. การตัดฉลุเป็นตัวอักษร, สัญลักษณ์ ลงบนแบบ แล้วนำไปทาบบนผลิตภัณฑ์แล้วจึงพ่นสีตามร่องที่ฉลุไว้
2. การทำให้ตัวผลิตภัณฑ์นูนและเป็นร่อง อาจลงสีหรือไม่ลงสีก็ได้ แต่การใช้วิธีนี้ ต้องทำตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต ผลิตภัณฑ์เลย
3. การพิมพ์ลงบนสติ๊กเกอร์ แล้วค่อยนำมาติดลงบนผลิตภัณฑ์
4. การพิมพ์ซิลค์สกรีน ลงบนตัวผลิตภัณฑ์เลย

ตาราง แสดงการเปรียบเทียบวิธีการติดสัญลักษณ์และตัวอักษร

เงื่อนไขการพิจารณา	การตัดแบบ	การทำตัวนูน ,	การพิมพ์บนสติก	การพิมพ์ซิลค์
	ฉลุ	ร่อง	เกอร์	สกรีน
1. อายุการใช้งาน	●	●	●	●
2. ความสวยงาม คมชัด			●	●
3. การทำความสะอาด	●		●	●
4. ราคา	●			
รวม	3	1	3	3

สรุป จากตารางจะเห็นว่า การพิมพ์บนสติ๊กเกอร์ และการพิมพ์ซิลค์สกรีนมีคุณภาพใกล้เคียงกัน แต่การพิมพ์ซิลค์สกรีนจะมีความยุ่งยากมากกว่าการพิมพ์แบบสติ๊กเกอร์แต่ในขณะเดียวกันจะมีความสวยงามคมชัดมากกว่าการตัดฉลุแบบ

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษากระบวนการออกแบบปรับปรุงรถเข็นใช้ในสวนสำหรับที่พักออาศัย วัดอุปประสงค์หลักก็คือออกแบบเพื่อศึกษา และพัฒนาผลิตภัณฑ์ รถเข็นในสวน ให้มีความสวยงาม ทันสมัย ออกแบบรถเข็นออกแบบประสงคให้มีความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม เช่น กรรไกร เลียม จอบ มีแนวทางการออกแบบในเชิงทดลองโดยคำนึงถึงความตอบสนองความต้องการในงานปลูกและบำรุงรักษาต้นไม้ในสวนภายในครอบครัวได้อย่างเต็มที่ ดังนั้นการวิจัยเรื่องนี้จะเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบชุมชนมีส่วนร่วม และใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ(Qualitative Research) เป็นหลัก ซึ่งนักวิจัยในที่นี้หมายถึงคณะวิจัยที่ประกอบด้วยคณะนิสิตจากภาควิชาศิลปะและการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่มีส่วนร่วมตลอดทุกขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสาร วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบปรับปรุงรถเข็นใช้ในสวนสำหรับที่พักออาศัย ตลอดจนเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามและการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน เป็นการเก็บข้อมูลภาคสนามภายใต้กรอบความคิดความสะดวสบายในการใช้งาน โดยการสัมภาษณ์ และสอบถามผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อสร้างกรอบความคิดในการออกแบบรถเข็นใช้ในสวนสำหรับที่พักออาศัย

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบและการทดลอง การใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการสร้างสรรค์แนวกรอบความคิดในการออกแบบ มีแนวความคิดตรงประเด็นกับงานออกแบบ ครอบคลุมการแก้ปัญหาต่าง ๆ จากการทดลอง การนำข้อผิดพลาด การนำข้อผิดพลาดมาแก้ไขให้เกิดความเหมาะสมตามแนวทางที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการศึกษาและวิเคราะห์ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์รถเข็นใช้ในสวนสำหรับที่พักออาศัย และนำเสนอต่ออาจารย์รวมทั้งคณะกรรมการเพื่อการตรวจสอบและพิจารณา

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเอกสารวรรณกรรมต่าง ๆ และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบปรับปรุงรถเข็นใช้ในสวนสำหรับที่พักอาศัย

- 1.1.1 เพื่อศึกษา และพัฒนาผลิตภัณฑ์ รถเข็นในสวน ให้มีความสวยงาม ทันสมัย และใช้งานได้อย่างอเนกประสงค์ มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับงานปลูก
- 1.1.2 เพื่อออกแบบรถเข็นอเนกประสงค์ให้มีความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม เช่น กรรไกร เลื่อย จอบ
- 1.1.3 เพื่อพัฒนาให้สามารถตอบสนองความต้องการในงานปลูกและบำรุงรักษาต้นไม้ภายในครอบครัวได้อย่างเต็มที่เพราะต้องการให้รถเข็นสามารถเก็บอุปกรณ์ทำสวนได้อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย และสะดวกต่อการหยิบใช้งาน

ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามและการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน เป็นการเก็บข้อมูลภาคสนามภายใต้กรอบแนวคิดเพื่อศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รถเข็นในสวนให้มีความสวยงาม ทันสมัยและ ใช้งานได้อย่างอเนกประสงค์มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับงานปลูก โดยสัมภาษณ์และ สอบถามผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์ สัมภาษณ์ผู้ประกอบการแบบเจาะ (In depth Interview) การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ผู้วิจัยเลือกใช้ในการหาข้อมูลที่ต้องการทราบข้อมูลรายละเอียดเพิ่มขึ้น โดยเป็นข้อมูลที่ ต้องการทราบข้อมูลละเอียดเพิ่มขึ้น โดยเป็นข้อมูลทางด้านข้อจำกัดในการเลือกใช้วัสดุ และการ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จากการสัมภาษณ์ทำให้ทราบถึงข้อมูลรายละเอียด แต่ข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ มา จากความสามารถและประสบการณ์จริงที่สะสมและถ่ายทอดต่อ ๆ กันมา การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก ผู้วิจัยได้มีเครื่องมือทางการวิจัยโดยใช้การจดบันทึก และบันทึกภาพกับผู้เชี่ยวชาญโดยตรงและการ สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ อาจารย์

ขั้นตอนที่ 3 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในการออกแบบรถเข็นใช้ในสวน สำหรับที่พักอาศัย

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบและการทดลอง การใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการสร้างสรรค์แนวกรอบ ความคิดในการออกแบบ มีแนวความคิดตรงประเด็นกับงานออกแบบ ครอบคลุมการแก้ปัญหาต่าง ๆ จาก การทดลอง การนำข้อผิดพลาดมาแก้ไขให้เกิดความเหมาะสมตามแนวทางที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการศึกษาและการวิเคราะห์ผลการออกแบบผลิตภัณฑ์รถเข็นใช้ในสวน สำหรับที่พักอาศัย และนำเสนอต่ออาจารย์รวมทั้งคณะกรรมการเพื่อการตรวจสอบและพิจารณา

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครอบครัวที่ใช้รถเข็น

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครอบครัวในจังหวัดกรุงเทพมหานครจำนวน 10 ครอบครัว และกลุ่มผู้บริโภคระดับจังหวัดกรุงเทพมหานคร อายุ 25- 50 ปี จำนวน 20 คน เป็นการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อคละจำนวนของผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการแยกแยะ วิเคราะห์ สรุปผลเพื่อให้ทราบถึงความต้องการของผู้บริโภค

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้การรวบรวมข้อมูล

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ ที่ใช้เป็นแบบสอบถาม 1 ชุด โดยมีรายละเอียดเพื่อสอบถามความเหมาะสมของวัสดุที่จะใช้ทำโครงสร้างรถเข็น เพื่อใช้สอบถามผู้บริโภค

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและรวบรวมข้อมูลนั้น ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลโดยแบ่งออกเป็นภาคเอกสาร การสัมภาษณ์ การสังเกต การศึกษาของจริงภาคสนาม โดยแบ่งเป็นประเภท ดังนี้

#### 3.3.1 การศึกษาภาคข้อมูลภาคปฐมภูมิ

1.1 การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับเรื่องราวประวัติกับผู้ใช้งานรถเข็นในสวนในเรื่องรถเข็นในสวน ในที่นี้คือครอบครัวและผู้ใช้งาน เพื่อหาความเหมาะสมของวัสดุที่จะนำมาใช้ในรถเข็น

1.2 การถ่ายภาพ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลโดยการถ่ายภาพในเรื่องของรูปแบบซึ่งเป็นพฤติกรรมการใช้งานของรถเข็น

#### 3.3.2 การศึกษาข้อมูลภาคทุติยภูมิ

เกี่ยวกับข้อมูลที่เป็นความรู้พื้นฐานในการออกแบบ คือ การสรุปข้อมูลทั้งหมด ที่ได้รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูล ที่ได้มาทำการศึกษาและเปรียบเทียบและทำการวิเคราะห์เพื่อประยุกต์ใช้กับการศึกษาและออกแบบปรับปรุงรถเข็นใช้ในสวนสำหรับที่พักอาศัย

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามในฉบับที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับผู้บริโภค

#### 1. ข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับและได้กำหนดมาตรฐานการวัดไว้  
ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

#### 3.4.1 เกณฑ์การวิเคราะห์

3.4.1.1 ไฟเบอร์

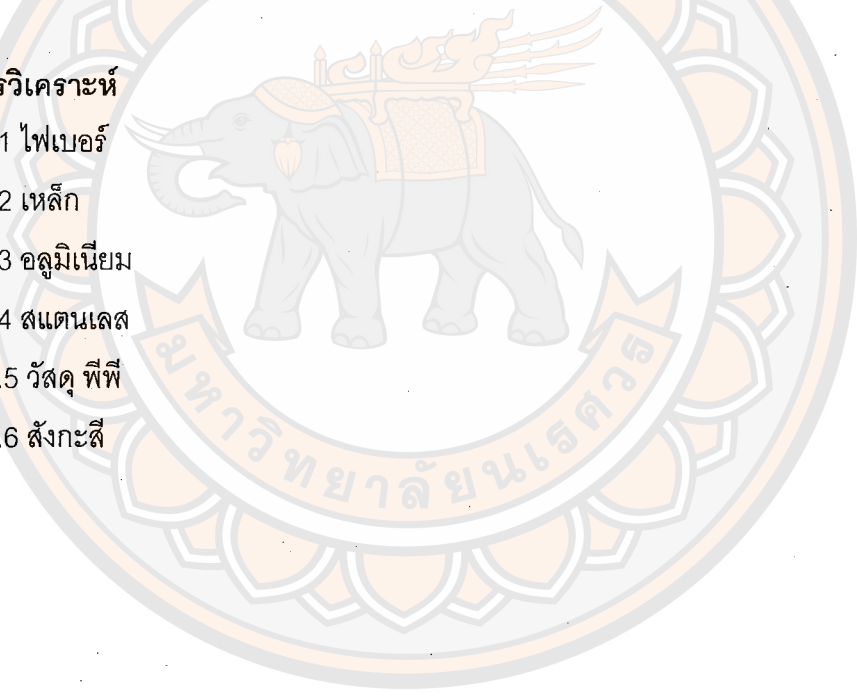
3.4.1.2 เหล็ก

3.4.1.3 อลูมิเนียม

3.4.1.4 สแตนเลส

3.4.1.5 วัสดุ พื้

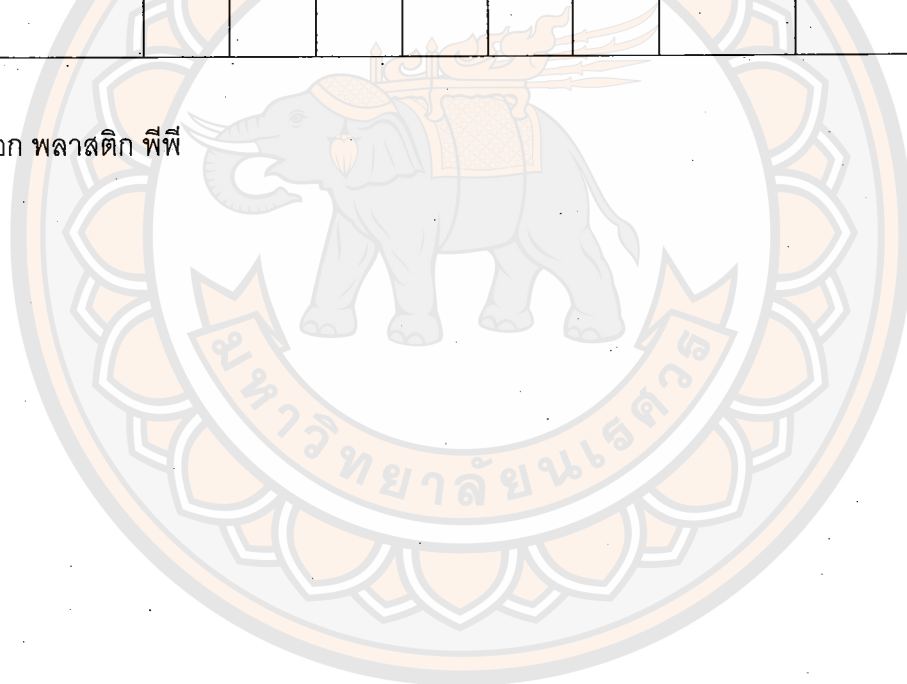
3.4.1.6 สังกะสี



ตารางแสดงระดับความเหมาะสมของวัสดุที่จะใช้ทำโครงสร้างรถเข็นมากที่สุด

ประเภทของวัสดุ	ระดับความเหมาะสมของวัสดุ						คะแนนการพิจารณา		
	5	4	3	2	1	0	1	0	-1
ไฟเบอร์		●					●		
เหล็ก		●						●	
อลูมิเนียม			●					●	
สแตนเลส								●	
พลาสติก พีพี	●							●	
สังกะสี			●				●		

สรุปผล เลือก พลาสติก พีพี



## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์

การนำเสนอในบทนี้เพื่อการออกแบบและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์รถเข็นในสวน โดยการศึกษาข้อมูล

ส่วนที่ 1 บทวิเคราะห์ข้อมูลและข้อสรุปเงื่อนไขในการออกแบบ (Design brief)

ส่วนที่ 2 ขั้นตอนแบบร่าง

ส่วนที่ 3 การออกแบบและสร้างสรรค์

ส่วนที่ 4 ผลงานที่สร้างสรรค์

ส่วนที่ 1 บทวิเคราะห์และข้อสรุป (Design Analysis and Design brief)

1. ชื่อโครงการ (Project Title) : การออกแบบปรับปรุงรถเข็นอเนกประสงค์พร้อมอุปกรณ์ปลูก บำรุง และดูแลรักษาต้นไม้ในสวนสำหรับที่พักอาศัย
2. ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ (Product data) : รถเข็นเก็บอุปกรณ์ในสวน
3. ความรู้สึกที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทั้งทางด้านการมองเห็น ด้านกายภาพและความรู้สึก (Product visual / physory attributes ) : การเพิ่มประสิทธิภาพของรถเข็น และอุปกรณ์ให้สามารถทำงานดีขึ้น สะดวก และรวดเร็วมีความคล่องตัวใช้ได้เหมาะสมกับงานจริง ๆ รวมทั้งมีความปลอดภัยในการทำงาน เป็นสิ่งที่น่าพิจารณาเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งหมายถึงการพัฒนารถเข็นในสวน ให้มีความสวยงาม ทันสมัย ความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม ซึ่งผลประโยชน์ที่ได้รับก็ตกอยู่กับผู้ใช้ทางอ้อม
4. ช่องทางการจัดจำหน่าย (Distribution) : แนวทางการจัดจำหน่ายเป็นไปในรูปแบบการขนส่งจากผู้ผลิตสู่ผู้ประกอบการรายย่อย

ส่วนวิเคราะห์ : เนื่องจากช่องทางการจัดจำหน่ายเป็นไปในรูปแบบการขนส่งจากผู้ผลิตสู่ผู้ประกอบการรายย่อย หมายความว่า เป็นการจัดจำหน่ายแบบขายปลีก ฉะนั้น ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นที่สะดุดตาแก่ผู้ซื้อ

## ส่วนที่ 2 ขั้นตอนแบบร่างและการพัฒนาการออกแบบ (Sketch And Design devopment)

เมื่อได้เงื่อนไขการออกแบบแล้ว จึงเข้าสู่ขั้นตอนของการเขียนแบบร่างซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

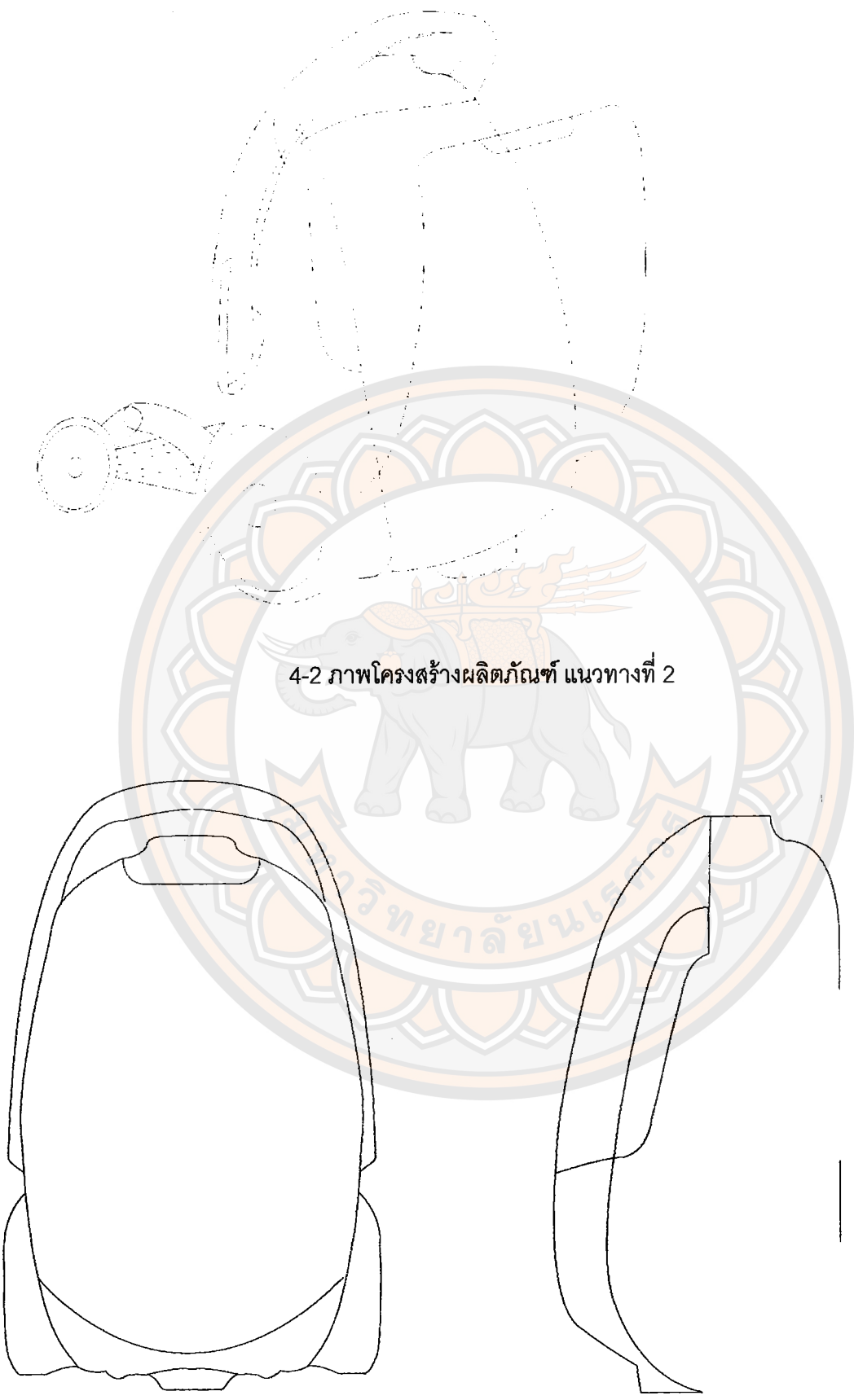
### 1. โครงสร้าง

โครงสร้างผลิตภัณฑ์ ผู้วิจัยเลือกใช้พลาสติก เพราะมีความแข็งแรง ทนทาน ทนต่อการกัดกร่อน

โครงสร้างของผลิตภัณฑ์

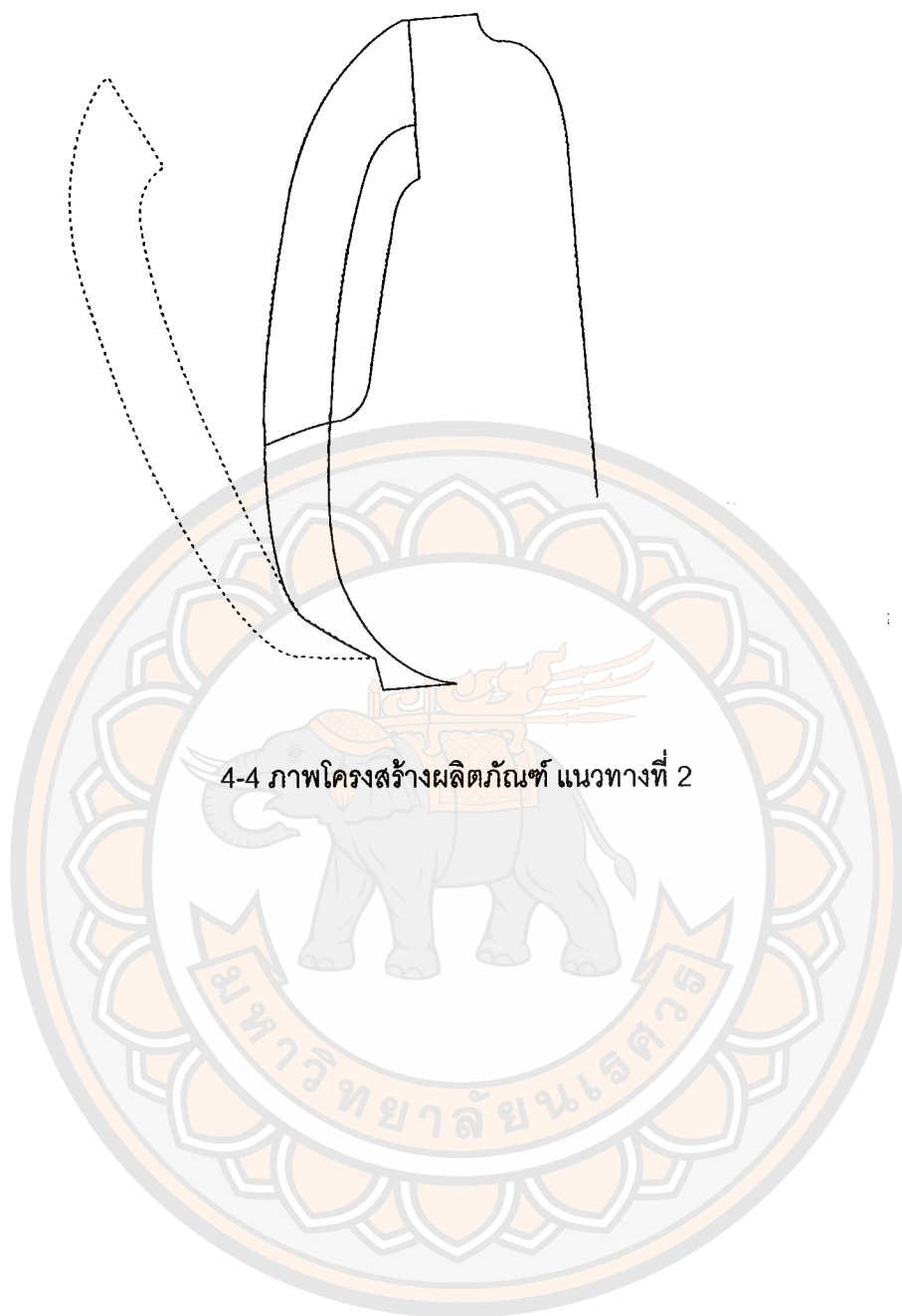


4-1 ภาพโครงสร้างผลิตภัณฑ์ แนวทางที่ 1



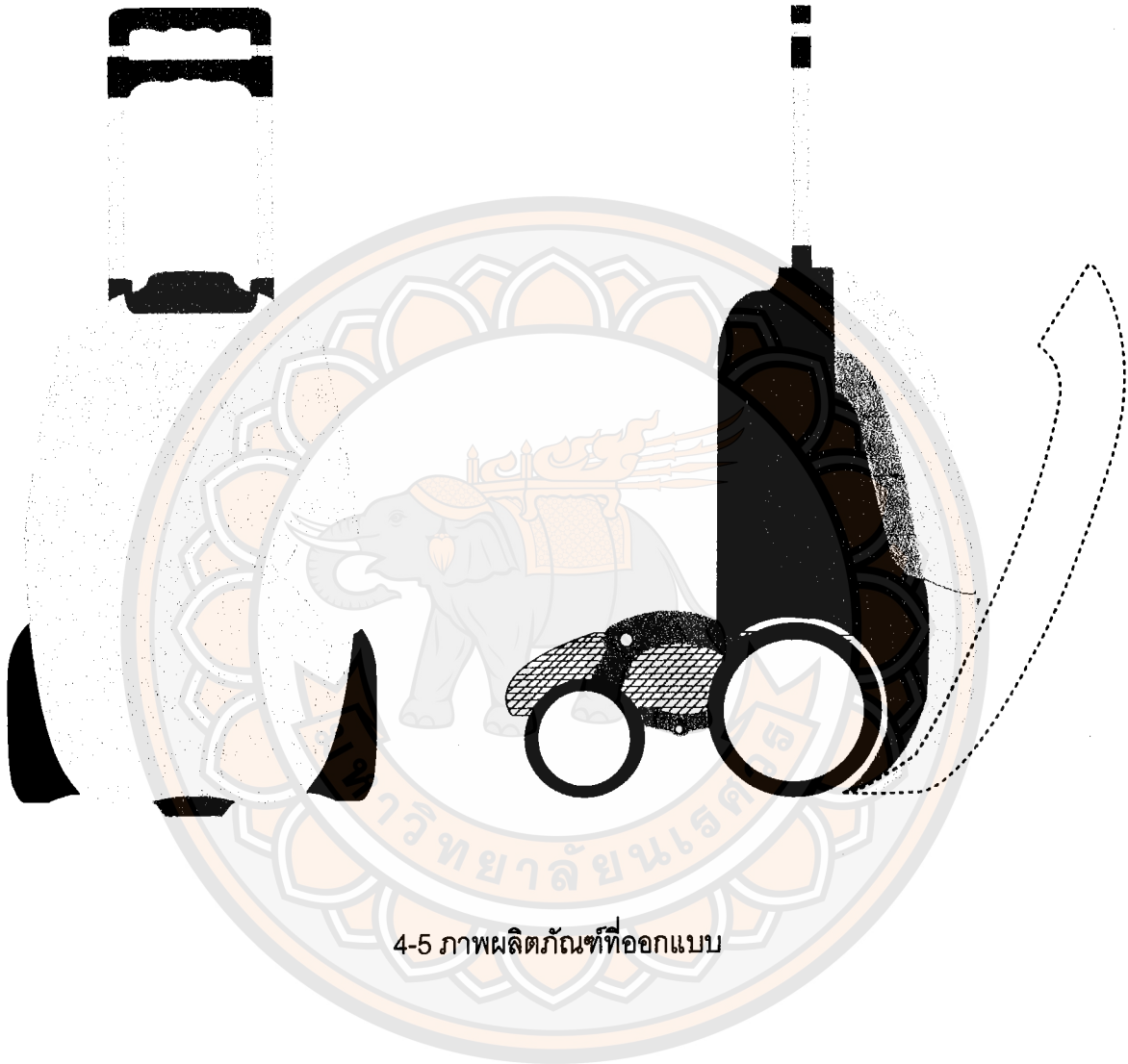
4-2 ภาพโครงสร้างผลิตภัณฑ์ แนวทางที่ 2

4-3 ภาพโครงสร้างผลิตภัณฑ์ แนวทางที่ 2



### ส่วนที่ 3 การออกแบบและสร้างสรรค์

#### 3.1 โครงสร้างภายนอก



3.2 โครงสร้างภายใน



4-6 ภาพโครงสร้างส่วนฝา



4-6 ภาพโครงสร้างชั้นวางของ



4-7 ภาพโครงสร้างชั้นวางของ



4-8 ภาพโครงสร้างชั้นวางของ

ส่วนที่ 4 ผลงานที่สร้างสรรค์





## บทที่ 5

### บทย่อ สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาพฤติกรรมในการใช้ และการออกแบบรถเข็นเก็บอุปกรณ์สำหรับทำสวน กำหนดความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า และวิธีการดำเนินการศึกษา ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาพฤติกรรมใน การใช้งานขณะทำสวน และ ออกแบบรถเข็นเก็บอุปกรณ์สำหรับทำสวน

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ รถเข็นในสวน ให้มีความสวยงาม ทันสมัย

และใช้งานได้อย่างอเนกประสงค์ มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับงานปลูก

2. เพื่อออกแบบรถเข็นอเนกประสงค์ให้มีความปลอดภัยในการหยิบอุปกรณ์ ซึ่งมีความแหลม ความคม เช่น กรรไกร เลื่อยม จอบ เป็นต้น

3. เพื่อพัฒนาให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการในงานปลูกและบำรุงรักษาต้นไม้ภายในครอบครัวได้อย่างเต็มที่เพราะต้องการให้รถเข็นสามารถเก็บอุปกรณ์ทำสวนได้อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย และสะดวกต่อการหยิบใช้งาน

#### ขอบเขตการศึกษา

-เป็นการออกแบบปรับปรุงรถเข็นพร้อมอุปกรณ์ปลูกบำรุงและดูแลรักษาต้นไม้สำหรับที่

#### พักอาศัย

-เป็นการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกบำรุง ดูแลต้นไม้เช่น จอบ เลื่อยเล็ก บัวรดน้ำ และมีส่วนเก็บอุปกรณ์เหล่านี้ภายในรถเข็น

-รูปแบบของรถเข็นอเนกประสงค์

1. สามารถเก็บอุปกรณ์ได้อย่างเป็นระเบียบ เรียบร้อย สะดวกต่อการหยิบใช้งาน มีขนาดพอเหมาะโดยมีล้อเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้าย บังคับทิศทาง

2. มีช่องสำหรับเป็นที่ใส่ขยะ เช่น ใบไม้แห้ง

3. สามารถใส่ผลิตภัณฑ์บางส่วนจากการทำสวนได้

สรุปผลการออกแบบ

ผลจากการศึกษาเรื่อง การออกแบบรถเข็นในสวน การศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

### สรุปการวิเคราะห์

ส่วนประกอบของรถเข็นในงานปลูกบำรุง และดูแลรักษาต้นไม้

### โครงสร้างของรถเข็น

- เป็นโครงสร้างแบบถอดประกอบไม่ได้
- วัสดุส่วนโครงรถเป็นหลัก

### วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

- วัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนรองรับต้นไม้ชั้นล่าง ใช้เหล็กวางสองกึ่ง โดยใช้เหล็กวาง 9 เส้น วางระแนงตามแนวยาวของพื้นรถ
- วัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนรองรับต้นไม้ ชั้นบน ใช้ตะแกรงเหล็กถัก
- วัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนรองรับปุ๋ยกอม. และเศษใบไม้จากการตัดแต่ง และขยะใช้ผ้าใบใน ล้อ
- วัสดุและกรรมวิธีการผลิตส่วนเก็บวางอุปกรณ์ ใช้ตะแกรงเหล็กถัก

### การเลือกล้อ และการวางตำแหน่งของล้อ

- จะใช้ล้อ 4 ล้อ.
- ใช้ล้อตายทั้งหมด
- ล้อหน้าใช้ล้อยางตัน
- ล้อหลังใช้ล้อยางสุบลม วัสดุที่ใช้ในการทำวงล้อยางสุบลม (ล้อจักรยาน) คือ ล้อแม็กซ์พลาสติก
- ขนาดของล้อหน้าเลือกล้อจักรยาน บีเอ็มเอ็กซ์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 นิ้ว หรือ 50 ซม.
- ขนาดของล้อหลังใช้ล้อยางตันขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 นิ้ว หรือ 25 ซม.

จากขั้นตอนการเสนอแบบร่าง

ทำให้ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ตรวจเพื่อนำไปพัฒนาการออกแบบต่อไปดังนี้

- ขาดการแสดงถึงแนวความคิด และแนวทางในการพัฒนารูปแบบของตัวผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะมาเป็นดีไซน์ ซึ่งนำเสนอในแบบร่าง
- การพิจารณาเลือกใช้โครงสร้าง และชนิดของวัสดุไม่เหมาะสม
- การเลือกใช้จำนวน และวิธีการจัดวางล้อ ยังไม่เหมาะสม การบังคับควบคุมรถ รวมทั้งการเข็นเข้าไปในพื้นที่ๆ แตกต่างกันทำไม่ได้
- ขาดการคำนึงถึงการขนย้ายด้วยการยกขึ้นรถ
- การกำหนดน้ำหนักบรรทุก ไม่สัมพันธ์กับการใช้งาน ควรลดน้ำหนักลง
- ขนาดความกว้างของล้อที่ใช้ไม่เหมาะสม
- ขาดการพิจารณา และให้ความสำคัญ ในกรรมวิธี และขั้นตอนการผลิต
- รูปแบบโดยรวมยังไม่ตรงกับสภาพในการใช้งาน



บรรณานุกรม

- วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบรถเข็นบรรจุอุปกรณ์ทำความสะอาดโดย นายอนุรักษ์ เกศเกล้า
- วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบรถเข็นกระเป๋าเดินทางของโรงแรม โดย นายไพโรจน์ แซ่เจียง
- วิทยานิพนธ์เรื่อง การออกแบบรถเข็นเก็บขยะภายในห้างสรรพสินค้า โดย นายสุนทร สุวรรณเจตต์
- วิทยานิพนธ์เรื่อง รถขนขยะตามตรอกซอย โดย นายเทพเทวี พิชัยกุล
- วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงรถเข็นพร้อมอุปกรณ์ทำความสะอาดสำหรับพนักงานกวาดถนนในเขต กทม. โดย นายชินวัฒน์ กัมมารพัฒน์
- วิทยานิพนธ์เรื่อง อุปกรณ์สำหรับทำสวนในบ้าน โดย น.ส.อิศรียา น้อมพรนโภาส
- หนังสืออุตสาหกรรมพลาสติกไทยในทศวรรษหน้า "ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับพลาสติก" สมาคมอุตสาหกรรมพลาสติกไทย หน้า 34-40 , กันยายน 2531
- ข้อมูลสัดส่วนคนไทย ฝ่ายวิจัยก่อสร้าง สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย , พ.ศ. 2531
- กรรมวิธีการผลิต โดย สาคกร ศนธโชติ พิมพ์ ครั้งที่1 พ.ศ. 2528 พิมพ์ที่สำนักพิมพ์ไอเดียเนส ไตร