

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การศึกษาและพัฒนาแก้อีสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี

STUDY AND DEVELOPMENT FOR UDONTHANI

PROVINCE'S PUBLIC PARK CHAIRS



T130916



๑๖
๑๖๖๖

เลขหมู่..... 2๖๖๖
เลขทะเบียน..... 130916
วัน,เดือน,ปี..... ๙ พ.ค. 2557

b. 12605999
i.....

สารบัญฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่ พ.ศ. 2556 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

STUDY AND DEVELOPMENT FOR UDONTHANI
PROVINCE'S PUBLIC PARK CHAIRS



A THEMATIC PAPER SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE
MASTER OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION INDUSTRIAL DESIGN TECHNOLOGY
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT INSTITUTE TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2013

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบให้สำหรับใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันฯ หรือเผยแพร่ข้อมูลอันเป็นลิขสิทธิ์ของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงการพิเศษ	การศึกษาและพัฒนาแก้อีสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี
ชื่อนักศึกษา	นายอิทธิพล ด้านพงษ์
รหัสประจำตัว	51611260
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
พ.ศ.	2555
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร

บทคัดย่อ

การศึกษาและพัฒนาแก้อีสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 3 ประการ คือ

เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ แก้อีสวนสาธารณะ, เพื่อพัฒนาแก้อีสวนสาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีและประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แก้อีสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ โดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานแก้อีสวนสาธารณะ

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ใช้แก้อีสวนสาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี โดยสุ่มแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คนโดยกำหนดเป็นชายและหญิงเท่าๆกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนการดำเนินงานตาม วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้แบ่งตามขั้นตอนได้ดังนี้

1. ด้านเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ แก้อีสวนสาธารณะ โดยจะใช้แบบสอบถาม ได้ประเมินเอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี ภาพที่ 1 ภาพที่ 2 ภาพที่ 3 ภาพที่ 4 ที่สามารถอธิบาย ตามความโดดเด่นของเอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายของเอกลักษณ์เพื่อใช้สำหรับสร้างเอกลักษณ์เพื่อใช้ในการออกแบบ
2. พัฒนาแก้อีสวนสาธารณะสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี ใช้เครื่องมือแบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ในด้านความสวยงามน่าใช้ ของแก้อีสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี และช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ด้านวัสดุ เศรษฐกิจและด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 9 ท่าน
3. เครื่องมือประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แก้อีสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ จากแบบสอบถามการใช้งาน ทั้ง 4 ด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการวิจัยพบว่า

ผลจากการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 ด้าน จำนวน 9 ท่าน ในด้านการออกแบบ ด้านวัสดุ ด้านการผลิตในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ของเก้าอี้สาธารณะจังหวัดอุดรธานีมีค่าเฉลี่ยโดยรวม(\bar{x} =4.59)อยู่ในระดับมากที่สุดและผลการประเมินในด้านรูปแบบของกลุ่มผู้ใช้งานเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี จากแบบสอบถามผู้ใช้งานมีค่าเฉลี่ยในทุกด้าน(\bar{x} =4.17)อยู่ในระดับมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Project' tittle	Study and Development for UdonThani Province's Public Park Chairs
Student' name	Mr. Ittipon Donpong
Student ID.	51611260
Degree	Master of Science in Industrial Education
Program	Industrial Design Technology
Year	2012
Thesis Adviser	Associate Professor Udomsak Saributr

ABSTRACT

This thesis aimed to study and develop the public park chairs in UdonThani Province. The researcher has prescribed threemain objectives as the following:

- To study the UdonThani Province identity for designing the public park chairs purpose.
- To develop the public park chairs as to conform with theprovince identity.
- To obtain public satisfactory estimation of utilization of the chairs through questionnaires.

The representative sample groups were the public park frequent visitorsto the province municipal area. The prepared questionnaires were random given tothe Saturday and Sunday visitors at the number of one hundred, divided into maleand female equally.

The research method of collecting data in the process of implementation in accordance to the objectives are as follows:

1. The province identity has influenced in design and able to express the outstanding province identity conformance to the requirements of the representative sample group, as shown in the attached pictures 1, 2, 3 and 4.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. The development of public park chairs with province identity questionnaires were distributed to nine of designer experts, material and manufacturing specialists regarding aesthetic form including material environmental, economical and creativity.
3. The study for the design as to meet with satisfaction were consulted with the mention specialists. Data was statistically analyzed to run the mean, frequencies, percentage, average and standard deviation. Following are result of the study:

Estimation result by nine specialists on material design, manufacturing, usefulness, aesthetics, economical material, creativity of chairs have the average rate equivalent to 4.59 which meet the highest level.

Estimation result of the representative sample group has the average rate equivalent to 4.17 which meet the high level.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ จังหวัดอยุธยา สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ก็เพราะได้รับความช่วยเหลือจากหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอประกาศเกียรติคุณต่อบุคคล และสถาบันตามลำดับดังนี้

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ที่ปรึกษาสภามหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ซึ่งเสียสละเวลาให้คำปรึกษาและตรวจสอบสารนิพนธ์งานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่เสียสละเวลาในการประเมินงานวิจัยและให้คำแนะนำซึ่งเป็นประโยชน์อย่างสูง เพื่อการเก็บข้อมูลสู่การวิเคราะห์ของงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอย่างสูงแต่คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัว รวมทั้งมิตรสหาย ที่ให้การสนับสนุน โดยเฉพาะด้านกำลังใจ และกำลังใจอยู่ตลอดเวลา

คุณค่าและประโยชน์ของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางเพื่อการศึกษาแก่ผู้สนใจที่สามารถนำไปศึกษาประยุกต์ใช้พัฒนาผลิตภัณฑ์ชุดเก้าอี้สาธารณะ ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นต่อไปได้อีก

อิทธิพล ด้านพงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	XI
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของสวนสาธารณะและจังหวัดอุดรธานี.....	6
2.2 หลักการออกแบบ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์.....	12
2.3 รูปแบบและแนวคิดการออกแบบเฟอร์นิเจอร์.....	18
2.4 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง.....	20
2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของเก้าอี้สาธารณะกับสรีระร่างกายมนุษย์.....	21
2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุกรรมวิธีการผลิต.....	24
2.7 ศึกษาคุณภาพของโต๊ะและเก้าอี้.....	37
2.8 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.....	38
2.9 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	44
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	44
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	50
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ.....	52
4.2 ผลการพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี.....	55
4.3 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ ที่ใช้ในการออกแบบ.....	67
4.4 ขั้นตอนการพัฒนา.....	69
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัยและเสนอแนะ.....	70
5.1 ผลของการวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	70
5.2 ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยการศึกษาและการพัฒนาเก้าอี้สาธารณะจังหวัดอุดรธานี.....	71
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	72
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก	77
ภาคผนวก ข	90
ภาคผนวก ค	96
ภาคผนวก ง	
114	
ภาคผนวก จ	120

เอกสารนี้เผยแพร่โดยที่สวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เปรียบเทียบขนาดและสัดส่วนของเก้าอี้.....	22
2.2 ความสูงเก้าอี้สำหรับชายและหญิงไทยขนาดสัดส่วนตามอายุและเพศ.....	23
2.3 แสดงส่วนต่างๆของร่างกายข้อมูลสัดส่วนของคนไทย.....	23
2.4 แสดงรายละเอียดขนาดของทอกลมกลวง.....	28
4.1 สรุปค่าเฉลี่ยโดยความคิดเห็นของแสดงให้เห็นว่าผลการสอบถามจากกลุ่มที่มาเที่ยวในวันเสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คน ได้ประเมินเอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี.....	53
4.2 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่าน	56
4.3 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุ 3 ท่าน.....	59
4.4 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิต 3 ท่าน .	62
4.5 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม	65
4.6 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 9 ท่าน.....	66
4.7 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านรูปแบบของเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ...	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แก้วอัฐินาม.....	20
2.2 ม้านั่งสนาม.....	20
2.3 ม้านั่งสนาม.....	21
2.4 ขนาดสัดส่วนของการนั่งแก้วอัฐิ.....	22
2.5 ขนาดเฉลี่ยของร่างกายมนุษย์สำหรับการออกแบบแก้วอัฐิ.....	22
2.6 ภาพแสดงการยึดโลหะ.....	35
2.7 Cathodic Protection ของท่อเหล็กโดยแบบใช้กระแสไฟฟ้า.....	35
4.1 ภาพแสดงสภาพอากาศตอนเย็น.....	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

เฟอร์นิเจอร์มีหลายประเภท โดยใช้เกณฑ์พิจารณาตามสภาพแวดล้อมที่เฟอร์นิเจอร์ไปติดตั้ง ซึ่งผลทางด้านสภาพแวดล้อมจะทำให้มีการออกแบบเฟอร์นิเจอร์มีลักษณะแตกต่างกัน ไปใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน กรรมวิธีการผลิตก็แตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมที่เฟอร์นิเจอร์ขึ้นนั้นไปติดตั้ง เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายนอกอาคารเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทที่มีคุณสมบัติทนทานต่อสภาพแวดล้อม ลม ฟ้าอากาศ แดด รบกวน เพราะมีการวางตั้งไว้ภายนอกอาคารถึงแม้บางครั้งอยู่ภายใต้หลังคาและเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ ทนทานต่อการใช้งานในที่สาธารณะขอยกตัวอย่าง เฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้ เช่น เก้าอี้หรือม้านั่งสนาม และบริเวณสวนสาธารณะ มีความจำเป็นเพราะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ประชาชนผู้ที่ใช้บริการ ในการเลือกใช้วัสดุทำเฟอร์นิเจอร์ถ้าเป็นไม้ควรจะเป็น ไม้ประเภทไม้เนื้อแข็งวัสดุโลหะเช่นเหล็กที่ทาสีกันสนิมหรือ สแตนเลส การออกแบบรูปร่างของเฟอร์นิเจอร์จำเป็นต้องออกแบบให้สอดคล้อง กับ รูปแบบอาคาร บ้านพักอาศัย สภาพแวดล้อมที่เฟอร์นิเจอร์ขึ้นนี้ไปติดตั้งอยู่ บางครั้งเฟอร์นิเจอร์ประเภทนี้อาจจะมีประโยชน์ใช้สอยถือเป็นงานทางด้านประติมากรรมประดับสวนสาธารณะก็ได้แล้วแต่ผู้ออกแบบและเจ้าของสถานที่ การติดตั้งจำเป็นต้องมีการยึดติดกับที่เพื่อป้องกันสูญหายหรือการเคลื่อนย้ายไปจากตำแหน่งเดิมเก้าอี้สาธารณะจึงมีความจำเป็นในการใช้งานในสวนสาธารณะ (นิรนาม . 2550)

จังหวัดอุดรธานีมีประวัติศาสตร์จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีพบว่า บริเวณพื้นที่ที่เป็นจังหวัดอุดรธานีในปัจจุบัน เคยเป็นถิ่นที่อยู่ของมนุษย์มาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ประมาณ 5,000-7,000 ปี จากหลักฐานการค้นพบที่บ้านเชียง อำเภอหนองหานและภาพเขียนสีบนผนังถ้ำที่อำเภอบ้านผือ เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นเป็นอย่างดีจนเป็นที่ยอมรับนับถือในวงการศึกษาประวัติศาสตร์และโบราณคดีระหว่างประเทศว่า ชุมชนที่เป็นถิ่นที่อยู่ของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ที่จังหวัดอุดรธานี มีอารยธรรมความเจริญในระดับสูง และอาจถ่ายทอดความเจริญนี้ไปสู่ประเทศจีนก็อาจเป็นไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องปั้นดินเผาสีลายเส้นที่บ้านเชียงนั้น สันนิษฐานว่าอาจเป็นเครื่องปั้นดินเผาสีลายเส้นที่เก่าที่สุดของโลก

อย่างไรก็ตามคำว่า "อุดร" มาปรากฏชื่อเมื่อปี พ.ศ. 2450 (พิธีตั้งเมืองอุดรธานี 1 เมษายน ร.ศ. 127 พ.ศ. 2450 โดยพระยาศรีสุริยราช วรานุวัตร "โพธิ์ เนติโพธิ์") พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้มีกระแสพระบรมราชโองการให้จัดตั้งเมืองอุดรธานีขึ้นที่บ้านหมากแข้ง อยู่ใน การปกครองของมณฑลอุดร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากยุคความเจริญที่บ้านเชียงแล้ว พื้นที่ที่เป็นจังหวัดอุดรธานีก็ยังคงเป็นที่อยู่อาศัยของมนุษย์สืบต่อมาอีกจนกระทั่งสมัยประวัติศาสตร์ของประเทศไทย นับตั้งแต่สมัยทวารวดี (พ.ศ. 1200-1600) สมัยลพบุรี (พ.ศ. 1200-1800) และสมัยกรุงสุโขทัย (พ.ศ. 1800-2000) จากหลักฐานที่พบคือ ใบเสมาสมัยทวารวดีลพบุรี และภาพเขียนปูนบนผนังโบสถ์ที่ปรักหักพังบริเวณทิวเขาภูพาน ไกลวัดพระพุทธรบาทบัวบก อำเภอบ้านผือ แต่ทั้งนี้ยังไม่ปรากฏหลักฐานชื่ออุดรธานีปรากฏในประวัติศาสตร์แต่อย่างใด

1. สวนสาธารณะหนองประจักษ์ศิลปาคม ตั้งอยู่ในเขตเทศบาลนคร เป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ มีมาตั้งแต่ก่อนตั้งเมืองอุดรธานี เดิมเรียกว่า หนองนาเกลือ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของตัว เมืองเพื่อเป็นเกียรติประวัติแก่พลตรีพระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมหลวงประจักษ์ศิลปาคม ผู้ทรงก่อตั้งเมืองอุดรธานี ในปี พ.ศ. 2530 เทศบาลเมืองอุดรธานีได้ทำการปรับปรุงหนองประจักษ์ขึ้นใหม่ เพื่อถวายเป็นราชสักการะแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวโรกาสทรงเจริญพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ โดยบริเวณตัวเกาะกลางน้ำได้จัดทำสวนหย่อม ปลูกไม้ดอกไม้ประดับหลายชนิดสวยงามมาก ทำสะพานเชื่อมระหว่างเกาะ มีน้ำพุ หอนาฬิกา และสวนเด็กเล่น แต่สัปดาห์จะมีประชาชนไปพักผ่อนและออกกำลังกายเป็นจำนวนมาก ทางด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือจะมีพระตำหนักหนองประจักษ์ซึ่งเคยเป็นที่ประทับของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลปัจจุบัน

2. สวนสาธารณะหนองสิม เป็นสวนสาธารณะในย่านชุมชนที่จะให้บริการแก่ประชาชน สำหรับเป็นสถานที่ใช้ในการออกกำลังกายพักผ่อน ซึ่งภายในได้มีการจัดพื้นที่สำหรับทำกิจกรรมต่างๆ

3. สวนสาธารณะหนองบัว เป็นสวนสาธารณะสำหรับใช้ออกกำลังกายจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้ประชาชนในพื้นที่ได้เป็นสถานที่พบปะพูดคุยกัน สวนสาธารณะหนองบัวตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองอุดรธานี ภายในจัดเป็นสวนหย่อมปลูกต้นไม้ดอกแต่งไว้อย่างสวยงาม อีกทั้งยังมีการจัดแสดงน้ำพุให้ได้ชมกันอีกด้วย และรอบสวนสาธารณะหนองบัวยังมีสิ่งศักดิ์สิทธิ์ประจำจังหวัดอุดรธานีตั้งอยู่ด้วย นั่นก็คือ ศาลเจ้าปู่ย่า จังหวัดอุดรธานี

เก้าอี้สาธารณะเป็นเก้าอี้ที่มีความแข็งแรงต่อสภาพภูมิอากาศและการใช้งานเพราะต้องใช้งานบ่อยครั้งหากไม่มีความแข็งแรงจะทำให้เก้าอี้ชำรุดได้ง่าย และในสวนสาธารณะนั้นมีประชาชนไปใช้บริการจำนวนมากแต่ทุกคนมีการใช้งานที่แตกต่างกันออกไป ความสำคัญของเก้าอี้สาธารณะเป็นเฟอร์นิเจอร์สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อผู้ที่ใช้บริการได้นั่งพักผ่อนนั่งพูดคุยสนทนากันหรือหลังจากออกกำลังกายนั่งพักผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เก้าอี้สาธารณะนอกจากเป็นเฟอร์นิเจอร์แล้วยังเป็นองค์ประกอบของสวนสาธารณะทำให้สวนสาธารณะมีความสวยงามเป็นที่หน้าสนใจแก่ผู้ที่ใช้บริการ สวนสาธารณะเป็นสิ่งสำคัญเพราะผู้คนส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการออกกำลังกายและหันมาสนใจในสุขภาพมากขึ้น ในภาวะปัจจุบันนี้ต้องการสถานที่สงบในการพักผ่อนออกกำลังกายท่องเที่ยว ดังนั้นสวนสาธารณะจึงเป็นที่ต้องการของมนุษย์ ในจังหวัดอุดรธานีสวนสาธารณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีพบว่า บริเวณพื้นที่ที่เป็นจังหวัดอุดรธานีในปัจจุบัน เคยเป็นถิ่นที่อยู่ของมนุษย์มาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ประมาณ 5,000-7,000 ปี จากหลักฐานการค้นพบที่บ้านเชียง อำเภอหนองหานและภาพเขียนสีบนผนังถ้ำที่อำเภอบ้านผือ เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นเป็นอย่างดีจนเป็นที่ยอมรับนับถือในวงการศึกษาระบาดึกศาสตร์และโบราณคดีระหว่างประเทศว่า ชุมชนที่เป็นถิ่นที่อยู่ของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ที่จังหวัดอุดรธานี มีอารยธรรมความเจริญในระดับสูง และอาจถ่ายทอดความเจริญนี้ไปสู่ประเทศจีนก็อาจเป็นไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เครื่องปั้นดินเผาสีลายเส้นที่บ้านเชียงนั้นสันนิษฐานว่าอาจเป็นเครื่องปั้นดินเผาสีลายเส้นที่เก่าที่สุดของโลก

ทางเทศบาลอุดรธานีได้มีโครงการปรับปรุงสวนสาธารณะเพื่อให้เป็นสถานที่ท่องเที่ยวพักผ่อนออกกำลังกายเพื่อสุขภาพของประชาชน จากการสัมภาษณ์หัวหน้าฝ่ายสถาปัตยกรรมได้ให้ข้อมูลว่าสวนสาธารณะในจังหวัดอุดรธานียังมีสิ่งที่ต้องการปรับปรุงรายจุดโดยยังขาดสิ่งอำนวยความสะดวกอุปกรณ์สนามเด็กเล่นไว้คอยบริการแก่ประชาชนส่วนบริเวณรอบ แก้อัศจรรย์ที่ยังไม่มี และที่มีอยู่มีจำนวนน้อยเพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ที่มาใช้บริการสวนสาธารณะในจังหวัดอุดรธานีได้นั่งพักผ่อนชมทัศนียภาพสวนสาธารณะ หรือหลังจากออกกำลังกาย (สำนักการช่างเทศบาลเมืองอุดรธานี. 2550)

จากสภาพปัญหาดังกล่าว การศึกษาและพัฒนาแก้อัศจรรย์ จังหวัดอุดรธานีจึงมีความสำคัญปรับปรุงรูปแบบของแก้อัศจรรย์ ให้เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดอุดรธานี และสอดคล้องกับโครงการปรับปรุงสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ของทางเทศบาลอุดรธานี

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ แก้วสำหรับสวนสาธารณะ
2. เพื่อพัฒนาแก้วสาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้แก้วสำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

1.3 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดการศึกษาและพัฒนาแก้วสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ใช้กรอบแนวคิด (ธเนศ ภิรมย์การ..2548:4-6) ดังนี้ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์

กรอบแนวคิดด้านความพึงพอใจ

ดังนี้ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาและพัฒนาแก้วสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับแก้วสาธารณะและพฤติกรรมของผู้ใช้งาน โดยนำข้อมูลเบื้องต้นมารวบรวมสรุป เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแก้ไขปัญหาและสร้างแบบสอบถามพร้อมประเมินความพึงพอใจ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1.4.1 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ แก้วสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี

ตัวแปรตาม ได้แก่

- สภาพปัญหาและความต้องการแก้วสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี
- แก้วสาธารณะสำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
- ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้าน ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์

- ระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างด้าน ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.2.1 ประชากร ได้แก่ ผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี

1.4.2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี การสุ่มตัวอย่าง โดยได้จากการคำนวณปริมาณโดยเกณฑ์ของ Krejcie and Morgon โดยสุ่มแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คนโดยกำหนดเป็นชายและหญิงเท่าๆกัน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 เก้าอี้สาธารณะ หมายถึง เฟอร์นิเจอร์ที่ใช้ภายนอกอาคารเป็นเฟอร์นิเจอร์ประเภทที่มีคุณสมบัติทนทานต่อสภาพแวดล้อม ลม ฟ้าอากาศ

1.5.2 พัฒนา หมายถึง ปรับปรุงเก้าอี้สาธารณะที่เป็นเอกลักษณ์ให้ดียิ่งขึ้น

1.5.3 เอกลักษณ์ หมายถึง ลักษณะความโดดเด่นที่สามารถสื่อถึงจังหวัดอุดรธานีได้อย่างชัดเจน

1.5.4 รูปแบบทันสมัย หมายถึง โมเดิร์นสไตล์รูปแบบพัฒนาให้มีความทันสมัย

1.5.5 สวนสาธารณะ หมายถึง สวนสาธารณะ ที่มีในอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี

1.5.6 ผู้ใช้เก้าอี้ หมายถึง ผู้ที่ไปออกกำลังกาย พักผ่อน เดินเล่นหรือทำกิจกรรมที่สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี

1.5.7 ผู้ที่ใช้บริการ หมายถึง ผู้ที่ไปออกกำลังกาย พักผ่อน เดินเล่นหรือทำกิจกรรมที่สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

1.5.8 ผู้ผลิตเฟอร์นิเจอร์ หมายถึง เจ้าของร้าน ช่างผู้ผลิตที่ร้านบ้านม่วงอุดรเฟอร์นิเจอร์ ถนน รอบเมืองจังหวัดอุดรธานี

1.5.9 ความพึงพอใจ หมายถึง ความพอใจในด้านหน้าที่ใช้สอย ความแข็งแรง ความสะดวกสบาย ในด้านการใช้งาน และความสวยงาม

บทที่ 2

เอกสารงานและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานวิจัย เรื่องการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ได้ศึกษา ทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อการศึกษาโดนให้นำเสนอไว้จำแนกเป็นหัวข้อสำคัญดังนี้ คือ

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของสวนสาธารณะและจังหวัดอุดรธานี
- 2.2 หลักการออกแบบ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 2.3 รูปแบบและแนวคิดการออกแบบเฟอร์นิเจอร์
- 2.4 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
- 2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของเก้าอี้สาธารณะกับสรีระร่างกายมนุษย์
- 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุกรรมวิธีการผลิต
- 2.8 ศึกษาคุณภาพของโต๊ะและเก้าอี้
- 2.9 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมาของสวนสาธารณะ

2.1.1 ความเป็นมาของสวนสาธารณะ

สวนสาธารณะในความหมายปัจจุบันเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกของโลกในประเทศอังกฤษในช่วง การปฏิวัติอุตสาหกรรม ระหว่างกลางสมัยกรุงธนบุรีถึงต้นสมัยรัตนโกสินทร์ การพัฒนาอุตสาหกรรม ทำให้แรงงานมากมายจากชนบทอพยพมาทำงาน และอยู่ในเมืองกันอย่างแออัดในบริเวณ "สลัม" ที่ ชาติสุขลักษณะ กรรมกรเหล่านี้จึงบุกรุกไปใช้ที่ว่างเปล่าเพื่อพักผ่อนและเล่นกีฬาและบางครั้งลูกจ้าง เข้าไปใช้สวนส่วนตัวของขุนนางและกษัตริย์จนถูกลงโทษอยู่เนืองๆ จนลูกหลานเป็นจลาจลรุนแรงขึ้น เรื่อยๆ และเกิดการเรียกร้องที่กลายเป็น "ขบวนการอุทยานเพื่อประชาชน" (People's Parks Movement) ที่เริ่มจากการยอมให้ประชาชนเข้าไปใช้อุทยานอย่างมีเงื่อนไข ไปจนถึงช่วงที่มีการบุก พังรั้วเข้าไปใช้อุทยานไฮด์หรือไฮด์ปาร์ก (Hyde Park) เพื่อทำกิจกรรมการพักผ่อนตามความพอใจ ตั้งแต่นั้นมาอุทยานต่างๆ ที่ยอมเปิดให้ประชาชนเข้าไปใช้จะถูกเรียกว่า "อุทยานประชาชน" (people's parks) เพื่อให้แตกต่างอุทยานของขุนนางและกษัตริย์และได้กลายเป็น อุทยานหรือ สวนสาธารณะ (public parks) ในปัจจุบันสวนสาธารณะเบอร์เกินเฮด (Birkenhead Park) ใกล้เมือง ลีเวอร์พูล ในประเทศอังกฤษถือเป็นสวนสาธารณะแห่งแรกของโลกที่สร้างด้วยเงินภาษีของประชาชน เปิดใช้เมื่อปี พ.ศ. 2390 จากนั้นมา แนวคิดการจัดทำสวนสาธารณะได้แพร่หลายไปตามเมืองใหญ่ๆ

ทั่วโลก รวมทั้ง "เซ็นทรัลปาร์ก" ในนครนิวยอร์ก (ออกแบบโดย เฟรเดริก ลอว์ ออล์มสเต็ด พ.ศ. ๒๔๖๓) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2401 ใช้เวลาสร้างมากกว่า 10 ปี) ปัจจุบัน สวนสาธารณะได้กลายเป็นมาตรฐานในการวางแผนและพัฒนาเมือง การแบ่งสวนสาธารณะตามกิจกรรมด้านรูปแบบ สวนสาธารณะจะเน้นหนักกิจกรรมนันทนาการ หรือการพักผ่อนหย่อนใจเท่ากับหรือมากกว่าด้านความสวยงาม ซึ่งแบ่งได้เป็นสองกลุ่มใหญ่ ได้แก่การพักผ่อนหรือนันทนาการแบบผ่อนคลาย (passive recreation) และนันทนาการแบบกระฉับกระเฉง (active recreation) ปกติกิจกรรมทั้งสองประเภทนี้มักขัดแย้งกัน การจัดแบ่งเขตหรือโซนจึงมีความจำเป็น อย่างไรก็ตามการแบ่งโซนเด็ดขาดมักสร้างปัญหา และการกำหนดชนิดของกิจกรรมเองก็มักมีปัญหาไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ สวนสาธารณะที่ดีจึงต้องสนองประโยชน์ใช้สอยสูงสุดและต้องสวยงามด้วย การออกแบบสวนสาธารณะจึงมีความสำคัญ

2.1.2 ประเภทของสวนสาธารณะ

สวนสาธารณะแบ่งได้หลายประเภท ดังนี้

1. สวนสาธารณะ (Public Park) เป็นส่วนที่หน่วยงานของรัฐได้จัดทำให้กับประชาชนทุกเพศทุกวัยได้ใช้บริการ โดยไม่คิดมูลค่าตอบแทนใดๆ ประชาชนสามารถเข้าใช้บริการได้ตลอดเวลาที่ทำการได้แก่ สวนลุมพินี สวนจตุจักร สวนขนาดเล็กๆ เช่น สวนวงเวียน 22 กรกฎาคม สวนสิบลำห้าง เป็นต้น

2. สวนสาธารณะแบบธรรมชาติ หรือ Resource – Based Park หรือ Natural Park จัดสวนสาธารณะขนาดใหญ่ มีเนื้อที่ตั้งแต่ 1,000 ไร่ จนถึง 1,000,000 ไร่ มีสภาพดั้งเดิมปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจนอยู่ห่างไกลชุมชนและเมืองอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงานกลางหรือรัฐบาลเปิดให้ประชาชนทั่วไปได้ใช้ประโยชน์เพื่อนันทนาการหรือการท่องเที่ยวทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน กิจกรรมนันทนาการต่างๆมีความสัมพันธ์กับธรรมชาติโดยตรงสวนสาธารณะที่สำคัญ ได้แก่ สวนอุทยานและอุทยานแห่งชาติ

3. สวนสาธารณะแบบสร้างขึ้นใหม่ สวนสาธารณะแบบนี้เป็นการพัฒนาหรือสร้างสิ่งต่างๆขึ้นมาใหม่เกือบทั้งสิ้น ตั้งแต่การอำนวยความสะดวกไปจนถึงต้นไม้และสนามหญ้า แม้ว่าพื้นที่บางแห่งจะมีความเป็นธรรมชาติเหลืออยู่บ้างก็ตามโดยปกติจะเปิดให้ประชาชนใช้ประโยชน์เพื่อพักผ่อนได้ตลอดวัน แต่ไม่อนุญาตให้พักผ่อนสวนสาธารณะเหล่านี้เรียกว่า City Park หรือ Municipal Park ขึ้นอยู่กับใครเป็นผู้รับผิดชอบ

4. สวนหย่อม (Pocket park) หมายถึง บริเวณพื้นที่ขนาดเล็กริมถนน กลางถนน หรือบริเวณรอบอนุสาวรีย์ต่างๆ ที่จัดตกแต่งเพื่อความสวยงามแก่บริเวณใกล้เคียงเพื่อความสวยงาม บางแห่งให้ประชาชนเข้าไปใช้พื้นที่เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เช่น การนั่งเล่นและการเดินเล่น

5. สวนสาธารณะชุมชน (Community Park) หมายถึง บริเวณพื้นที่ธรรมชาติหรือจัดตกแต่งปรับปรุงขึ้นเพื่อสนองความต้องการด้านการพักผ่อนหย่อนใจแก่บุคคลทั่วไปทุกระดับชั้นที่อยู่ในชุมชนนั้นและบริเวณใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. สวนสาธารณะในเมือง (City Park) หมายถึง บริเวณพื้นที่กว้างในเมืองมีสภาพตามธรรมชาติหรือจัดตกแต่งขึ้น เพื่อการพักผ่อนหย่อนใจของประชาชนในเมือง

7. สวนกึ่งสาธารณะ (Semi – public Park) เป็นสวนที่หน่วยงานของรัฐเป็นผู้จัดหาและบำรุงรักษาเช่นกัน เปิดให้ประชาชนใช้บริการมีการจ่ายค่าตอบแทน แต่เป็นไปในลักษณะไม่แสวงหากำไร โดยคิดค่าธรรมเนียมผ่านประตูเท่านั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบสวนประเภทนี้ ได้แก่ สวนสัตว์ดุสิต สวนสัตว์เชียงใหม่ เป็นต้น

8. สวนเอกชน (Private Park) สวนประเภทนี้เอกชนเป็นผู้จัดขึ้นเพื่อตอบสนองกับความต้องการของประชาชน โดยเฉพาะประชากรวัยเด็ก มีลักษณะเป็นสวนสนุก มีอุปกรณ์ของเล่นที่แปลกใหม่เรียกเก็บค่าบริการค่อนข้างสูงเพราะมีการลงทุนสูงมาก เช่น สวนสยามแดนเนรมิต

9. สวนหย่อมขนาดเล็กย่านชุมชน มีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 2 ไร่ รัศมีให้บริการในวงรอบประมาณ 1 กิโลเมตร ให้บริการในระยะเดินข้างเข้าถึงใช้เวลา 5 – 10 นาที อาจจะอยู่ในระหว่างอาคารใช้เป็นสนามเด็กเล่นสถานที่ออกกำลังกายและพบปะสังสรรค์ของประชาชนทุกวัย

10. สวนหมู่บ้านหรือสวนละแวกบ้าน มีขนาดพื้นที่ 2 – 25 ไร่ รัศมีให้บริการในวงรอบประมาณ 1 – 3 กิโลเมตร เป็นสวนสำหรับผู้อาศัยในละแวกนั้น มีสิ่งอำนวยความสะดวกมากกว่าสวนระดับที่ 1

11. สวนชุมชน มีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 25 – 125 ไร่ รัศมีให้บริการในวงรอบประมาณ 3 – 8 กิโลเมตร มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มขึ้นมากกว่า สวนหย่อมขนาดเล็กย่านชุมชน หรือ สวนหมู่บ้าน หรือสวนละแวกบ้าน

12. สวนสาธารณะขนาดกลาง หรือสวนสาธารณะระดับเขตมีขนาดพื้นที่ไม่เกิน 125 – 500 ไร่ รัศมีให้บริการในวงรอบมากกว่า 8 กิโลเมตร ให้บริการทั้งผู้ที่เดินเท้าเข้าถึงและผู้ที่อยู่ในระยะไกลสามารถเดินเท้าหรือเข้าถึงด้วยระบบขนส่งมวลชนหรือรถยนต์มีสิ่งอำนวยความสะดวกที่มีในสวนหย่อมขนาดเล็กย่านชุมชน สวนหมู่บ้านหรือสวนละแวกบ้าน หรือ สวนชุมชน พื้นที่ปิกนิก ลานเอนกประสงค์และบริเวณที่มีลักษณะเฉพาะ เช่น บึงน้ำ ลำธาร สวนดอกไม้ขนาดใหญ่

13. สวนสาธารณะขนาดใหญ่ หรือสวนสาธารณะระดับเมืองมีขนาดพื้นที่มากกว่า 500 ไร่ รัศมีให้บริการวงรอบแก่คนทั้งเมืองและพื้นที่ใกล้เคียงในเขตอิทธิพลของเมือง มีลานกว้างเพื่อจัดงาน ผู้ใช้บริการเป็นผู้เดินทางมาจากทั่วและใช้เวลาพักผ่อนมากกว่าครึ่งวัน มีกิจกรรมหลากหลายดึงดูดความสนใจ นอกจากเหนือจากสวนระดับล่าง

14. สวนถนน มีความกว้างของพื้นที่กว่า 3 เมตร ไม่จำกัดความยาว ปลูกต้นไม้ 2 ข้างทางเว้นที่ตรงกลางไว้เป็นทางเดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 หน้าที่การดูแลสวนสาธารณะในจังหวัดอื่นๆ

การดูแลสวนสาธารณะในจังหวัดอื่น ๆ นั้น อยู่ในความรับผิดชอบของเทศบาลของจังหวัด โดยใช้อำนาจหน้าที่ตามระเบียบบริหารตามพระราชบัญญัติเทศบาล พ.ศ. 2496 โดยมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการด้านสวนสาธารณะ

2.1.4 ปัญหาที่พบในสวนสาธารณะ

1. ด้านสิ่งอำนวยความสะดวกในพื้นที่ พบว่า พื้นที่สวนสาธารณะ ขาดโปรแกรมสื่อความหมายที่ดี
2. ด้านความปลอดภัย สวนสาธารณะเป็นที่พักผ่อนของคนทั่วไป ดังนั้นการควบคุมมิจอชีฟเป็นเรื่องค่อนข้างยาก ถ้าไม่สามารถทำให้พื้นที่มีความปลอดภัยแก่ผู้มาใช้ก็เท่ากับสร้างปัญหาขาดแคนของพื้นที่นั้นหนาการ เพราะทำให้ไม่มีผู้ใช้พื้นที่ดังกล่าวหรือใช้สวนสาธารณะด้วยความหวาดระแวง
3. ด้านความสะอาดและเป็นระเบียบ พบว่า ขยะเป็นปัญหาที่สำคัญมากของพื้นที่ โดยทิ้งขยะไม่เป็นที่ ทำให้พื้นที่สกปรกไม่น่าใช้นอกจากนั้น ภายในสวนก็มีร้านค้า หาบเร่ ขายของมีนเมา ทำให้เกิดการทะเลาะวิวาท เป็นต้น
4. ด้านการทำลายทรัพย์สินและต้นไม้เสียหายอยู่เสมอนอกจากนั้น กองสวนสาธารณะกล่าวถึงปัญหาและอุปสรรคในการดูแลสวนสาธารณะเกิดจากสาเหตุดังนี้
 - 4.1 อัตรากำลังของเจ้าหน้าที่มีน้อย
 - 4.2 มีงานต่างๆ ซึ่งไม่ใช่ลักษณะของงานดูแลรักษาสวนสาธารณะรับผิดชอบอยู่มาก เช่น งานตั้งเก้าอี้ งานบนเวทีลีลาศ งานจัดระเบียบหาบเร่แผงลอย
 - 4.3 ประชาชนที่เข้ามาพักผ่อนไม่ให้ความร่วมมือในการรักษากฎระเบียบต่างๆ ของสวนสาธารณะ เช่น หักขั้รถในสวนสาธารณะไม่รักษาความสะอาด เล่นกีฬาในที่ห้ามเล่น ทำลายต้นไม้เสียหาย เป็นต้น
 - 4.4 งบประมาณที่มีจำกัดเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาสวนสาธารณะให้อยู่ในสภาพดี

2.1.5 การออกแบบและการวางแผนสวนสาธารณะ

ดูบทความหลักที่ การออกแบบสวนสาธารณะ เนื่องจากสวนสาธารณะซึ่งต้องใช้เงินงบประมาณสูงจึงมักประสบความล้มเหลว ในการใช้งานบ่อยขึ้นซึ่งเป็นปรากฏการณ์ปกติทั้งโลก ดังนั้น การออกแบบและวางแผนจึงมีความสำคัญและมีข้อพิจารณามากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 มาตรฐาน

โดยทั่วไป ในด้านการผังเมืองมักกำหนดมาตรฐานด้านการวางแผนและออกแบบในด้านต่างๆ ของสถานที่พักผ่อนหย่อนใจไว้ มาตรฐานดังกล่าวของแต่ละประเทศจะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับขนาด ความหนาแน่นและลักษณะประชากรของประเทศหรือเมืองนั้นๆ

2.1.7 ลักษณะสวนสาธารณะที่ดี

จัดให้มีพื้นที่ออกกำลังกายในสัดส่วนที่มากขึ้น และบางแห่งอาจจัดให้มากกว่าพื้นที่แบบพักผ่อนหย่อนใจ จัดให้มีกิจกรรมที่หลากหลายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยเน้นครอบครัว เช่น ให้ ผู้สูงอายุ เช่น ปู่ย่า / พ่อ-แม่ - วัยทำงาน/ วัยรุ่นและเด็กเล็กสามารถมาที่สวนเดียวกันพร้อมกันได้โดยไม่เบื่อและรบกวนกัน มีพื้นที่เอนกประสงค์ที่ใช้ได้ทั้งการออกกำลังกายและทำกิจกรรมทางวัฒนธรรม เช่น การแสดงและการเล่นดนตรี มีความร่มรื่น สวยงาม เขียวสะอาด และดูแลรักษาง่าย เข้าถึงสะดวกทางเข้าเชื่อมโยงระบบขนส่งมวลชนหรือชุมชน ให้มีความสำคัญทางเดินเท้า แยกทางรถยนต์และที่จอดรถมีอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกเพียงพอและตอบสนองต่อภูมิอากาศ สดหรือขจัดการรบกวนระหว่างกิจกรรมที่ขัดแย้งกันด้วยการแบ่งเขตและการออกแบบที่ดี มีความปลอดภัยสูงทั้งจากอาชญากรรมและจากอุบัติเหตุ

2.1.8 ประวัติความเป็นมาของจังหวัดอุดรธานี

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์และโบราณคดีพบว่า บริเวณพื้นที่ที่เป็นจังหวัดอุดรธานีในปัจจุบัน เคยเป็นถิ่นที่อยู่ของมนุษย์มาตั้งแต่สมัยก่อนประวัติศาสตร์ประมาณ 5,000-7,000 ปี จากหลักฐานการค้นพบที่บ้านเชียง อำเภอหนองหานและภาพเขียนสีบนผนังถ้ำที่อำเภอบ้านผือ เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นเป็นอย่างดีจนเป็นที่ยอมรับนับถือในวงการศึกษาประวัติศาสตร์และโบราณคดีระหว่างประเทศว่า ชุมชนที่เป็นถิ่นที่อยู่ของมนุษย์ก่อนประวัติศาสตร์ที่จังหวัดอุดรธานี มีอารยธรรมความเจริญในระดับสูง และอาจถ่ายทอดความเจริญนี้ไปสู่ประเทศจีนก็อาจเป็นไปได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องปั้นดินเผาสีลายเส้นที่บ้านเชียงนั้นสันนิษฐานว่าอาจเป็นเครื่องปั้นดินเผาสีลายเส้นที่เก่าที่สุดของโลก

หลังจากยุคความเจริญที่บ้านเชียงแล้ว พื้นที่ที่เป็นจังหวัดอุดรธานีก็ยังคงเป็นที่อยู่อาศัยของมนุษย์สืบต่อมาอีกจนกระทั่งสมัยประวัติศาสตร์ของประเทศไทย นับตั้งแต่สมัยทวารวดี (พ.ศ. 1200-1600) สมัยลพบุรี (พ.ศ. 1200-1800) และสมัยกรุงสุโขทัย (พ.ศ. 1800-2000) จากหลักฐานที่พบคือ ใบเสมาสมัยทวารวดีลพบุรี และภาพเขียนปูนบนผนังโบสถ์ที่ปรักหักพังบริเวณทิวเขาภูพาน ไกล้วัดพระพุทธรบาทบัวบก อำเภอบ้านผือ แต่ทั้งนี้ยังไม่ปรากฏหลักฐานชื่ออุดรธานีปรากฏในประวัติศาสตร์แต่อย่างใด

ต่อมาในสมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี พื้นที่ที่เป็นจังหวัดอุดรธานีปรากฏในประวัติศาสตร์เมื่อราวปีจอ พ.ศ. 2117 พระเจ้ากรุงหงสาวดีได้ทรงเกณฑ์ทัพไทยให้ไปช่วยตีกรุงศรีสัตนาคณหุด เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในทางอื่น
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(เวียงจันทน์) โดยให้สมเด็จพระมหาธรรมราชากับสมเด็จพระนเรศวรมหาราชยกทัพไปช่วยรบ แต่เมื่อกองทัพไทยมาถึงเมืองหนองบัวลำภูซึ่งเป็นเมืองหน้าด่านของเมืองเวียงจันทน์ สมเด็จพระนเรศวรมหาราชประชวรด้วยไข้ทรพิษจึงยกทัพกลับไม่ต้องรบพุ่งกับเวียงจันทน์ และที่เมืองหนองบัวลำภูนี้เองสันนิษฐานว่าเคยเป็นเมืองที่มีความเจริญมาตั้งแต่สมัยขอมเรืองอำนาจ

ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์เป็นราชธานีนั้น จังหวัดอุดรธานีได้เกี่ยวข้องกับการศึกษาสงคราม กล่าวคือในระหว่างปี พ.ศ. 2369-2371 ได้เกิดกบฏเจ้าอนุวงศ์ยกทัพเข้ามายึดเมืองนครราชสีมา ซึ่งมีผู้นำคือ คุณหญิงโม (ท้าวสุรนารี) กองทัพเจ้าอนุวงศ์ได้ถอยทัพมาตั้งรับที่เมืองหนองบัวลำภู และได้ต่อสู้กับกองทัพไทยและชาวเมืองหนองบัวลำภูจนทัพเจ้าอนุวงศ์แตกพ่ายไป กระทั่งในปลายรัชสมัยสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ประมาณปี พ.ศ. 2411 ได้เกิดความวุ่นวายขึ้นในมณฑลลาวพวน เนื่องจากพวกฮ่อซึ่งกองทัพไทยได้ยกขึ้นไปปราบปรามจนสงบได้ชั่วคราว

ในปี พ.ศ. 2428 รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว พวกฮ่อได้รวมตัวก่อการร้ายกำเริบเลิบบ้านขึ้นอีกในมณฑลลาวพวนและฝั่งซ้ายแม่น้ำโขง และมีท่าทีจะรุนแรง พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวโปรดเกล้าฯ ให้พระเจ้าบรมวงศ์เธอ กรมหมื่นประจักษ์ศิลปาคม เป็นแม่ทัพใหญ่ฝ่ายใต้ และเจ้าหมื่นไวยวรนาถเป็นแม่ทัพใหญ่ฝ่ายเหนือ ไปทำการปราบปรามพวกฮ่อ ในเวลานั้นเมืองอุดรธานีก็ยังไม่ปรากฏชื่อ เพียงแต่ปรากฏชื่อ "บ้านหมากแข้ง" หรือ "บ้านเดื่อหมากแข้ง" สังกัดเมืองหนองคายขึ้นการปกครองกับมณฑลลาวพวน และกรมหมื่นประจักษ์ศิลปาคมแม่ทัพใหญ่ฝ่ายใต้ได้เดินทัพผ่านบ้านหมากแข้งไปทำการปราบปรามพวกฮ่อจนสงบ

ภายหลังการปราบปรามฮ่อสงบแล้ว ไทยมีกรณีพิพาทกับฝรั่งเศส เนื่องจากฝรั่งเศสต้องการลาว เขมร และญวนเป็นอาณานิคม เรียกว่า "กรณีพิพาท ร.ศ. 112 (พ.ศ. 2436)" ด้วยพระปรีชาญาณของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวที่ทรงยอมเสียสละส่วนน้อยเพื่อรักษาประเทศไว้ จึงทรงสละดินแดนฝั่งซ้ายแม่น้ำโขงให้แก่ฝรั่งเศส และตามสนธิสัญญาที่ทำขึ้นระหว่าง 2 ประเทศ มีเงื่อนไขห้ามประเทศสยามตั้งกองทหารและป้อมปราการอยู่ในรัศมี 25 กิโลเมตรของฝั่งแม่น้ำโขง

ดังนั้น หน่วยทหารไทยที่ตั้งประจำอยู่ที่เมืองหนองคาย อันเป็นเมืองศูนย์กลางของหัวเมืองหรือมณฑลลาวพวน ซึ่งมีกรมหมื่นประจักษ์ศิลปาคมเป็นข้าหลวงใหญ่สำเร็จราชการ จำต้องอพยพเคลื่อนย้ายลึกเข้ามาจนถึงหมู่บ้านแห่งหนึ่งชื่อบ้านเดื่อหมากแข้ง (ซึ่งเป็นที่ตั้งจังหวัดอุดรธานีปัจจุบัน) ห่างจากฝั่งแม่น้ำโขงกว่า 50 กิโลเมตร เมื่อทรงพิจารณาเห็นว่าหมู่บ้านแห่งนี้มีชัยภูมิเหมาะสม เพราะมีแหล่งน้ำดี เช่น หนองนาเกลือ (หนองประจักษ์ปัจจุบัน) และหนองน้ำอีกหลายแห่งรวมทั้งห้วยหมากแข้งซึ่งเป็นลำห้วยน้ำใสไหลเย็น กรมหมื่นประจักษ์ศิลปาคมทรงบัญชาให้ตั้งศูนย์มณฑลลาวพวน และตั้งกองทหารขึ้น ณ หมู่บ้านเดื่อหมากแข้ง จึงพอเห็นได้ว่าเมืองอุดรธานีได้อุบัติขึ้นโดยบังเอิญเพราะเหตุผลทางการเมืองระหว่างประเทศ ยิ่งกว่าเหตุผลทางการค้า การคมนาคม หรือเหตุผลอื่นดังเช่นหัวเมืองสำคัญต่าง ๆ ในอดีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไรก็ตามคำว่า "อุดร" มาปรากฏชื่อเมื่อปี พ.ศ. 2450 (พิธีตั้งเมืองอุดรธานี 1 เมษายน ร.ศ. 127 พ.ศ. 2450 โดยพระยาศรีสุริยราช วรานุวัตร "โพธิ์ เนติโพธิ์") พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวได้มีกระแสพระบรมราชโองการให้จัดตั้งเมืองอุดรธานีขึ้นที่บ้านหมากแข้งอยู่ในการปกครองของมณฑลอุดร (กองวิชาการและแผนงานเทศบาลเมืองอุดรธานี . 2547)

2.2 หลักการออกแบบ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์

หลักการออกแบบ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (จิรวรรณ ศิริวานิชกุล.2549:7)

2.2.1 หน้าที่ใช้สอย (Function) หมายถึง การออกแบบเครื่องเรือนให้มีหน้าที่ใช้สอย ถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค ตัวอย่าง การออกแบบโต๊ะอาหาร กับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า ต้องมีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสารหรือเครื่องใช้ จำเป็น ส่วนโต๊ะอาหารนั้น ไม่จำเป็นต้องมีที่เก็บเอกสาร หรือเครื่องใช้ ระยะเวลาในการใช้งานก็มีความแตกต่างกัน การทำความสะอาดโต๊ะอาหารก็ควรทำได้ง่ายและสะดวก แต่ถ้าหากเราต้องการใช้โต๊ะอาหารมาทำงานก็ได้ เพียงแต่หน้าที่ใช้สอยไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เป็นต้น

2.2.2 ความปลอดภัย (Safety) การออกแบบเครื่องเรือนควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้บริโภคและผู้เกี่ยวข้องด้วย เช่น วัสดุที่ใช้ผลิตเครื่องเรือนนั้นเกิดสารมีพิษหรือไม่ มีจุดล่อแหลมส่วนใดบ้างที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ นอกจากนี้จะต้องให้ความรู้สึกว่าเมื่อใช้ไปแล้วมีความปลอดภัยด้วย เป็นต้น

2.2.3 ความแข็งแรง (Construction) หมายถึง ความแข็งแรงของเครื่องเรือนที่ทำการออกแบบนั้นควรจะใช้โครงสร้างที่เหมาะสมมีความแข็งแรงทนทาน แต่ต้องคำนึงถึงการประหยัดประกอบการพิจารณาด้วย ไม่ใช่ใช้โครงสร้างที่ใหญ่กว่าแล้วจะแข็งแรงเสมอไป

โครงสร้างเครื่องเรือนจุดที่สำคัญที่สุดนั้นอยู่ที่ข้อต่อ และความแข็งแรงของโครงสร้างเครื่องเรือนนั้นจะมากหรือน้อยย่อมจะขึ้นอยู่กับประเภทหรือชนิดของเครื่องเรือน เช่น เครื่องเรือนที่ใช้ภายในอาคารบ้านพักอาศัยนั้นย่อมจะแข็งแรงน้อยกว่าเครื่องเรือนสาธารณะ เป็นต้น

2.2.4 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) หมายถึง ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งานขนาดความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของผู้บริโภคประกอบในการออกแบบ เช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องรู้ว่าใช้นั่งพักผ่อนหรือทำงาน มีขนาดสีกส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานนั่งแล้วสบายมีความนุ่ม เป็นต้น

2.2.5 ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or sales appeal) หมายถึง การออกแบบให้เครื่องเรือนมีรูปร่าง ขนาด สี สันสวยงามน่าใช้ ชวนให้ซื้อ นอกจากนี้แล้วควรจะช่วยยกระดับเกี่ยวกับรสนิยมในด้านรูปร่าง ขนาด สี สัน แก่ผู้บริโภคให้ดีขึ้น

2.2.6 ราคาพอสมควร (Cost) นักออกแบบที่ดีต้องรู้จักเลือกกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้อง รวมทั้งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับเครื่องเรือนนั้นๆ เพื่อจะผลิตได้ง่ายและสะดวก ซึ่งยังผลไปถึงไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราคาของเครื่องเรือนหากเรารู้จักการเลือกใช้ที่ดีแล้ว จะได้เครื่องเรือนที่มีราคาพอสมควรตามความต้องการของตลาด

2.2.7 การซ่อมบำรุงรักษาง่าย (Easy of maintenance) หมายถึง ต้องทำการออกแบบเครื่องเรือนให้สามารถแก้ไขและซ่อมแซมได้ง่ายไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นค่าบำรุงรักษาและการสีทหรือดำ

2.2.8 วัสดุ (Materials) หมายถึง นักออกแบบเครื่องเรือนควรจะเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่า เครื่องเรือนนั้นใช้ยังสถานที่ใด เช่น ใช้ที่บ้านพักตากอากาศชยทะเลควรจะใช้วัสดุชนิดใดจึงเหมาะสม นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใด หาซื้อได้ยากง่ายหรือไม่ คุณสมบัติด้านต่างๆ ที่นำมาผลิตเครื่องเรือนเหมาะสมหรือไม่ ราคาของวัสดุเหมาะสมกับชนิดหรือประเภทเครื่องเรือนหรือไม่ เป็นต้น

2.2.9 กรรมวิธีการผลิต (Production) หมายถึง เมื่อทำการออกแบบเครื่องเรือนแล้วสามารถผลิตได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่สามารถใช้ทำการผลิตได้สะดวกรวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่นๆ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่สามารถใช้ทำการผลิตได้หรือไม่ เป็นต้น

2.2.10 การขนส่ง (Transportation) นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งหรือไม่ การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศ ต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไร เครื่องเรือนไม่เกิดการเสียหายชำรุด ขนาดของรถตู้บรรทุกสินค้า หรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาดกว้าง ยาว สูงเท่าไรหรือไม่ เป็นต้น

2.2.11 ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการออกแบบ

สมาคมนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแห่งแรกของโลกคือ Society of Industrial Artists and Designers จัดตั้งขึ้นในประเทศอังกฤษ เมื่อปี ค.ศ. 1930 ต่อมาได้มีการจัดตั้งสมาคมนักออกแบบฯ ของประเทศอุตสาหกรรมต่างๆ ขึ้นมากมาย เช่น IDSA ของสหรัฐอเมริกา JIDA ของญี่ปุ่น ฯลฯ

สมาคมนักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมระหว่างประเทศ (International Council of Societies of Industrial Designer — ICSID) ปัจจุบันมีสมาชิกจากประเทศต่างๆ กว่า 35 ประเทศ อุตสาหกรรมอย่างจริงจังในสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้มีหนังสือเกี่ยวกับวิชานี้พิมพ์ครั้งแรก เมื่อปี ค.ศ. 1940

ในระยะเริ่มแรกของการปฏิบัติทางอุตสาหกรรมในต้นศตวรรษที่ 19 นักออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเริ่มมีบทบาทในวงการอุตสาหกรรม แต่แฝงอยู่ในรูปของวิศวกร (Engineer) และจิตรกร (Artist) วิทยานั้นโรงงานอุตสาหกรรมไม่มีเวลาคำนึงถึงความสวยงาม ความสะดวกสบายในการใช้สอยของผลิตภัณฑ์ ไม่คำนึงถึงความสมดุลของรูปร่าง (Form) ความเข้ากันของสี (Harmony of Color) ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะวิทยาการอุตสาหกรรม (Technology) ยังอยู่ในระยะเริ่มแรกโรงงานอุตสาหกรรมคิดแต่เพียงจะปรับปรุงประโยชน์ใช้สอยและการใช้งานของผลิตภัณฑ์เท่านั้น กับระยะนั้นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความต้องการของผู้ซื้อ (Demand) ยังไม่มากพอ ปริมาณการผลิตน้อยและการแข่งขันในตลาด (Competition) ยังไม่กว้างขวาง ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในสมัยแรกนั้นมีรูปร่างไม่ค่อยน่าดู

ในช่วงปี ค.ศ. 1920 - 1930 อุตสาหกรรมต่างๆ ได้เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เศรษฐกิจดีขึ้น ประชาชนมีรายได้มากขึ้นทำให้สินค้าในตลาดมีการแข่งขันกันมากขึ้น ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวนี้เอง นักออกแบบฯ ได้ก้าวเข้าไปร่วมในวงการอุตสาหกรรมอย่างเต็มภาคภูมิตั้งแต่นั้นมา

การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมในสังคมปัจจุบันมีบทบาทมากขึ้น สังเกตได้จากการออกแบบสินค้าแทบทุกชนิดจะถูกออกแบบให้มีความสวยงาม ความน่าสนใจ น่าใช้ สีสัน สะอาดตา เพื่อดึงดูดความสนใจต่อผู้พบเห็น ผู้ออกแบบได้ใช้เกณฑ์ทางศิลปะ และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ตามแบบอุตสาหกรรม สร้างสรรค์งานขึ้นมาโดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ต้นทุนการผลิต และสภาพทางเศรษฐกิจของสังคมในชีวิตประจำวันของผู้ใช้สินค้าเป็นหลัก

การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยการนำหลักการต่างๆ ที่กล่าวข้างต้นสร้างสรรค์เป็นความนิยมทางด้านจิตใจแก่มนุษย์การสร้างสรรค์ต้องมีพื้นฐานของความงามและสร้างจินตนาการให้ผู้เห็นเข้าใจได้

ลักษณะของงานออกแบบจะต้องพิจารณาอย่างถ่องแท้ก่อนว่า ผลิตภัณฑ์ต้องสามารถสนองความต้องการผู้ใช้ให้มากที่สุดโครงสร้างและวัสดุต้องให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

สภาพทางเศรษฐกิจนั้น เป็นสิ่งที่นักออกแบบคำนึงถึงเสมอ เพราะงานที่ทำออกมาสำเร็จนั้นต้องประกอบด้วยวัสดุหลายๆ ลักษณะตามความต้องการของประโยชน์ใช้สอยและด้านความงามประกอบกัน ฉะนั้น คุณค่าของวัสดุที่นำมาประกอบงานออกแบบนั้นจะต้องมีคุณค่าในตัวเองและเหมาะสมกับสิ่งที่จะออกแบบ ตลอดจนคำนึงถึงสภาพทางเศรษฐกิจ (Economic) ของแต่ละบุคคลที่เป็นเจ้าของงานตามกำลังฐานะ นักออกแบบที่ดีจะต้องคำนึงถึงสองสิ่งนี้เช่นกันเพื่อจะได้ออกแบบ

สภาพทางสังคม สถานะทางสังคมเป็นอีกส่วนหนึ่งที่นักออกแบบจะต้องคำนึงถึงนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการ ความนิยม รวมทั้งความเหมาะสมของสภาพสังคมในขณะนั้น นักออกแบบจะต้องเรียนรู้ในลักษณะสมัยนิยม เช่น ออกแบบเครื่องใช้ไฟฟ้าที่เหมาะสม กะทัดรัดมีโครงสร้างอย่างไร วัสดุที่ใช้ทำนั้นจะมีความทนทาน แข็งแรงประหยัดใม่แรงของเศรษฐกิจมากน้อยอย่างไรนอกจากนี้จะต้องคำนึงถึงสีสัน สลวดลายที่ใช้ประกอบการออกแบบ เพื่อให้ดึงดูดความสนใจสะอาดตาต่อผู้พบเห็น เช่น การออกแบบภาชนะบรรจุเครื่องดื่ม ที่คั้นน้ำผลไม้ต่างๆ ต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ภาชนะบรรจุสำหรับปริมาณมากๆ ในครอบครัวขนาดใหญ่ หรือขนาดที่พอเหมาะสำหรับคนเดียว การหยิบถือในการบริโภค หรือการบรรจุหีบเพื่อการขนส่ง บางครั้งเมื่อใช้บริโภคแล้วอาจนำภาชนะบรรจุมาตัดแปลงใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

หลังจากการเตรียมงานหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว เอาข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์และนำผลที่ได้มารวบรวมเป็นแนวทางสำหรับใช้พิจารณาประกอบในการออกแบบ โดยคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หน้าที่ใช้สอย (Function) คือ ต้องออกแบบให้มีหน้าที่ใช้สอยถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้เพื่อสนองความต้องการของผู้อุปโภคและบริโภค ตัวอย่างเช่น การออกแบบโต๊ะอาหารนั้นไม่จำเป็นต้องมีที่เก็บเอกสารหรือเครื่องใช้ ระยะการใช้งานก็มีความแตกต่างกัน การทำความสะอาดต้องง่ายและทำได้สะดวก แต่หากเราจะใช้โต๊ะอาหารมาทำงานก็ได้ เพียงแต่หน้าที่ใช้สอยไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เป็นต้น

2. ความปลอดภัย (Safety) การออกแบบต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้อุปโภคบริโภค ไม่เกิดอันตรายได้ง่าย มีความปลอดภัยสูง เป็นต้น

3. การสร้าง (Construction) ควรจะเลือกใช้โครงสร้างให้เหมาะสม ให้มีความแข็งแรงทนทาน นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงการประหยัดด้วย

4. ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) คือ ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน ขนาดและขีดจำกัดของผู้อุปโภคและบริโภค เช่น เก้าอี้ต้องมีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งาน นั่งแล้วสบายดีมีความนุ่มนวล ถ้าเป็นพวกด้ามมีดควรจับได้สะดวกสบาย ไม่ลื่นไม่เมื่อยมือ เป็นต้น ความสะดวกสบายในการใช้เป็นความรู้ใหม่ที่มีความสำคัญมากในการออกแบบอุตสาหกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายให้คนเรามีความรู้สึกที่ดีและสะดวกสบายในการใช้ ทั้งที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติของคน ทั้งทางจิตวิทยาและทางสรีรวิทยา ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไปบ้างตามลักษณะเพศ เผ่าพันธุ์ ภูมิภาค และสังคมสิ่งแวดล้อม สมัยก่อนผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ผลิตจากประเทศตะวันตกซึ่งออกแบบโดยไม่เหมาะสมในการใช้ในประเทศแถบเอเชีย ดังเครื่องมือเครื่องจักร บางชนิดไม่สะดวกในการทำงาน เพราะขนาดสัดส่วนและความแข็งแรงของคนเอเชียแตกต่างกับคนในประเทศแถบตะวันตก

5. ความสวยงามน่าใช้ (Aesthetics or Sales Appeal) คือ ต้องออกแบบให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่าง ขนาด สี สัน สวยงามน่าใช้ชวนให้ซื้อ นอกจากนี้แล้วควรจะช่วยยกระดับเกี่ยวกับรสนิยมในด้านรูปร่าง ขนาด สี สัน แก่ผู้อุปโภคและบริโภคให้ดีขึ้น

6. ราคาพอสมควร (Cost) นักออกแบบที่ดีต้องรู้จักเลือกกำหนดการใช้วัสดุให้ถูกต้องรวมทั้งกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมกับสิ่งนั้น ๆ เพื่อจะผลิตได้ง่ายและสะดวก ซึ่งมีผลไปถึงราคาหากเรารู้จักการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่ดีแล้วจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีราคาพอสมควรตามความต้องการของตลาด

7. การบำรุงรักษา (Ease of Maintenance) คือต้องทำการออกแบบให้สามารถที่แก้ไขและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่ยุ่งยากเมื่อมีการชำรุดเสียหายเกิดขึ้น ค่าบำรุงรักษาและการสึกหรอต่ำ

8. วัสดุ (Materials) นักออกแบบควรเลือกใช้วัสดุให้ถูกต้องเหมาะสมกับงานว่าผลิตภัณฑ์นั้นใช้ยังสถานที่ใด เช่น ใช้ที่บ้านพักตากอากาศชายทะเลควรจะใช้วัสดุชนิดใด จึงจะเหมาะสม นอกจากนี้ต้องคำนึงถึงปริมาณของวัสดุด้วยว่ามีมากน้อยเพียงใด หาซื้อได้ยากง่ายหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติด้านต่าง ๆ ที่นำมาผลิตผลิตภัณฑ์เหมาะสมหรือไม่ ราคาของวัสดุเหมาะสมกับชนิดหรือประเภทผลิตภัณฑ์หรือไม่ เป็นต้น

9. กรรมวิธีการผลิต (Production) เมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์แล้ว สามารถผลิตได้สะดวก รวดเร็ว ประหยัดวัสดุ ค่าแรงและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่มีอยู่สามารถใช้ในการผลิตได้หรือไม่ เป็นต้น

10. การขนส่ง (Transportation) นักออกแบบต้องคำนึงถึงการประหยัดค่าขนส่ง การขนส่งสะดวกหรือไม่ ระยะใกล้หรือระยะไกลกินเนื้อที่ในการขนส่งหรือไม่ การขนส่งทางบกทางน้ำหรือทางอากาศ ต้องทำการบรรจุหีบห่ออย่างไรไม่เกิดการชำรุดเสียหาย ต้องศึกษาขนาดของตู้บรรทุกสินค้าหรือเนื้อที่ที่ใช้ในการขนส่งมีขนาดกว้างยาวสูงเท่าไรด้วย

2.2.12 แนวความคิดในการออกแบบ

ธรรมชาติมีความหมายกว้างไกลครอบคลุมทั้งสิ่งที่มีชีวิตอัน ได้แก่ พืชและสัตว์ และยังรวมไปถึงสิ่งที่ไม่มีชีวิตตั้งแต่อดีตเป็นต้นมาที่มีความชื่นชม และซาบซึ้งกับธรรมชาติอยู่เสมอจากที่ได้สัมผัสแวดล้อมด้วยธรรมชาติอยู่ตลอดเวลา มนุษย์ยอมรับการเป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติที่ยิ่งใหญ่ จนเมื่อไม่นานนี้เองที่มนุษย์ได้สะสมวัฒนธรรมและเทคโนโลยีใหม่ คือ ความเจริญทางวัตถุจนสามารถเอาชนะบางส่วนของธรรมชาติ ตัวอย่างหนึ่งในเรื่องนี้ได้แก่ การสังเคราะห์ให้เกิดวัสดุชนิดใหม่ แต่เราก็ต้องยอมรับว่าโดยพื้นฐานแล้ววัสดุทุกชนิดที่สังเคราะห์ขึ้นใหม่นี้มีที่มาจากธรรมชาติทั้งสิ้น และมนุษย์เราก็ยังคงอยู่ภายใต้การควบคุมของกระบวนการทางธรรมชาติ ในสิ่งมีชีวิตจะเห็นปฏิกริยาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ชัดเจนกว่าในสิ่งที่ไม่มีชีวิตในจำนวนพืชและสัตว์มากมายชนิดนั้นต่างมีวิถีชีวิตที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ตั้งแต่การเกิด การดำรงชีวิตไปจนถึงการสูญสลาย เนื่องจากในธรรมชาติมีกลไกสำหรับการควบคุมในรูปของลูกโซ่อาหาร นอกจากนี้ยังมีอีกหลายสิ่งๆ ที่แสดงถึงกระบวนการที่มีในธรรมชาติซึ่งคงอยู่มาช้านาน รอให้มนุษย์ได้ทำการศึกษาและค้นพบเพื่อนำมาใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการออกแบบสิ่งๆ ที่มนุษย์ได้รับแรงดลใจจากธรรมชาตินั้น

ตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ที่ปรากฏตามถ้ำ ในแหล่งชุมชนโบราณหัวเสา รูปดอกบัวและใบปาล์มของสถาปัตยกรรมอียิปต์ ภาพต้นไม้ ดอกไม้และสัตว์อันละเอียดอ่อนนำพิศวงบนภาพแขวนกระดาษหรือผ้าไหมของจีน เป็นต้น ตัวอย่างเหล่านี้แสดงถึงความพยายามจำลองรูปและสัดส่วนธรรมชาติตามแนวทางเฉพาะกลุ่มชนของแต่ละชาติเมื่อหลายพันปีมาแล้ว รูปและสัดส่วนที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมักมีลักษณะที่สมบูรณ์ในตัวเอง เนื่องจากรูปและสัดส่วนเหล่านี้ได้ผ่านการปรับปรุงมาเป็นเวลานานจนเกิดความพอเหมาะพอดี สิ่งมีชีวิตประกอบด้วยอวัยวะที่ถูกสร้างให้สอดคล้องกับหน้าที่ใช้งานอวัยวะที่มีการใช้งานปกติและสม่ำเสมอมักมีขนาดใหญ่และแข็งแรง ยังมีหน้าที่หลายด้านมากเท่าใดก็ยังมีลักษณะรูปแบบและสัดส่วนที่ซับซ้อนประกอบด้วยรายละเอียดที่มีจังหวะอัน

เอกสารเรียงตั้งงาม ตัวอย่างเช่น ดอกไม้นานาชนิดเมื่อแรกผลิติดอก ดอกจะตูม มีขนาดเล็ก ส่วนประกอบไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่างๆ ถูกย่อส่วนซ้อนอย่างระเบียบห่อหุ้มปกปิดเกรงไว้ภายใน เมื่อถึงเวลาแรกแย้มกลีบดอกจะเติบโตขยายขนาดกลีบชั้นนอกสุดที่สวยงามจะเริ่มคลี่เพื่อทำหน้าที่ล่อแมลงให้มาช่วยผสมเกสร เมื่อได้รับการผสมแล้วกลีบดอกก็หมดหน้าที่เหี่ยวเฉาไป เหลือเฉพาะอวัยวะที่ทำหน้าที่ขยายพันธุ์เท่านั้นที่จะเติบโตกลายเป็นผลต่อไป สิ่งมีชีวิตจึงเป็นแบบอย่างที่จะช่วยให้แนวทางรูปและสัดส่วนที่พร้อมจะเปลี่ยนแปลงตามวัฏจักรอยู่ตลอดเวลา เป็นรูปทรงที่เหมาะสมสอดคล้องกับหน้าที่ใช้งานมีทั้งความแข็งแรงและยืดหยุ่น จึงช่วยให้อยู่รอดผ่านวิวัฒนาการอันยาวนานมาได้

การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะรูปและสัดส่วนตลอดทั้งกลไกในธรรมชาตินั้น ในอดีตมนุษย์เราเราอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติโดยตรงจึงสามารถซึมซับจดจำได้เป็นอย่างดีหรือโดยการร่างภาพจดบันทึกเก็บไว้ในสมุด ในปัจจุบันเราอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างจินตนาการของเราให้กว้างไกลมากยิ่งขึ้น ในการนำลักษณะรูปและสัดส่วนตลอดทั้งกลไกในธรรมชาติมาใช้ในการออกแบบ

นอกเหนือจากปัจจัยที่มาจากความเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่มีผลให้เกิดการออกแบบใหม่ ๆ แล้ว ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่จะช่วยเร่งให้เกิดการพยายามประดิษฐ์คิดค้นงานออกแบบชนิดใหม่ขึ้นมาเรื่อยๆ พัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาเป็นลำดับช่วยให้มนุษย์สามารถเอาชนะธรรมชาติที่เป็นอุปสรรคหรือเป็นอันตรายตลอดจนช่วยอำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต ผลการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้แก่ทฤษฎีหรือหลักการจะถูกนำไปประยุกต์ใช้ในงานประดิษฐ์และงานออกแบบตามลำดับ สุดท้ายแต่จะมีผู้มองเห็นความเกี่ยวข้องเป็นประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ตรงกับความต้องการของสังคมในช่วงเวลาขณะนั้น ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อการออกแบบได้ 2 แนวทางแนวทางแรกเป็นด้านการคิดค้นวัสดุชนิดใหม่ที่มีคุณลักษณะเฉพาะตัว เช่น วัสดุสังเคราะห์จำพวกพลาสติก โลหะผสม และเซรามิกชนิดใหม่ เป็นต้น วัสดุใหม่เหล่านี้เกิดขึ้นจากการทดลองหรือผสมขึ้นมาเป็นครั้งแรกในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ได้คุณสมบัติที่ดี เช่น มีความแข็งแรงทนทานสามารถทนความร้อนได้สูงและมีน้ำหนักเบา เป็นต้น จากนั้นวัสดุใหม่จะถูกนำไปใช้ทดแทนวัสดุเดิม และด้วยคุณลักษณะที่แตกต่างกันจึงเป็นผลให้งานออกแบบใหม่จะถูกนำไปใช้ทดแทนวัสดุเดิม และด้วยคุณลักษณะที่แตกต่างกันจึงเป็นผลให้งานออกแบบใหม่มีลักษณะเปลี่ยนแปลงไป นอกจากการคิดค้นทางด้านวัสดุชนิดใหม่แล้วความก้าวหน้าเทคโนโลยียังมีผลกระทบต่อวงการคิดค้นด้านเครื่องยนต์กลไกที่มีประสิทธิภาพสูงในสาขาต่างๆ เครื่องยนต์กลไกชนิดใหม่นี้ช่วยให้อุปกรณ์มีขนาดเล็กและน้ำหนักเบาจึงทำให้เกิดเป็นแนวทางการออกแบบใหม่ที่มุ่งเน้นด้านความสะดวกในการพกพาควมมีประสิทธิภาพสูงและความเป็นอิสระส่วนตัวมากขึ้น

2.3 รูปแบบและแนวทางการออกแบบเฟอร์นิเจอร์

2.3.1 รูปแบบเฟอร์นิเจอร์สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าจับต้องได้

ทำให้คนที่พบเห็นสามารถรับรู้ความรู้สึกที่มีต่องานเฟอร์นิเจอร์ในชิ้นนั้นๆ ผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบของเฟอร์นิเจอร์ที่ตีนั้นต้องประกอบไปด้วย (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540:52)

1. เฟอร์นิเจอร์รูปแบบทางการ (Formal Furniture Style) เป็นเฟอร์นิเจอร์ที่นิยมมาตั้งแต่สมัยโบราณ มีเฉพาะในปราสาทราชวังเท่านั้น
2. เฟอร์นิเจอร์ท้องถิ่น (Provincial Style Furniture) เครื่องเรือนแบบไม่เป็นทางการ หรือ เฟอร์นิเจอร์ที่ลอกเลียนแบบจากแบบที่เป็นทางการ โดยการตัดทอนลดส่วนจากรูปแบบเดิมโดยให้เข้ากับประโยชน์ใช้สอยในท้องถิ่น
3. เฟอร์นิเจอร์แบบทันสมัย (Modern Style Furniture) เฟอร์นิเจอร์ที่เกิดขึ้นในช่วงศตวรรษที่ 20 โดยเน้นการออกแบบตามความคิดสร้างสรรค์ โดยมีความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยให้มากที่สุด

2.3.2 แนวคิดในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ การออกแบบสมัยใหม่และการออกแบบร่วมสมัย ได้ถือกำเนิดขึ้นประมาณ ค.ศ. 1900 จากศิลปะบริสุทธิ์สู่ศิลปะประยุกต์ โดยประสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์สร้างสิ่งประดิษฐ์ เรียกว่าศิลปะปฏิบัติเกิดประโยชน์ต่อมวลมนุษย์อย่างเป็นรูปธรรมเพราะมนุษย์ทุกคนต้องการการออกแบบชีวิตและสร้างสรรค์ ชีวิตและสร้างสรรค์ชีวิตของตนให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม (Create Better Life By Cooper-Hewitt. 1989 อังอิง บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง. 2548 : 7) ในปี ค.ศ. 1890-1939 Michale Thonet ถือว่าเป็นผู้ริเริ่มแห่งวงการออกแบบร่วมสมัย Art Nouveau โดยประยุกต์การออกแบบเฟอร์นิเจอร์สำหรับชนชั้นกลาง และยังเป็นผู้จุดประกายความคิดทฤษฎีแนวใหม่สู่วงการนักออกแบบผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ในยุคนี้ ต้องรักษาความสมดุลระหว่างความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ศิลปะการออกแบบสู่ความต้องการของมนุษย์ (Customers and Users) ด้วยเหตุผลดังกล่าวงานออกแบบประดิษฐ์สร้างผลิตภัณฑ์ กลุ่มนักออกแบบจึงมีความคิดทฤษฎีแนวใหม่สู่วงการนักออกแบบผลิตภัณฑ์

Walter Gropuis ผู้ก่อตั้งสถาบันการออกแบบ DAS. Statische Weimar แห่งเมืองไวมา ประเทศเยอรมัน ร่วมกับ Ludwig Mies Van Der Rohe , Marcel Breuer , Paul Klee , Wassilk Kandinsky , Le Corbusier (สถาปนิกชาวฝรั่งเศส) Alvar aalto , Hans J. Wegner (นักออกแบบสแกนดิเนเวีย) Gritt t. Reitved (นักออกแบบชาวฮอลแลนด์) Charles Eames (นักออกแบบชาวอเมริกา) และอีกหลายท่านได้ออกแบบสร้างสรรค์เก้าอี้ในนิทรรศการการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ ในปี ค.ศ. 1926 ณ เมือง Stuttgart ประเทศเยอรมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลูทวิก มัส แวน เดอโรห์ (Ludwing Mies Van Der Rohe) มีแนวความคิดว่า “เล็กแต่มาก ด้วยคุณประโยชน์” (Less is more)

ฮานส์ เจ แวกเนอร์ (Hans J.Wegner) มีแนวคิดที่ว่า “การออกแบบอันน่าปิติยินดีที่สร้างความพึงพอใจทั้งผู้ออกแบบ ผู้ผลิต ผู้ใช้นั้น ต้องใช้งานได้ดีและมีรูปทรงที่สวยงามควบคู่กันอยู่เสมอ” (Pleasing Design Is Function & Aesthetic)

จากจุดนี้เองในปี ค.ศ. 1981 จึงมีข้อตกลงร่วมกันกับทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ โดย A.S.I.D (American Society of Interior Designers) ได้อธิบายไว้ว่า “การออกแบบอุตสาหกรรมเป็นการบริการทางวิชาชีพที่มีจรรยาบรรณเพื่อต้องการสร้างสรรค์และพัฒนาความคิดที่ก่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด มีความงามทางศิลปะและคุณค่าอันหมายถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์อันเป็นประโยชน์ร่วมกันระหว่างผู้ใช้และผู้ผลิต ดังนั้นจึงมีการสร้างกรอบแนวคิดทฤษฎีที่เหมาะสมร่วมกันเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ดังเช่น”

George E Dieter (2000 : 47-49(อ้างใน ศิริพรณ์ ปีเตอร์. 2548 : 19) การออกแบบอุตสาหกรรม (Interior Designers) หรือการออกแบบอุตสาหกรรม (Product Designers) ที่ดีนั้นต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

1. ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามหลักการออกแบบกำหนด (Design Requirement)

1) ประโยชน์ใช้สอย (Function Performance Requirement) ตรงกับความต้องการของผู้บริโภค ผู้ใช้งานและมีคุณภาพในการใช้งาน (Quality of the User Interface) ในที่นี้หมายถึง ความง่าย ความสะดวกสบายในการใช้งาน รูปทรงที่กระชับในการจับ มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งานมีความปลอดภัยในการใช้งาน

2) ประสิทธิภาพในการใช้งาน (Complementary Performance Requirement) หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีช่วงอายุการใช้งานที่คุ้มค่า มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีคุณภาพที่ไว้วางใจได้ ง่ายต่อการใช้งาน ประหยัด ง่ายต่อการบำรุงรักษาและซ่อมบำรุง (Ability to maintain and repair product) นอกจากนั้นการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ดีต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทางกฎหมายและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3) รูปทรงภายนอกสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย (Physical Requirement) มีความเหมาะสมในการใช้งาน (Appropriate use of resource) และมีความแตกต่างที่โดดเด่น (Product Differentiation)

4) ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Environment Requirement)

5) มีรูปลักษณ์สวยงาม (Aesthetic Requirement) และสามารถดึงดูดความสนใจ ได้ดี (Emotional Appeal)

6) มีความสอดคล้องกับเทคโนโลยีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม (Manufacturing Technology Requirement)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) มีต้นทุนที่เหมาะสม (Cost) (Dieter. 2000 : 13-15,47,49)

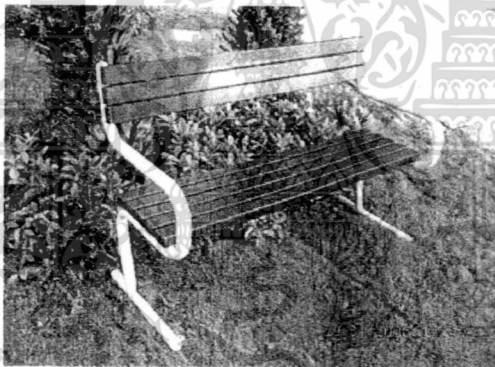
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีวงจรชีวิตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Total Life Cycle)

เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีวงจรชีวิตเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในที่นี้ หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีวัตถุประสงค์ในการผลิตที่ไม่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่ประหยัดพลังงานในการผลิตและพลังงานจากการใช้งานสามารถนำคืนสู่ธรรมชาติได้โดยไม่ต้องใช้พลังงานมูลค่าสูงในการทำลายหรือไม่สร้างมลภาวะที่เป็นพิษแก่สังคมและสิ่งแวดล้อม

3. ถูกต้องตามกฎหมาย ระเบียบของสังคม (Regulation and Social Issues)

ปัจจุบันตลาดโลกได้เปิดประตูการค้าเสรีผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานสามารถนำไปจำหน่ายได้ทุกประเทศซึ่งมาตรฐานผลิตภัณฑ์จะถูกกำหนดขึ้นโดยเงื่อนไขของแต่ละประเทศที่แตกต่างกันออกไปตามประเภทสินค้า

2.4 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง



ภาพที่ 2.1 เก้าอี้สนาม

รายละเอียด : โครงสร้าง เป็นเทอกลวาไนซ์ พ่นและอบด้วยสีโพลีเอสเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถปกป้องพื้นผิวในสภาพอากาศต่างๆได้เป็นอย่างดี ทนแดดทนฝน ทนสภาพอากาศ มีความเงางามทนทาน และสีสวยสดใส ทนต่อแสงยูวีได้อย่างดีเยี่ยม ไม่หลุดลอกง่ายที่นั่งและพนักพิง ปูด้วยไม้เทียม จึงมีความสวยงาม แข็งแรงทนทาน ปลอดภัย ราคามิแพง ใช้งานได้เป็น 10 ปี เหมาะทั้งกลางแจ้งและในอาคาร ขนาด 40 x 135 x 75 ซม.



ภาพที่ 2.2 ม้านั่งสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียด : โครงสร้าง เป็นเหล็กแป๊บท่อนดำ พ่นสีเคลือบกันสนิม 2 รอบ และนำไป พ่น และอบสี โพลีเอสเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถปกป้องพื้นผิวในสภาพอากาศต่างๆได้เป็นอย่างดี ทนแดดทนฝน ทนสภาพอากาศ มีความเงางามทนทาน และสีสวยสดใส ทนต่อแสงยูวีได้อย่างดีเยี่ยม ไม่หลุดลอกง่าย ที่นั่งและพนักพิงทำจากไม้สังเคราะห์ แข็งแรงทนทาน เหมาะทั้งวางกลางแจ้ง และในอาคาร ในมหาวิทยาลัย โรงเรียน อาคาร สำนักงาน



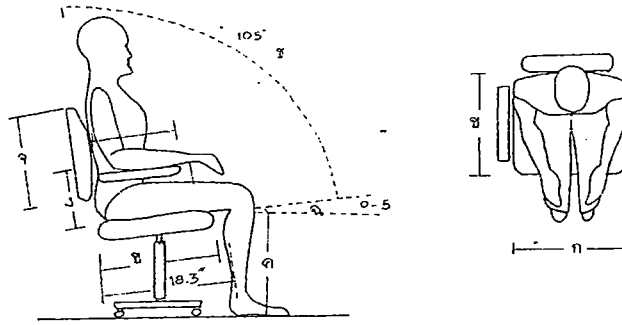
ภาพที่ 2.3 ม้านั่งสนาม

รายละเอียด : โครงสร้างแข็งแรงทนทาน เป็นเหล็กท่อประปาอบสังกะสีกันสนิม ที่นั่งและพนักพิงทำด้วยเหล็กปั๊มรู เพื่อระบายน้ำ พ่นสีเคลือบกันสนิม 2 รอบ และนำไป พ่นและอบสี โพลีเอสเตอร์ ซึ่งมีคุณสมบัติพิเศษคือ สามารถปกป้องพื้นผิวในสภาพอากาศต่างๆได้เป็นอย่างดี ทนแดดทนฝน ทนสภาพอากาศ มีความเงางามทนทาน และสีสวยสดใส ทนต่อแสงยูวีได้อย่างดีเยี่ยม ไม่หลุดลอกง่าย เหมาะทั้งวางกลางแจ้งและในอาคาร สวนสาธารณะ

2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของเก้าอี้สาธารณะกับสรีระร่างกายมนุษย์

ในการออกแบบโดยทั่วไป คือ การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ รวมทั้งสภาพแวดล้อมเพื่อสนองความต้องการมนุษย์เพิ่มความสะดวกสบายในการทำงาน เป็นการออกแบบตามสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (Ergonomic Design) ความหมายสั้น ๆ ของ Ergonomic คือ Fitting the Job to the Worker หรือเรียกอีกอย่างว่า Human engineering factors สามารถดัดแปลงนำไปใช้กับอะไรก็ได้ที่มนุษย์เป็นผู้ใช้สอย เป็นคำมาจากภาษากรีก

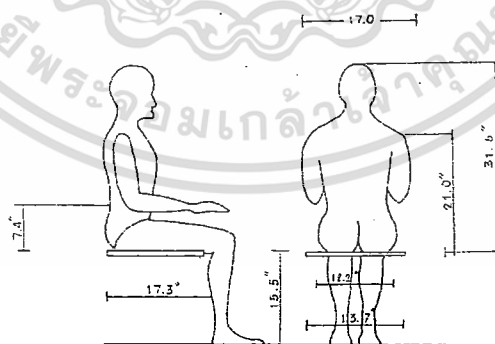
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 ขนาดสัดส่วนของการนั่งเก้าอี้

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบขนาดและสัดส่วนของเก้าอี้

แหล่งที่มา	ความกว้างของที่นั่ง	ความลึกของที่นั่ง	ความสูงของเก้าอี้	ความสูงจากที่นั่งถึงที่พิง	ความกว้างของที่พิง	มุมเอียงของที่นั่ง	มุมระหว่างที่นั่งและที่พิง
1. ครอเนย์	17	13.5 - 15	14 - 19	5 - 7.5	4 - 8	0° - 5°	95° - 115°
2. ดิฟฟรีเอนท์	16	15 - 16	13.6 - 20.6	9 - 10	6 - 9	0° - 5°	95
3. ดริย์ฟูส	15	12 - 15	15 - 18	7 - 11	5.1 - 8	0° - 5°	95° - 105°
4. แกรนด์จิ้น	15.75	15.75	14.9 - 20.8	-	7.9 - 11.8	3° - 5°	ปรับเอง
5. พาเนอร์โร	17 - 19	15.5 - 16	14 - 2	8 - 10	6 - 9	0° - 5	95° - 105°



ภาพที่ 2.5 ขนาดเฉลี่ยของร่างกายมนุษย์สำหรับการออกแบบเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ความสูงเก้าอี้สำหรับชายและหญิงไทยขนาดสัดส่วนตามอายุและเพศ

อายุ (ปี)	14 - 17	18 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 - 64	65 - 74	75 - 79
ชาย (นิ้ว)	15.5	16.0	16.0	15.6	15.5	15.3	15.2	15.2
หญิง (นิ้ว)	14.0	14.2	14.1	14.0	13.8	13.6	13.9	13.5

ตารางที่ 2.3 แสดงส่วนต่างๆของร่างกายข้อมูลสัดส่วนของคนไทย

มิติส่วนต่างๆของร่างกาย	อัตราส่วน	ต่ำสุด(ซม.)	เฉลี่ย (ซม.)	สูงสุด(ซม.)
ความสูงเฉลี่ย	1.000	148.30	160.60	173.27
ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	146.60	161.66
ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
ความสูงเอื้อมมือขึ้นบน	1.255	186.11	201.55	217.45
ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
ความสูงระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	97.70
ความสูงระดับที่นั่งถึงไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
ระยะหน้าท้องถึงเข่า	0.223	33.07	38.81	38.63
ระยะจากกันถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
ระยะจากกันถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46
ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
ความกว้างระหว่างศอก	1.022	151.56	164.13	177.08
ความกว้างระหว่างศอก	0.262	38.85	42.12	45.37
ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุกรรมวิธีการผลิต

2.6.1 โลหะ

ตามประวัติศาสตร์กล่าวว่า เมื่อ 6-7 พันปีมาแล้ว สิ่งที่มีมนุษย์ได้รู้จักในขั้นตอนจากยุคหินเก่า คือ ในยุคหินใหม่จากวัตถุที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ได้แก่ โลหะ (Metal) ชนชาวกรีกโบราณได้รู้จักนำเอาโลหะมาทาบให้เป็นเครื่องใช้สอยต่างๆ และวิวัฒนาการเรื่อยมา จนสามารถผลิตเป็นเสื่อเกราะดังจะเห็นได้จากเครื่องแต่งตัวนักรบกรีกโรมัน นอกจากนี้ยังมีชาติที่เก่าแก่ที่รู้จักนำเอาโลหะมาเป็นเครื่องมือเครื่องใช้ เช่น ชาวอียิปต์ ชาวจีน ชาวญี่ปุ่น ชาวเปอร์เซีย และชาวอาหรับ

จากการศึกษาประวัติความเป็นมาของโลหะ จะเห็นได้ว่ามนุษย์เราได้รู้จักนำเอาแร่ธาตุมาทำเป็นเครื่องมือใช้สอย รองลงมาจากเครื่องปั้นดินเผา แร่ธาตุต่างๆ ที่มนุษย์นำมาใช้นั้นได้มาจากภัยธรรมชาติที่เกิดจากการระเบิดของภูเขาไฟ ซึ่งทำให้แร่ธาตุต่างๆ ละลายไหลไปตามพื้นดิน ต่อมามนุษย์ได้พบแร่ธาตุเหล่านี้ ด้วยความสนใจของมนุษย์ได้นำมาทำเป็นของมีคมสำหรับเอาไว้อ่าสัตว์ แทนหินหรือกระดูกสัตว์ เพราะแร่ธาตุที่ได้มานั้นมีความคมและทนทาน ด้วยเหตุนี้มนุษย์จึงให้ความสนใจมากขึ้นและพยายามค้นคว้าหาแร่ธาตุ ต่างนำมาทาบตีให้เป็นภาชนะบ้าง อาวุธบ้าง และเครื่องใช้อื่นๆ อีกมากมาย แร่ธาตุที่มนุษย์ค้นพบและนำมาใช้ได้แก่ ดีบุก (Tin) ตะกั่ว (lead) ทองแดง (Copper) ต่อมาภายหลังได้ค้นพบเหล็กซึ่งมีความแข็งแรงมากกว่าโลหะดังกล่าว จึงได้ใช้เหล็กมาทำเป็นเครื่องมือ ของใช้สอยในภายหลัง

สำหรับประเทศไทยเราก็นิยมให้แร่ธาตุต่างๆ มาแต่โบราณ โลหะที่ไทยนิยมใช้กันเรียกว่า เครื่องเงิน เครื่องทอง ไทยในสมัยโบราณนิยมใช้โลหะดังกล่าวทำเป็นเครื่องใช้สอยและสิ่งประดับในราชสำนักของพระมหากษัตริย์ ตลอดจนถึงบ้านเรือนของขุนนาง ต่อมาภายหลังไทยเราได้รู้จักเหล็กมาทำเป็นอาวุธต่างๆ ตลอดจนกระทั่งรู้จักนำสิ่งเหล่านี้มาหลอมเป็นปืนครก ปืนใหญ่ ปลูกสร้างบ้านเรือนและเครื่องใช้อื่นๆ มาจนถึงปัจจุบันนี้

2.6.1.1 ชนิดของโลหะ

วัสดุที่เป็นโลหะหากจะจัดแบ่งกลุ่มอย่างกว้างๆ จะแบ่งได้สองกลุ่มใหญ่ๆ คือโลหะเฟอร์รัสกับโลหะนॉนเฟอร์รัส โลหะที่เรียกว่าเฟอร์รัสคือ โลหะเหล็กหรือโลหะที่มีเหล็กเป็นองค์ประกอบสำคัญ ส่วนโลหะเฟอร์รัสคือโลหะอื่นๆ ทุกชนิดที่ไม่ใช่เหล็ก รวมทั้งโลหะผสมของโลหะเหล่านี้ ซึ่งมีจำนวนมากมายมหาศาลเช่น โลหะและโลหะผสมของทองแดง อลูมิเนียม นิกเกิล ดีบุก ตะกั่ว สังกะสี โลหะในกลุ่มนॉนเฟอร์รัสอื่นๆ ที่มนุษย์นำมาใช้แต่น้อยกว่ากลุ่มแรก ได้แก่ แคดเมียม โมลิบดีนัม เซอร์โคเนียม โคบอลต์ เบอริลเลียม ทิตาเนียม แทนทาลัม รวมทั้งโลหะมีค่าเช่น ทอง เงิน แพลทตินัม

โลหะคือ วัสดุที่ได้จากการถลุงสินแร่ต่างๆ ซึ่งแยกออกได้เป็นโลหะประมาณ 70 ชนิด ในจำนวนดังกล่าวมีโลหะประมาณ 20 ชนิด ที่ใช้กันแพร่หลายในอุตสาหกรรม โลหะที่สำคัญได้แก่ เหล็ก

อลูมิเนียม ทองแดง แมกนีเซียม นิกเกิล สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก โครเมียม แมงกานีส โมลิบดีนัม ทิตาเนียม ทั้งสแตน แอนทีโมนี ทองคำ เงิน และแพลทตินัม

โลหะที่ใช้อุตสาหกรรม มักมีใช้โลหะบริสุทธิ์ แต่เป็นโลหะผสมหลายอย่างเข้าด้วยกัน ซึ่งในปัจจุบันมีโลหะผสมสูตรต่างๆ อยู่ถึงประมาณ 50,000 ชนิดที่ใช้ด้วยกัน

โลหะบริสุทธิ์มักจะเนื้ออ่อน ไม่แข็งแรง ดังนั้น จึงไม่นิยมใช้โลหะบริสุทธิ์ในงานที่ต้องใช้รับน้ำหนักหรือแรงมาก เช่น ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลหรือโครงสร้างต่างๆ เป็นที่น่าแปลกประหลาดว่าการผสมวัสดุบางอย่างเข้าในเนื้อโลหะให้เหมาะสมนั้น บางคราวจะได้โลหะผสมชนิดใหม่ที่มีความแข็งแรงมากกว่าโลหะเดิมแต่ละชนิดเสียอีก ตัวอย่างเช่น ถ้าผสมทองแดงเพียง 4 เปอร์เซ็นต์เข้ากับอลูมิเนียม จะได้วัสดุใหม่ ซึ่งมีความแข็งแรงเกือบเท่าเหล็กกล้า ทั้งๆที่ทองแดงและอลูมิเนียมต่างก็แข็งสู้เหล็กกล้าไม่ได้

2.6.1.2 คุณสมบัติสำคัญของโลหะ

1. เป็นตัวนำความร้อนที่ดี
2. เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี
3. เป็นของแข็งที่อุณหภูมิปกติ (ยกเว้นปรอทที่เป็นโลหะเหลว)
4. มีความแข็งสูงเหนียว (ยกเว้นปรอท)
5. อยู่ตัว คงทนถาวร ไม่เสื่อมสลายผุพังง่าย

2.6.1.3 การแยกประเภทของโลหะ โลหะแบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ คือ

1) โลหะประเภทเหล็ก (Ferrous Metal) คือ โลหะที่มีเหล็กเป็นส่วนผสม ประกอบอยู่เช่น เหล็กหล่อ เหล็กกล้า เหล็กโรสนิม (สแตนเลส)

โลหะประเภทเหล็ก เป็นวัสดุที่ใช้มากที่สุดในอุตสาหกรรม เพราะมีความแข็งแรงสูง ราคาถูกและสามารถประดิษฐ์ให้เป็นรูปทรงต่างๆด้วยการหล่อ กลึง อัดขึ้นรูป เครื่องจักร รถยนต์ รถไฟ และของใช้ประจำโรงงานต่างๆ ทำจากเหล็กเป็นส่วนมาก ส่วนโลหะอื่นๆนั้น เนื่องจากมีราคาแพงกว่าเหล็ก ดังนั้นจึงใช้เฉพาะงานที่ต้องการคุณสมบัติพิเศษบางอย่างเช่น ทองแดง ใช้เมื่อต้องการคุณสมบัติในการนำไฟฟ้า อลูมิเนียมใช้เมื่อต้องการความเบาและไม่เกิดสนิม เป็นต้น

2) โลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal) คือ ได้แก่ อลูมิเนียม ทองแดง สังกะสี ตะกั่ว ดีบุก บรอนซ์ ทองเหลือง ฯลฯ

โลหะที่ไม่ใช่เหล็ก (Non-Ferrous Metal)

โลหะประเภทนี้ หมายถึง โลหะอื่นๆที่ไม่ใช่เหล็ก รวมทั้งโลหะผสมชนิดต่างๆ ซึ่งมีจำนวนมากมาย

2.6.1.4 เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steels)

เหล็กชนิดนี้จัดได้ว่าเป็นเหล็กกล้าชนิดที่ทนต่อการกัดกร่อน (corrosion-resisting steel) เหล็กกล้าไร้สนิมแบ่งกลุ่มได้อีกหลายกลุ่ม แล้วแต่จะจัดเช่น จัดตามสภาพและบรรยากาศการใช้งาน หรือจัดตามโครงสร้างของเหล็กไร้สนิม ในแง่การใช้งานทั่วไปเราแบ่งเหล็กกล้าไร้สนิมเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือกลุ่มที่ 1 เป็นเหล็กกล้าทนทานกัดกร่อนอย่างเดียว ส่วนกลุ่มที่ 2 เป็นเหล็กกล้าที่นอกจากจะทนทานต่อการกัดกร่อนแล้วยังมีผิวพรรณสวยงามคงทนอีกด้วย

เหล็กกล้าไร้สนิมเป็นเหล็กกล้าที่มีธาตุโครเมียมผสมอยู่อย่างต่ำ 11.5% ผลของธาตุโครเมียมทำให้เกิดฟิล์มบางๆ ของโครเมียม-ออกไซด์ตามผิวของเหล็กกล้า โครเมียม-ออกไซด์นี้จะกีดกันไม่ให้ออกซิเจนทำปฏิกิริยากับเหล็กอีกต่อไป ดังนั้น เหล็กกล้าที่มีโครเมียมมากกว่า 11.5% จึงไม่เป็นสนิม (ทั้งนี้ต้องมีสภาพบางอย่างประกอบด้วยซึ่งจะได้กล่าวโดยละเอียดต่อไป)

สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดรีด (wrought stainless steels) แบ่งกลุ่มตามโครงสร้างเล็กๆ (micro-structure) เป็น 3 ชนิดคือ ชนิดเฟอร์ริติก ชนิดออสเทนนิติก ชนิดมาร์เทนซิติก

กลุ่มต่างๆ ของเหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าไร้สนิมสามารถแบ่งตามลักษณะโครงสร้างจุลภาคได้เป็น 5 กลุ่มใหญ่ๆ ดังนี้

1) เหล็กกล้าไร้สนิม ชนิดเฟอร์ริติก (ferritic stainless steels) เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเฟอร์ริติก หรือชนิดเสตรท-โครม (straight-chromes) เป็นเหล็กกล้าที่มีโครเมียมผสมอยู่อย่างเดียว ปริมาณโครเมียมที่ผสมมีตั้งแต่ 14% ถึง 27% มีคาร์บอนผสมอยู่น้อยมาก ประมาณ 0.25% เหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มนี้เหล็กกล้าที่มีความเหนียวหยุ่น (toughness) และความสามารถรับกลึงใส่ขึ้นรูป (machinability) ดี อย่างไรก็ตามเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเฟอร์ริติกนี้ไม่อาจจะทำให้มีความแข็งเพิ่มขึ้นโดยกรรมวิธีทางความร้อน (heat treatment) แต่อาจทำให้มีความแข็งและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นได้บ้างด้วย การปฏิบัติงานแบบเย็น (cold work) เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเฟอร์ริติกเป็นเหล็กกล้าที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็ก กล่าวคือแม่เหล็กดูดติดได้ดีมาก โครงสร้างของเหล็กกล้าไร้สนิมคงจะเป็นเฟอร์ริติกจนถึงอุณหภูมิหลอมเหลว โดยเหตุนี้เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดนี้จึงไม่อาจจะทำให้ความแข็งขึ้นด้วยกรรมวิธีทางความร้อนดังที่ได้กล่าวไว้ในสภาพอบอ่อน (Annealed-condition) เหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริติกจะมีความแข็งแรงสูงกว่าเหล็กกล้าคาร์บอน

2) เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนนิติก (austenitic stainless steels) เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนนิติกแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่ม AISI 200 (เป็นโลหะผสมเหล็กของโครเมียม-นิกเกิล) และแมงกานีส) (เป็นโลหะผสมของโครเมียมและนิกเกิล) ทั้งสองกลุ่มนี้มีคาร์บอนผสมอยู่น้อยมาก (ไม่เกิน 0.15%) และโครเมียมผสมอยู่มากกว่า 16% ทั้งนี้จะต้องมีนิกเกิลผสมอยู่มากพอ

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดออสเทนนิติกเป็นเหล็กกล้าที่ไม่มีคุณสมบัติแม่เหล็ก แต่ในทางปฏิบัติแม่เหล็กอาจดูดติดบ้างแล้วแต่ว่าจะมีปริมาณเฟอร์ไรต์อยู่ด้วยมากน้อยเท่าใด

เหล็กกล้าไร้สนิมในกลุ่มนี้ต้องการแพร่หลายคือ เหล็กกล้าไร้สนิม 18/8 (อ่านว่า สิบแปด-แปด) ได้แก่ เหล็กกล้าไร้สนิมที่มีโครเมียม 18% และนิกเกิล 8%

3) เหล็กกล้าไร้สนิมดูเพล็กซ์ จะมีโครงสร้างผสมระหว่างออสเทนไนต์และเฟอร์ไรต์ มีโครเมียมผสมประมาณ 21-28% และนิกเกิลประมาณ 3-7.5% เหล็กกล้ากลุ่มนี้มีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากสูงและค่าความยืดสูง จึงเรียกได้ว่ามีทั้งความแข็งแรงและความเหนียว (Ductility) สูง เช่น เกรด 2304, 2205, 2507

4) เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมาร์เทนซิติก (martensitic stainless steels) เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมาร์เทนซิติก จัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับชนิดเฟอร์ริติก เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดนี้มีโครเมียมผสมอยู่ตั้งแต่ 11.5 ถึง 18% และอาจจะมีธาตุอื่นผสมอยู่ด้วยเป็นปริมาณน้อย

เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดมาร์เทนซิติกเป็นเหล็กกล้าที่มีคุณสมบัติทางแม่เหล็ก และสามารถทำให้ความแข็ง และความแข็งแรงสูงด้วยความร้อน การขึ้นทำในสภาพอบอ่อน (Annealing) เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดนี้ทนทานต่อการกัดกร่อนได้ดีกว่า 2 แบบที่ผ่านมา เพราะมีความแข็งมาก

5) เหล็กกล้าไร้สนิมอบชุบแข็งด้วยการตกผลึก มีโครเมียมผสมประมาณ 15-18% และนิกเกิลอยู่ประมาณ 3-8% เหล็กกล้ากลุ่มนี้สามารถทำการชุบแข็งได้ จึงเหมาะสำหรับทำแกน ปีม หัววาล์ว ตัวอย่างเกรดของเหล็กกลุ่มนี้ เช่น PH13-9Mo, AM-350

2.6.1.5 คุณสมบัติของท่อเหล็กกลาง

1) ความแข็งแรงของโครงสร้าง เมื่อประกอบเป็นโครงสร้างจะยึดติดกันมีความแข็งแรงโดยไม่สิ้นเปลืองวัสดุ

2) สามารถรับแรงได้ดี เมื่อประกอบเป็นโครงสร้างสามารถรับแรงอัด แรงกระแทกและกระจายแรงได้ดี

3) ผิวสัมผัสในจุดเชื่อมต่อ แข็งแรงและผิวสัมผัสระหว่างจุดเชื่อมต่อมีมาก ทำให้ไม่เกิดแรงบิด

4) การผลิตโดยง่าย การกำหนดการเจาะตำแหน่งเที่ยงตรง ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพด้านความแข็งแรง

ตารางที่ 2.4 แสดงรายละเอียดขนาดของท่อกลมกลวง

ขนาด D x D มม.	ความหนา มม.	น้ำหนัก กก. / ม.	พื้นที่ภาคตัดขวาง ตร.ซม.
25x25	1.6	1.12	1.43
38x38	1.6	1.78	2.264
50x50	1.6	2.30	3.032
60x60	1.6	2.88	3.675
	2.3	4.06	5.172
75x75	2.3	5.14	6.552
	3.2	7.01	8.927
90x90	2.3	6.23	7.932
	3.2	8.51	10.847
100x100	2.3	9.25	8.852
	3.2	12.03	12.127
125x125	3.2	14.48	15.327
	4.0	22.26	18.948
150x150	5.0	26.40	28.356
	6.0	26.16	33.633
175x175	6.0	31.11	33.356
	6.0	35.82	39.633
200x200	6.0	46.94	45.633
	8.0	45.24	59.793
250x250	6.0	59.50	57.633
	8.0	54.66	75.793
300x300	6.0	72.80	69.633
	8.0	6.95	71.793

2.6.1.6 อลูมิเนียม (Aluminum)

อลูมิเนียมเป็นโลหะเบาที่มีคุณสมบัติคือไม่เห็นสนิม โลหะ อลูมิเนียม เริ่มรู้จักกันประมาณ ร้อยกว่าปีมานี้เอง ใน ค.ศ. 1886 อลูมิเนียมมีบทบาทในด้านอุตสาหกรรมมากขึ้นปัจจุบันเป็นวัสดุ สำคัญที่ใช้ประกอบการออกแบบเครื่องเรือนเป็นโลหะที่ใช้แทนเหล็กได้มากเนื่องจาก ปลอดภัยไม่ว่ากรณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา มีความแข็งแรงอยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้มีประโยชน์มากในการผลิตเครื่องเรือนและทางอุตสาหกรรม

1) คุณสมบัติพิเศษของอะลูมิเนียม

1.1) มีความหนาแน่นน้อย น้ำหนักเบาและวัสดุต่อหน่วยน้ำหนักสูงมีความแข็งแรงจึงนิยมใช้ทำเครื่องใช้ไม้สอยตลอดจนชิ้นส่วนบางอย่างในเครื่องบิน จรวด ขีปนาวุธ และอุปกรณ์ในรถยนต์เพื่อลดน้ำหนักของรถยนต์ให้น้อยลงจะได้ประหยัดเชื้อเพลิง

1.2) มีความเหนียวมาก มีความอ่อนตัวสูงสามารถขึ้นรูปด้วยกรรมวิธีต่างๆ ได้ง่ายและรุนแรงโดยไม่เสี่ยงต่อการแตกหัก

1.3) จุดหลอมต่ำ หล่อหลอมง่าย

1.4) ค่านำไฟฟ้าคิดเป็น 64.94 % ซึ่งไม่สูงนัก แต่เนื่องจากมีน้ำหนักเบา ดังนั้นจึงใช้เป็นตัวนำไฟฟ้าในกรณีที่คำนึงถึงเรื่องน้ำหนักเบาเป็นส่วนสำคัญ

1.5) เป็นโลหะไม่เป็นพิษต่อร่างกายมนุษย์ (nontoxic) และมีค่าการนำความร้อนสูงใช้ทำภาชนะหุงต้มอาหารและห่อรองรับอาหาร

1.6) ผิวหน้าของอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ดัชนีสะท้อนแสงโคมโพสิทไฟฟ้าน้ำหนักเบา

1.7) ทนทานต่อการเกิดสนิมและการผุกร่อนในบรรยากาศที่ใช้งานโดยทั่วไปได้ดีมาก แต่ไม่ทนทานการกัดกร่อนของกรดและด่างทั่วไป

2) คุณสมบัติทั่วไป

อะลูมิเนียมออกไซด์เป็นวัสดุซึ่งทนต่อการกัดกร่อนได้ดี น้ำหนักเบา เป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี ใช้ในงานรีด หล่อ อัดขึ้นรูป หรือผ่านการตัดเฉือนได้ง่าย

3) ประโยชน์อะลูมิเนียม

อะลูมิเนียมบริสุทธิ์จะมีความเค้นแรงดึงสูงสุดประมาณ 9 - 10 กิโลกรัมต่อมิลลิเมตรซึ่งอยู่ในเกณฑ์อ่อนสามารถรีดเป็นเส้นได้เพื่อทำเป็นลวด หรือทำเป็นแผ่นสามารถใช้ทำส่วนประกอบเครื่องบิน ทำผลิตภัณฑ์ภาชนะ กะทะ แผ่นอะลูมิเนียมห่ออาหาร ห่อบุหรี เป็นต้น ใช้เป็นวัสดุก่อสร้าง เช่น กรอบประตู กรอบหน้าต่าง เนื่องจากอะลูมิเนียมมีรายงานด้านทานการกัดกร่อนได้ดี จึงใช้ทำถังบรรจุทุกเคมีภัณฑ์และถังน้ำมันต่างๆ

อะลูมิเนียมสามารถผสมกับโลหะอื่นได้ดีเช่น อะลูมิเนียมกับทองแดงให้โลหะผสมบรอนซ์และผสมกับแมกนีเซียมให้โลหะผสม ซึ่งเป็นโลหะผสมที่มีความแข็งแรงสูงและน้ำหนักเบา

อะลูมิเนียมได้ถูกนำมาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากขึ้นเป็นลำดับ เช่น เครื่องใช้ในการหุงต้ม สายไฟฟ้า กรอบหรือโครงเครื่องไฟฟ้า ใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ กระจกอาหารสำเร็จรูป หลอดยาต่างๆ ใช้ภายในเครื่องยนต์ เช่น ตัวเรือนเครื่องยนต์ ลูกสูบ และอื่นๆ ในงานลักษณะที่ต้องการความแข็งแรงสูงแต่ต้องการน้ำหนักเบา สามารถทำได้โดยทำเป็นอะลูมิเนียมผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) อลูมิเนียมประสม

อลูมิเนียมส่วนมากจะนำมาประสมกับธาตุต่างๆ เช่น แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสี ซึ่งสามารถนำไปหล่อได้ตามต้องการ อลูมิเนียมประสมนี้ทำให้มีความแข็งแรงสูงขึ้นแต่มีข้อเสียคือทำให้การเป็นตัวนำความร้อนหรือตัวนำไฟฟ้าลดลง

5) คุณสมบัติของอลูมิเนียมประสม

- 5.1) มีความแข็งแรงเกือบเท่ากับเหล็ก
- 5.2) น้ำหนักเบากว่าเหล็ก
- 5.3) ทนต่อการกัดกร่อน
- 5.4) ทนน้ำทะเล
- 5.5) ชัดขึ้นเงาได้ง่าย
- 5.6) แข็งสีกรวยยาก
- 5.7) ตีขึ้นรูปได้ง่าย

6) ประโยชน์ของอลูมิเนียมประสม

- 6.1) ใช้ทำฝาสูบ
- 6.2) ลูกสูบเครื่องยนต์
- 6.3) ใช้เป็นสีเคลือบ

7) วัสดุเครื่องเรือนโลหะ

วัสดุเครื่องเรือนที่ไม่ใช้โลหะ หรือโลหะนี้สามารถที่จะแบ่งวัสดุที่นำมาใช้ผลิตเครื่องเรือนได้ 2 ชนิด คือ

- 7.1) วัสดุที่ได้จากธรรมชาติ
- 7.2) วัสดุได้จากการสังเคราะห์

2.7.1.7 การกัดกร่อนของโลหะและการป้องกัน

ปัจจุบัน เรามีการใช้เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานสำหรับงานต่างๆ มากมาย ซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์เหล็ก นอกจากจะดูที่ความแข็งแรง ความเหนียว ความสามารถในการขึ้นรูปและความสามารถในการเชื่อมประกอบแล้ว เรายังต้องพิจารณาถึงความต้านทานการกัดกร่อนด้วย เพื่อให้ใช้งานเหล็กได้อย่างคุ้มค่า ลดความจำเป็นในการซ่อมบำรุง และมั่นใจในความปลอดภัย เช่น อุตสาหกรรมอาหาร การขนส่งเชื้อเพลิงโดยท่อเหล็ก เป็นต้น บทความนี้จะเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับรูปแบบการกัดกร่อนบางประเภทที่เกิดกับโลหะและการป้องกัน

1) การกัดกร่อนแบบสม่ำเสมอ (Uniform corrosion) เป็นการกัดกร่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากโลหะสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยอัตราการสูญเสียของเนื้อโลหะที่บริเวณต่างๆ จะใกล้เคียงกัน ทำให้สามารถวัดอัตราการกัดกร่อนและออกแบบการบำรุงรักษาตามช่วงระยะเวลาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การกัดกร่อนเนื่องจากความต่างศักย์ (Galvanic corrosion) เช่น เมื่อโลหะ 2 ชนิดที่ต่างกันมาเชื่อมต่อกันจะเกิดความต่างศักย์ขึ้น ทำให้เกิดการไหลของอิเล็กตรอนระหว่างโลหะทั้งสอง โลหะที่ต้านทานการกัดกร่อนได้น้อยกว่าจะเป็นแอโนด โลหะที่ต้านทานการกัดกร่อนได้มากกว่าทำหน้าที่เป็นคาโทด โดยระดับการกัดกร่อนขึ้นกับสภาพสิ่งแวดล้อมที่โลหะทั้งสองสัมผัส ระยะห่างจากรอยต่อ (การกัดกร่อนแบบกัลวานิกจะรุนแรงที่สุดบริเวณใกล้รอยต่อระหว่างโลหะทั้งสอง และอัตราการกัดกร่อนจะลดลงเมื่อระยะห่างจากรอยต่อนั้นเพิ่มขึ้น) สัดส่วนพื้นที่ของคาโทดต่อพื้นที่ของแอโนด (ยิ่งสัดส่วนดังกล่าวมาก ความรุนแรงของการกัดกร่อนที่แอโนดก็จะยิ่งสูงขึ้น)

3) การกัดกร่อนแบบช่องแคบ (Crevice corrosion) เป็นการกัดกร่อนเฉพาะบริเวณ (localised corrosion) แบบหนึ่ง มักเกิดขึ้นบริเวณช่องแคบหรือรอยแยกของโลหะที่สัมผัสกับสารละลายที่สามารถแตกตัวเป็นประจุไฟฟ้า (electrolyte) ได้ การกัดกร่อนแบบนี้สามารถเกิดขึ้นได้แม้โลหะสัมผัสกับโลหะ เช่น rubber gasket อัตราการกัดกร่อนในช่องแคบจะสูงกว่าของเนื้อโลหะโดยรวม (bulk) นอกจากนี้การกัดกร่อนแบบช่องแคบมักเกิดกับโลหะที่ผิวเป็น passive เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม

4) การกัดกร่อนแบบเป็นหลุม (Pitting) เป็นการกัดกร่อนเฉพาะที่ (localized attack) อีกแบบหนึ่ง การกัดกร่อนแบบนี้ทำให้เกิดความเสียหายได้แม้สูญเสียน้ำหนักโลหะเพียงเล็กน้อย แต่เป็นอันตรายเพราะมักเป็นการเสียหายแบบฉับพลัน โดยจะทะลุเป็นรูและยากที่จะตรวจหา เพราะขนาดเล็กและอาจถูกปกคลุมด้วยผลิตภัณฑ์จากการกัดกร่อน (corrosion product) การกัดกร่อนแบบเป็นหลุมมักเกิดกับโลหะที่ผิวเป็น passive ซึ่งจะทำให้มีแรงขับ (driving force) ที่จะทำให้เกิดกระแสการกัดกร่อนไหลไปในหลุมสูง ถ้าผิวภายนอก active ก็จะทำให้แรงขับต่อการเกิดการกัดกร่อนกัดแบบหลุม การกัดกร่อนแบบหลุมจะพบบ่อยในสารละลายที่มีคลอไรด์เป็นองค์ประกอบ เช่น น้ำทะเล

5) การกัดกร่อนตามขอบเกรน (Intergranular corrosion) โดยปกติการกัดกร่อนบริเวณขอบเกรน (grain boundary) จะเกิดได้ดีกว่าที่โลหะพื้น (matrix) เล็กน้อย แต่ในบางสภาวะ การกัดกร่อนบริเวณขอบเกรนจะไวมาก เช่น ปัญหาที่พบบ่อยของการกัดกร่อนแบบนี้ในเหล็กกล้าไร้สนิม คือ บริเวณรอยเชื่อมของเหล็กกล้าไร้สนิมที่เกิดการสูญเสียโครเมียมในรูปของคาร์ไบด์ ($Cr_{23}C_6$) ทำให้เกิดการกัดกร่อนแบบนี้ในบริเวณใกล้แนวเชื่อม เนื่องจากขาดโครเมียมสำหรับการสร้างฟิล์มโครเมียมออกไซด์ที่แน่นและป้องกันเนื้อเหล็ก

6) การผุกร่อนแบบเลือก (Selective leaching or Dealloying) จะเกิดกับโลหะผสมที่ธาตุหนึ่งเสถียรกว่าอีกธาตุหนึ่งเมื่อสัมผัสกับบรรยากาศ เช่น

6.1) การผุกร่อนแบบ Dezincification ของทองเหลือง (ทองแดงผสมสังกะสี) ที่สังกะสีจะถูกละลายออกไป เหลือไว้แต่ทองแดงที่เป็นรูพรุน ซึ่งแม้ว่ารูพรุนจะเหมือนเดิม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้เพื่อประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่ความแข็งแรงจะลดลง ปัญหาดังกล่าวสามารถลดลงได้โดยการเติมดีบุกประมาณ 1 % ลงในทองเหลือง

6.2) Graphitization ของเหล็กหล่อเทา คือ การผุกร่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากเหล็ก (อาโนด) ผุกร่อนไป เหลือตาข่ายกราไฟต์ลักษณะแผ่น (Graphite flake) ที่เป็นคาโธดไว้ ทำให้โครงสร้างเหล็กหล่อเทาสูญเสียความแข็งแรง การแก้ปัญหาทำได้โดยการใช้เหล็กหล่อกราไฟต์กลม หรือเหล็กหล่ออบเหนียว (Malleable cast iron) แทน

7) การกัดเซาะ (Erosion corrosion) เป็นการกัดกร่อนที่เกิดจากทั้งทางเคมีและทางกล เช่น ในท่อส่งสารละลายที่กัดกร่อนซึ่งอาจมีสารแขวนลอยของแข็งผสม การกัดกร่อนแบบนี้จะถูกเร่งด้วยการชนของอนุภาค ซึ่งอาจทำให้เนื้อโลหะหลุดออก หรือแค่ทำให้ออกไซด์แน่นที่ปกป้องผิวหลุดออก เปิดให้เนื้อโลหะถูกกัดกร่อนง่ายขึ้น Stress corrosion เป็นการกัดกร่อนที่เกิดโดยความเค้นและสภาพแวดล้อมที่กัดกร่อน โดยสภาพความเค้นของโลหะอาจเกิดจากความเค้นภายในเหลือค้าง (Residual internal stress) เช่นจากการขึ้นรูปเย็น (Cold forming) ซึ่งสามารถแก้ไขได้โดยทำการอบอ่อน (Annealing) หลังการขึ้นรูปการเย็นตัวอย่างไม่สม่ำเสมอจากอุณหภูมิสูง เป็นต้น ความเค้นจากภายนอก เช่นการสั่นสะเทือน การรับการดัดโค้งผลของความร้อน (ขยายตัวหรือหดตัว) เป็นต้น

2.6.1.8 การป้องกันการกร่อน

การเลือกใช้วัสดุ (Material selection) ที่เหมาะสม เช่น ในกรณีที่ต้องเชื่อมต่อโลหะ 2 ชนิดที่ต่างกัน ควรเลือกโลหะที่มีค่าศักย์ไฟฟ้ารีดักชัน (Reduction potential) ใกล้เคียงกันเพื่อป้องกันการกัดกร่อนเนื่องจากความต่างศักย์ (Galvanic corrosion)

ในกรณีของเหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้งานบริเวณที่ใกล้ทะเล เราสามารถลดแนวโน้มการเกิดการกัดกร่อนแบบหลุม (Pitting) ได้โดยเลือกใช้เกรด 316 ที่ผสมโมลิบดีนัมประมาณ 2 % แทนเกรด 304

ในกรณีของเหล็กกล้าไร้สนิมที่หนาและต้องทำการเชื่อม เราสามารถป้องกันการกัดกร่อนตามขอบเกรน (Intergranular corrosion) ได้โดยเลือกใช้เกรดที่มีคาร์บอนต่ำ (ไม่เกิน 0.03% เช่น เกรด 316L) หรือเกรดที่ผสม Ti หรือ Nb (ซึ่งมีความสามารถในการจับกับคาร์บอนได้ดีกว่าโครเมียม)

2.6.1.9 การเชื่อม (Welding)

การต่อประกอบชิ้นงานให้ติดกัน ด้วยกระบวนการทางการเชื่อม สามารถเลือกเชื่อมได้หลายวิธีขึ้นกับการออกแบบงาน ชนิดของวัสดุงาน ความแข็งแรง ความสามารถเชื่อมได้ในกระบวนการนั้น ๆ ผลกระทบต่อชิ้นงาน การเชื่อมมี 3 กระบวนการ คือกระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลาย (Fusion Welding Processes) เป็นกระบวนการต่อโลหะชนิดหนึ่ง ซึ่งใช้วิธีการให้ความร้อนแก่โลหะชิ้นงานจะหลอมละลายประสานเป็นเนื้อเดียวกันและติดกัน ขณะที่หลอมละลายอาจเติมตัวประสานลงไปหรือใช้เนื้อโลหะเป็นตัวประสานกันเองก็ได้ ความร้อนที่ให้แก่ชิ้นงานจะหลอมละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นการฝ่าฝืนหรือไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นั้นต้องเหมาะสมกับชิ้นงานชนิดนั้น ๆ ไม่น้อยและไม่มากเกินไป ปกติจะแปรผันตรงตามความหนาของชิ้นงาน คือชิ้นงานที่มีความหนามากจะให้ความร้อนมากเพื่อหลอมละลายชิ้นงาน ให้ติดกันและมีความแข็งแรงเพียงพอกับการใช้งาน กรณีที่ชิ้นงานมีความหนามากๆ จำเป็นต้องทำการบากหน้าชิ้นงานก่อนทำการเชื่อมเพื่อให้บริเวณรอยต่อหลอมละลายโดยทั่วถึงตลอดในกระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลายมีด้วยกันหลายวิธีในการเลือกใช้งานต้องพิจารณาถึงความแข็งแรงของรอยต่อ และความเหมาะสม

1) การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding SMAW) เป็นกระบวนการต่อโลหะให้ติดกันโดยใช้ความร้อนจากอาร์คระหว่างชิ้นงานกับลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ ความร้อนที่ได้ประมาณ 5,000 องศาเซลเซียส เพื่อหลอมละลายโลหะชิ้นงานให้ติดกันโดยแกนลวดเชื่อมทำหน้าที่เป็นตัวนำไฟฟ้า และเป็นโลหะเติมลงไปแนวเชื่อม ส่วนฟลักซ์ที่ห่อหุ้มแกนลวดเชื่อมจะหลอมละลายปกคลุมแนวเชื่อมและกลายเป็นแกสคลุมบ่อหลอมละลายไม่ให้อากาศภายนอกเข้าไปทำปฏิกิริยากับน้ำโลหะที่บ่อหลอมละลายเมื่อแนวเชื่อมเย็นตัวลงฟลักซ์ที่หลอมละลายปกคลุมแล้วเชื่อมจะกลายเป็นของแข็งและเปราะ เราเรียกว่า สแล็ค (Slag) นอกจากนี้ฟลักซ์ยังทำหน้าที่ในการเติมโลหะผสมลงในแนวเชื่อมการปรับกระแสไฟเชื่อม จะพิจารณาตามขนาดของลวดเชื่อมและความหนาของชิ้นงานโดยทั่วไปขนาดของลวดเชื่อมจะมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.0 มม. 2.5 มม. 3.2 มม. 4.0 มม. 5.0 มม. และ 6.0 มม. ช่วงของการใช้กระแสไฟจะอยู่ระหว่าง 20-550 Amp ความสามารถในการเชื่อมชิ้นงานมีความหนาตั้งแต่ 3-3 มม. ลักษณะการต่อมีทั้งการต่อชน ต่อเกย ต่อตัวที่ และต่อมุม บางครั้งอาจจำเป็นต้องบากหน้าชิ้นงานด้วยเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับแนวเชื่อมลักษณะของงานที่ทำการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ เช่น งานโครงสร้าง งานเชื่อมท่อ โครงสร้างเครื่องจักร ต่อเรือ งานประยกและงานซ่อมบำรุงทั่วไป โลหะงานจะเป็นเหล็ก สแตนเลสอลูมิเนียม และเหล็กหล่อ เป็นต้น

2) การเชื่อมด้วยแก๊ส (Oxyfuel Gas Welding : CFW) เป็นกระบวนการเชื่อมแบบหลอมละลายชนิดหนึ่งโดยใช้ความร้อนที่ได้จากการเผาไหม้ของแก๊สเชื้อเพลิงกับแก๊สออกซิเจน ทำให้งานโลหะหลอมละลายติดกัน ด้วยการเติมลวดเชื่อมหรือใช้เนื้อของชิ้นงานเป็นตัวประสานกันเอง แก๊สที่ใช้ในการเชื่อมประกอบด้วยแก๊สออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีน หรือบางครั้งเรียกการเชื่อมนี้ว่า ออกซิอะเซทิลีน (Oxyacetylene Welding : OAW) ลวดเชื่อมที่ใช้เติมความยาวประมาณ 90 มม. โตะ 1.6-9.5 มม. และต้องเป็นโลหะชนิดเดียวกับโลหะงาน แก๊สเชื้อเพลิงมีหลายชนิด เช่น แก๊สอะเซทิลีน แก๊สโพรเพน แก๊สไฮโดรเจน เป็นต้น แก๊ส อะเซทิลีนนิยมนำมาใช้งานมากเพราะทำให้ปริมาณความร้อนสูงถึง 3,480 องศาเซลเซียส

ชนิดของเปลวไฟเชื่อมแก๊สมี่ 3 ชนิด คือ

1. เปลวคาร์บิวไรซิง

2. เปลวกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปลวออกซิไดเซิง

เปลวไฟทั้ง 3 ชนิดนี้ให้ความร้อนแตกต่างกัน คือ เปลวคาร์บิวไรซิ่ง จะให้ความร้อนประมาณ 3,150 องศาเซลเซียส การเผาไหม้ยังไม่สมบูรณ์ดี ไม่เหมาะแก่การเชื่อมโลหะเพราะจะเป็นการเติม คาร์บอนที่ผิวโลหะ จะทำให้แนวเชื่อมเปราะและบ่อหลอมละลายจนเดือดและซุ่มมัว ส่วนเปลวคาร์บิวไรซิ่งอ่อน ๆ จะใช้กับการเชื่อมอะลูมิเนียมและการบัดกรี เปลวกลางเป็นเปลวที่มีการเผาไหม้สมบูรณ์ ความร้อนที่ได้ประมาณ 3,315 องศาเซลเซียส เหมาะแก่การเชื่อมเหล็กทั่วไป บ่อหลอมละลายจะนิ่มและใส ส่วนเปลวออกซิไดเซิง จะเป็นเปลวไฟที่มีส่วนผสมของออกซิเจนมาก การเผาไหม้จะเหลือออกซิเจน ความร้อนที่ได้ประมาณ 3,480 องศาเซลเซียส ไม่เหมาะที่จะนำไปใช้เชื่อมเหล็ก เพราะจะเป็นการเพิ่มออกซิเจนแก่บ่อหลอม จะทำให้แนวเชื่อมเปราะ ความแข็งแรงต่ำ บ่อหลอมละลายจะเป็นฟอง เหมาะแก่การใช้ทำการตัดเหล็กทำการเคลือบโดยการพิจารณาอย่างรอบคอบ เช่น การทาสีบนโลหะที่ทนการกัดกร่อนน้อย (anode) โดยไม่ทาสีบนโลหะที่ต้านทานการกัดกร่อนมากกว่า (คาโธด) นั้นเป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ เนื่องจากรูขนาดเล็ก (pin-holes) ในบริเวณที่ทาสีไม่สมบูรณ์จะทำให้เกิดพื้นที่แอโนดขนาดเล็ก แต่มีพื้นคาโธดที่ขนาดใหญ่ จึงเป็นการเร่งการกัดกร่อนเฉพาะบริเวณที่แอโนด

ลดการสัมผัสทางไฟฟ้าระหว่างโลหะต่างชนิดกันเพื่อป้องกัน Galvanic corrosion เช่น ใช้ฉนวน (insulator) คั่น

ใช้ปะเก็น (Gasket) ที่เป็นของแข็ง เช่น เทฟลอนแทนวัสดุที่ดูดซับของเหลวได้

ออกแบบควบคุมการไหลของสารที่ขนส่งในท่อและวาล์วให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงรูปร่างและลักษณะทางเรขาคณิต หรือการเพิ่มความหนาของวัสดุบริเวณที่ถูกกัดเซาะสูง (Erosion corrosion) เป็นต้น

ในกรณีที่ส่งผ่านของเหลวที่มีตะกอนตามท่อโลหะ อาจพิจารณาใช้ตัวกรองเพื่อกรองของแข็งออก เพื่อช่วยลดการกัดเซาะ

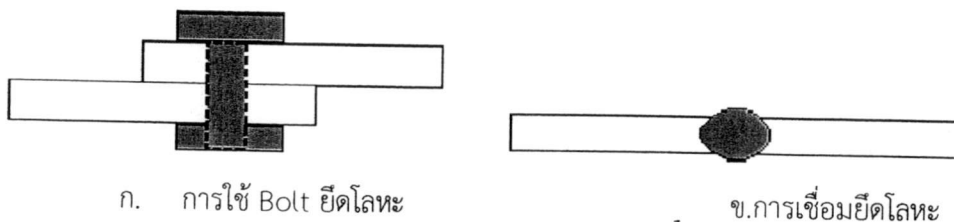
ออกแบบเพื่อให้ชิ้นงานมีความหนาเพิ่มขึ้น หรือออกแบบให้ชิ้นงานที่เป็นแอโนดสามารถถอดเปลี่ยน ซ่อมบำรุงได้ง่าย

สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิมที่ได้สูญเสียโครเมียมไปในรูปแบบของคาร์ไบด์ (sensitised) เช่น ชิ้นงานหนาที่ผ่านการเชื่อม การปรับปรุงโดยกระบวนการทางความร้อนเพื่อละลายคาร์ไบด์จะสามารถช่วยป้องกันการกัดกร่อนตามขอบเกรนได้

เราสามารถลด Stress corrosion cracking ได้โดยการลดความเค้นเหลือค้ำในชิ้นงานให้ต่ำลง โดยการอบคลายความเครียด

ใช้การเชื่อมแทนการใช้หมุดย้ำ (Rivet) หรือสลักเกลียว (Bolt) ในการยึดวัสดุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.6 ภาพแสดงการยึดโลหะ

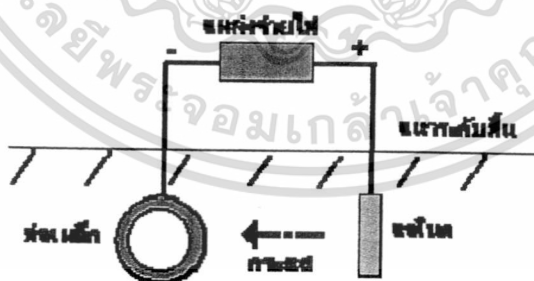
การเชื่อมต่อโลหะ 2 ชนิดที่ต่างกัน ควรเลือกใช้โลหะที่ใช้เชื่อมที่ต้านทานการกัดกร่อนสูงกว่าโลหะพื้น (Base metal) ที่ต้องการยึดต่ออย่างน้อย 1 ตัว

การปรับสภาพแวดล้อม (Modification of environment) และการบำรุงรักษาโลหะ เช่น การใช้สารยับยั้งการกัดกร่อน (inhibitor) เติมในสารละลายที่ต้องการใช้ลำเลียง จัดเก็บหรือใช้ทำการผลิต เพื่อลดการกัดกร่อนของอุปกรณ์โลหะที่สัมผัสการศึกษาดังอิทธิพลของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการกัดกร่อน เช่น การเปลี่ยนสภาพจากคาโธดเป็นอานอดในระบบสิ่งแวดล้อมต่างๆ เป็นต้น

การเคลือบผิว/ทาสี (Coating/painting) มีด้วยกันหลายแบบ เช่น การเคลือบผิวเหล็กด้วยสังกะสี ดีบุก หรืออีนาเมล

วิธีการทางไฟฟ้า-เคมี (Electrochemical methods)

วิธี Cathodic protection โดยการทำให้โครงสร้างที่ต้องการป้องกันเป็นคาโธด ซึ่งอาจทำได้โดยการให้กระแสไฟฟ้า (impressed current) หรือการใช้อานอดสละ (sacrificial anode) โดยใช้วัสดุตัวอื่นซึ่งทำหน้าที่เป็นอานอดต่อเข้ากับโลหะที่ต้องการป้องกัน เพื่อให้ผู้กร่อนแทน



ภาพที่ 2.7 Cathodic protection ของท่อเหล็กโดยแบบใช้กระแสไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธี Anodic protection โดยการใช้กระแสไฟฟ้าจากภายนอกทำให้โลหะที่ต้องการปกป้อง สร้างชั้นฟิล์มที่เสถียร (protective film) ที่ผิวซึ่งจะใช้ได้กับโลหะเพียงบางชนิดต่างจาก Cathodic protection ที่สามารถใช้กับโลหะได้ทุกชนิด

ลักษณะของการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเฟอร์ริติกจะคล้ายกับการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน แต่มีสิ่งที่ควรระวังหลายประการ เช่น การโตของเกรนอย่างมากบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากความร้อน (heat affected zone, HAZ) และการเกิดคาร์ไบด์ทำให้อรอยเชื่อมเปราะ เพื่อให้ได้อรอยเชื่อมของเหล็กกล้าที่มีคุณภาพสูง สามารถทำได้โดยการ preheat ขึ้นงานที่อุณหภูมิ 100-120 °C ก่อนเชื่อม และในการเชื่อมต้องควบคุมปริมาณความร้อนที่ให้กับขึ้นงาน (heat input) ให้น้อยที่สุด สำหรับการละลายหรือปรับปรุงคาร์ไบด์ที่เกิดขึ้นจากการเชื่อม สามารถทำได้โดยให้ความร้อนภายหลังการเชื่อม (Post Weld-Heat Treatment; PWHT) ที่อุณหภูมิ 750-850 °C เป็นเวลา 30-60 นาที ซึ่งยังเป็นการช่วยลดความเค้นตกค้างภายในรอยเชื่อม ปรับปรุงคุณสมบัติการยืดตัว (ductility) ความแกร่ง (toughness) และความต้านทานต่อการกัดกร่อนบริเวณที่ได้รับผลของความร้อน (HAZ) ได้อีกด้วย ลวดเชื่อมที่ใช้เชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมชนิดเฟอร์ริติกสามารถเลือกใช้ลวดเชื่อมได้ทั้งชนิดเฟอร์ริติก และออสเทนิติก ซึ่งข้อดีของลวดเชื่อมชนิดออสเทนิติกจะทำให้ได้อรอยเชื่อมที่ทนต่อแรงกระแทกเพิ่มขึ้น สำหรับการเชื่อมขึ้นงานที่มีความหนามากกว่า 6 มิลลิเมตร จะต้องควบคุมปริมาณความร้อนที่ให้กับขึ้นงาน (heat input) ให้น้อยที่สุด และควรใช้ลวดเชื่อมชนิดออสเทนิติกด้วย

การเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มมาร์เทนซิติกจะแตกต่างจากการเชื่อมในกลุ่มออสเทนิติก และเฟอร์ริติก โดยโครงสร้างมาร์เทนไซด์ที่แข็ง และเปราะ จะมีโอกาสแตกได้ หากนำไปใช้งานทันที โดยไม่ได้การปรับปรุงโดยความร้อน (preheat and post-heat treatment) ซึ่งความเสี่ยงของการแตกจะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณคาร์บอนเพิ่มขึ้น การลดปัญหาที่กล่าวข้างต้นทำได้โดยการ preheat ที่อุณหภูมิประมาณ 200-300 °C ควบคุมความร้อนที่ให้ (heat input) อุณหภูมิระหว่างการเชื่อม (interpass temperature) เพื่อช่วยให้การเย็นตัวของรอยเชื่อมสม่ำเสมอ ลดความเค้นที่เกิดในรอยเชื่อม และลดความเสี่ยงจากการแตก ปัญหาอีกประการหนึ่งที่อาจพบคือ การแตกที่เกิดจากผลของไฮโดรเจน (hydrogen embrittlement) สามารถป้องกันโดยการเลือกกระบวนการเชื่อมที่มีไฮโดรเจนต่ำ เช่น TIG หรือ MIG และควบคุมแหล่งที่มาของไฮโดรเจนจากฟลักซ์ และอิเล็กโทรดที่ใช้ในการเชื่อมโดยทำการอบก่อน นอกจากนี้ การอบขึ้นงานเชื่อม (post heat treatment) ที่อุณหภูมิ 650-750 °C หลังจากการเชื่อม จะช่วยให้ได้อรอยเชื่อมที่มีคุณภาพดี ปรับปรุงคุณสมบัติเชิงกล ลดความเค้นภายในรอยเชื่อม และยังช่วยให้ไฮโดรเจนที่ละลายอยู่ในรอยเชื่อมแพร่ออกไปได้อีกด้วย

สำหรับขึ้นงานที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำและบางกว่า 3 มิลลิเมตร สามารถเชื่อมได้โดยไม่ต้องทำ preheat แต่ควรเลือกขบวนการเชื่อมที่มีไฮโดรเจนต่ำ ส่วนขึ้นงานหนากว่า และมีคาร์บอน

มากกว่า 0.1% จำเป็นต้องทำกระบวนการปรับปรุงทางความร้อน (preheat และ post-heat treatment) เพื่อลดความเค้นและช่วยให้ไฮโดรเจนแพร่ออกจากรอยเชื่อม

2.6.1.10 การทำความสะอาดเหล็กกล้าไร้สนิมภายหลังการเชื่อม

ประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้ ขจัดสเกล และทำความสะอาดผิวรอยเชื่อมใช้สารเคมี ส่วนใหญ่จะใช้สารละลายกรด $\text{HNO}_3 + \text{HF}$ ในการกำจัดข้อบกพร่องต่างๆ จากการเชื่อม เช่น สเกล หรือรอยไหม้ แต่ไม่ควรใช้กับเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนิติกที่เกิด sensitization (สูญเสียโครเมียมในรูปของคาร์ไบด์) หรือบริเวณชิ้นส่วนที่สัมผัสกับเหล็กกล้าคาร์บอน นอกจากนี้ยังมีการใช้เจล สำหรับทา ลงไปที่รอยเชื่อมเพื่อขจัดสเกลและทำความสะอาดผิวด้วย โดยการใช้เจลจะมีข้อดี คือ ช่วยให้สามารถ ทำความสะอาดรอยเชื่อมในแนวตั้งได้

กระบวนการทางกล เช่น ใช้การเจียรผิวออกด้วย grinding wheel หรือการขัดด้วย power brushing การพ่นทราย (sand blasting) ใช้แรงลวดเหล็กกล้าไร้สนิมขัด เป็นต้น ซึ่งจะสามารถขจัดเศษโลหะหลอมจากการเชื่อมที่กระเด็นมาติดบนผิวแผ่นเหล็กหรือรอยเชื่อม หรือแผลก จากฟลักซ์หุ้มลวดเชื่อมได้ อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของกระบวนการนี้ คือ การสังเกตข้อบกพร่องที่มี ขนาดเล็กจะทำได้ยาก

ทำ Passivation โดยใช้กรดไนตริกเข้มข้น 20-40 % ที่อุณหภูมิ 50-60 °C เพื่อให้เกิดการ พอร์มของชั้นฟิล์มโครเมียมออกไซด์ และทำการล้างน้ำภายหลังการทำ Passivation ด้วย

2.7 ศึกษาคุณภาพของโต๊ะและเก้าอี้

จากองค์ประกอบของการศึกษาคุณภาพโต๊ะและเก้าอี้สำหรับเด็กอนุบาล ผู้วิจัยได้เลือกใช้ ทฤษฎีของ สากร คันธโชติ : 2528 จาก 10 ข้อ ผู้วิจัยได้เลือกมา 3 หัวข้อ มีดังต่อไปนี้

2.7.1 หน้าที่ใช้สอย (Function) หมายถึง การออกแบบเครื่องเรือนให้มีหน้าที่ใช้สอย ถูกต้องตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ เพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภค ตัวอย่าง การออกแบบโต๊ะอาหาร กับโต๊ะทำงาน โต๊ะทำงานมีหน้าที่ใช้สอยยุ่งยากกว่า ต้องมีลิ้นชักสำหรับเก็บเอกสารหรือเครื่องใช้ จำเป็น ส่วนโต๊ะอาหารนั้น ไม่จำเป็นต้องมีที่เก็บเอกสาร หรือเครื่องใช้ ระยะเวลาในการใช้งานก็มีความแตกต่างกัน การทำความสะอาดโต๊ะอาหารก็ควรทำได้ง่ายและสะดวก แต่ถ้าหากเราต้องการใช้ โต๊ะอาหารมาทำงานก็ได้ เพียงแต่หน้าที่ใช้สอยไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร เป็นต้น

2.7.2 ความปลอดภัย (Safety) การออกแบบเครื่องเรือนควรคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้ ุบริโภคและผู้เกี่ยวข้องด้วย เช่น วัสดุที่ใช้ผลิตเครื่องเรือนนั้นเกิดสารมีพิษหรือไม่ มีจุดล่อแหลมส่วน ใดบ้างที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ นอกจากนี้จะต้องให้ความรู้สึกว่าเมื่อใช้ไปแล้วมีความปลอดภัยด้วยเป็น ต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3 ความสะดวกสบายในการใช้ (Ergonomics) หมายถึง ต้องคำนึงถึงสัดส่วนที่เหมาะสมในการใช้งานขนาดความสูง กว้าง ยาว และขีดจำกัดของผู้อุปโภคประกอบในการออกแบบ เช่น การออกแบบเก้าอี้ต้องรู้ว่าใช้นั่งพักผ่อนหรือทำงาน มีขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานนั่งแล้วสบายมีความนุ่มเป็นต้น

2.8 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(กฤจิต เล็งนา.2550:66)จากการศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัยพบว่าสินค้าที่วางขายอยู่ทั่วไปมีมากมายหลากหลายชนิดและประเภท ส่วนใหญ่สินค้าเหล่านั้นจะผลิตขึ้นมาครั้งละจำนวนมากๆ เพื่อให้คุ้มค่าใช้จ่ายในการผลิต และสนองความต้องการของผู้ใช้ให้ได้อย่างมากที่สุด โดยสินค้าที่ผลิตขึ้นแต่ละอย่างต้องมีขนาดและคุณภาพที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมาก ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดหลักเกณฑ์ต่างๆ ขึ้นมาเพื่อใช้ในการควบคุมการผลิต การตรวจสอบ และการทดสอบซึ่งจะเป็นส่วนที่พิสูจน์ว่าสินค้านั้นเป็นไปตามที่ต้องการหรือไม่ หลักเกณฑ์ต่างๆ ที่กำหนดขึ้นได้มาจากแนวความคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สรีรศาสตร์ สถาปัตยกรรมศาสตร์ ศิลปศาสตร์และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสินค้าชนิดนั้น โดยคำนึงถึงความปลอดภัย ลักษณะการใช้ รูปร่าง และความสามารถในเชิงการผลิตเป็นหลักดังกล่าวสามารถนำมาใช้และแสดงตามที่กำหนดเอาไว้ก็จะยึดถือกันต่อไปในการผลิตชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ที่เหมือนกันจำนวนมากๆ ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติและคุณภาพที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน สามารถเปลี่ยนชิ้นส่วนหรืออะไหล่ส่วนต่างๆ ให้ใช้งานได้ตามปกติ ในกรดำเนินการผลิตชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์จำเป็นที่จะต้องมีต้นแบบ ซึ่งกำหนดขนาดส่วนประกอบ คุณสมบัติและคุณภาพที่แน่นอน รวมทั้งต้องกำหนดพิถีพิถันเพื่อเพื่อลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มปริมาณการผลิตทั้งนี้เนื่องจากการผลิตชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ให้เหมือนกับต้นแบบทั้งหมด ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงมาก และจะมีส่วนหรือผลิตภัณฑ์ที่ไม่เหมือนกับต้นแบบถูกคัดทิ้งเป็นจำนวนมาก ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ ดังนั้นชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดส่วนใหญ่แล้วมีการกำหนดพิถีพิถันเพื่อไว้ด้วย ซึ่งมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความละเอียด และการใช้งานของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ เช่นรถยนต์มีค่าพิถีพิถันความเผื่อของชิ้นส่วนเครื่องยนต์เล็กน้อยแต่ค่าพิถีพิถันความเผื่อของกระเบาะบรรทุกมีมากกว่า สิ่งที่กำหนดขึ้นมาทั้งหมดนี้ หากเป็นที่ยอมรับและใช้กันแพร่หลายโดยทั่วไป ก็จะนำมากำหนดเป็นกฎเกณฑ์หรือที่เรียกกันว่า “มาตรฐาน” และก่อนที่จะกำหนดให้เป็นมาตรฐานได้จะต้องมีกระบวนการทดสอบ ตรวจสอบ และวิเคราะห์ เพื่อเป็นการพิสูจน์ให้เห็นจริงว่าเป็นไปตามสิ่งที่จะกำหนดเป็นมาตรฐาน และตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.8.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ของประเทศไทยได้ถูกกำหนดขึ้น โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) สังกัดกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานราชการที่จัดตั้งขึ้นมาตามพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เมื่อวันที่ 27 ธันวาคม 1968 นี้เอง มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) นี้มีผลบังคับใช้มาตั้งแต่บัดนั้น และปัจจุบันนี้มีการนำไปใช้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ.ศ. 2511 และได้มีการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมมาตลอดจนถึงปัจจุบันเป็นฉบับที่ 5 พ.ศ. 2535 ซึ่งเน้นการตรากฎหมายเพื่อกำหนดมาตรฐานสำหรับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมให้เป็นที่แน่นอนและเหมาะสมเพื่อประโยชน์ในการส่งเสริมอุตสาหกรรม เพื่อความปลอดภัยหรือเพื่อป้องกันความเสียหายอันเกิดแก่ประชาชน กิจกรรมอุตสาหกรรมหรือเศรษฐกิจของประเทศสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ได้มีการปรับปรุงโครงสร้างส่วนราชการใหม่ ปี พ.ศ. 2538 สะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นในการให้บริการประชาชน

2.8.2 ขั้นตอนการกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

1. คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พิจารณาคัดเลือกผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่สมควรกำหนด มอก.
2. รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม แต่งตั้งคณะกรรมการวิชาการและเอกชนที่เกี่ยวข้องด้วย เพื่อจัดทำร่าง มอก. ขึ้นมา
3. ส่งร่าง มอก. ให้หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาแสดงข้อคิดเห็นที่สมควรจะแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องครบถ้วน
4. คณะกรรมการวิชาการพิจารณาข้อคิดเห็นดังกล่าวและปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอรัฐมนตรี
5. รัฐมนตรีเห็นชอบโดยออกเป็นประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ปัจจุบันสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 3619 รมได้กำหนดมาตรฐานฯ ออกมาใช้แล้วประมาณ 1500 รายการ นอกจากนี้ยังมีการกำหนดมาตรฐานฯ รายการใหม่ออกมาใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สำหรับมาตรฐานฯ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์เครื่องเรือนโดยตรงมีอยู่หลายรายการ (ภาคผนวกที่ 1) ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถจำแนกออกเป็น 4 หมวดมาตรฐานดังนี้

1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเครื่องเรือน
2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุที่ใช้ทำเครื่องเรือน
3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมขนาดเครื่องเรือน
4. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมทดสอบเครื่องเรือน

ขั้นตอนการขอใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. ติดต่อเจ้าหน้าที่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับมาตรฐานฯ ที่ต้องการขอใบอนุญาต เพื่อขอคำแนะนำในการกรอกแบบฟอร์มคำขอ พร้อมทั้งรับขอมมาด้วย
2. เมื่อกรอกแบบฟอร์มคำขอและจัดเตรียมเอกสารประกอบการพิจารณาเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นำมายื่นกับเจ้าหน้าที่หน่วยงานเดิม เพื่อตรวจสอบคำขอและเอกสาร เมื่อถูกต้องครบถ้วนจะต้องไปชำระเงินค่าธรรมเนียมคำขอชุดละ 10 บาท และหากไม่ครบถ้วนก็ให้นำกลับไปแก้ไขเพิ่มเติมแล้วนำมายื่นใหม่
3. เจ้าหน้าที่ดำเนินการพิจารณารายละเอียดคำขอและเอกสารที่ใช้ประกอบการพิจารณา
4. เจ้าหน้าที่จะนัดไปทำการสุ่มตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ต้องการขอใบอนุญาตฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาดูงาน ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เจ้าหน้าที่จะส่งตัวอย่างไปทำการทดสอบ ณ สถานที่รับรองการทดสอบผลิตภัณฑ์รายการนั้นให้ สมอ. ทราบ หากเป็นไปตามมาตรฐานฯ ก็จะออกใบอนุญาตให้ โดยต้องชำระค่าธรรมเนียมใบอนุญาตฉบับละ 1,000 บาท หากไม่เป็นไปตามมาตรฐานก็จะต้องยื่นคำขอใหม่ และยกเลิกคำขอเดิม

หมายเหตุ การตรวจสอบของเจ้าหน้าที่จะดำเนินการตามระบบ มอก. 9000

2.8.3 ประโยชน์ของการได้รับใบอนุญาตมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

1. ผู้รับใบอนุญาตได้รับชื่อเสียงและการยอมรับจากผู้บริโภคผลิตภัณฑ์นั้น
2. ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับจากผู้บริโภคผลิตภัณฑ์นั้น และสามารถจำหน่ายได้อย่างกว้างขวาง
3. ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตสามารถนำไปใช้ทดแทนผลิตภัณฑ์เดียวกันที่อ้างอิงมาตรฐานต่างประเทศ แต่มีข้อกำหนดในมาตรฐานเหมือนกัน
4. ผู้รับใบอนุญาตจะได้สิทธิประโยชน์บางอย่าง

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเกื้อสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี นั้นทางผู้วิจัยได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการศึกษาค้นคว้านี้ ได้แก่

โครงการออกแบบชุดสนามเซรามิกส์ ของ นางสาว จิราพร วงศ์ประเสริฐ ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2535 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ปัจจุบันคนไทยได้หันมาสนใจการตกแต่งบ้านและการตกแต่งสวนมากขึ้น ทำให้ธุรกิจทางด้านเฟอร์นิเจอร์และของตกแต่งสวนมากขึ้น ทำให้ธุรกิจทางด้านเฟอร์นิเจอร์และของตกแต่งบ้านขยายตัวอย่างรวดเร็ว วัสดุที่นำมาผลิตงานด้านเฟอร์นิเจอร์มีมากมายหลายชนิด งานเซรามิกส์ ก็เป็นสินค้าที่ได้รับความนิยม แต่งานเซรามิกส์ที่ทำเป็นงานเฟอร์นิเจอร์ เช่น ชุดสนาม ยังไม่ได้รับความสนใจเท่าที่ควรดังนั้นการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบของชุดสนาม เซรามิกส์จึงเป็นการเสนอแนวความคิดอีกรูปแบบหนึ่งของงานด้านเซรามิกส์ ชุดสนามเซรามิกส์ที่มีขายในท้องตลาดปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นสินค้าที่นำเข้ามาจากเขมรและเวียดนาม ซึ่งมีรูปแบบ ลีลน ที่ยังไม่กลมกลืนกับการตกแต่งบ้านและสวนของคนไทยเท่าใดนัก

ปัญหาด้านการผลิต

เนื่องจากชิ้นงานมีขนาดใหญ่ ยากต่อการทำโพลและการผลิตชิ้นงาน อีกทั้งความเสียหายหลังการเผามีมาก ปัญหาที่ชิ้นงานโตะกลาง มีขนาดใหญ่ ยากแก่ การผลิต จึงทำให้ผู้ผลิตไม่นิยมผลิตออกขาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาด้านความงาม

ปัญหาด้านรูปแบบของชุดสนามเซรามิกส์ที่มีขายในท้องตลาดยังไม่มีรูปแบบที่แสดงเอกลักษณ์ของไทยที่จะสามารถตกแต่งให้เข้ากับบ้านของคนไทย การตกแต่งชิ้นงาน ยังนิยมการเขียนสีด้วยช่างซึ่งใช้เวลานานทำให้มีราคาสูง และไม่มี ความกลมกลืนสัมพันธ์กันของลวดลายที่ใช้บนโต๊ะกลางเก้าอี้

ปัญหาด้านประโยชน์ใช้สอย

ปัญหาการเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่มีน้ำหนักมากซึ่งเสี่ยงต่อการเสียหายในการขนส่งสินค้า ในด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ซึ่งผู้ผลิตยังไม่คำนึงถึงความสัมพันธ์ของร่างกายมนุษย์กับขนาดสัดส่วนของเฟอร์นิเจอร์เท่าใดนักและ ปัญหาด้านความไม่มั่นคงในการนั่งเก้าอี้ของเซรามิกส์ ที่ผู้ใช้มักจะมี ความกังวลใจในการใช้งานเพราะกลัวการแตกเสียหายจากปัญหาที่เกิดขึ้น เราจึงพอจะสรุป แนวทางการแก้ปัญหา โดยการศึกษาข้อมูล ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาความสัมพันธ์ของมนุษย์กับเฟอร์นิเจอร์
2. ศึกษา รูปแบบของชุดสนามเซรามิกส์ที่มีขายในท้องตลาดและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
3. ศึกษา กลุ่มตลาดเป้าหมาย เช่น ศึกษาความต้องการของผู้บริโภคในการใช้งานสนามเซรามิกส์เป็นต้น
4. ศึกษากรรมวิธีการผลิต ตลอดจนปัญหาที่เกิดขึ้นในการผลิต
5. ศึกษาคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาประกอบในการออกแบบ รวมทั้งศึกษาการติดตั้งด้วย
6. ศึกษา รูปแบบและเอกลักษณ์ของศิลปะของไทย

สรุปผลการวิเคราะห์และการออกแบบ

เป็นโครงการชุดเซรามิกส์ที่ใช้งานภายนอกอาคารเพื่อการจัดแต่งบ้านหรือสวนโดยจัดวางในพื้นที่ที่มีพื้นแข็งรองรับ หรือมีการปรับระดับแล้ว เป็นชุดสนามเซรามิกส์ที่ประกอบด้วยเก้าอี้ 4 ตัว โต๊ะกลาง 1 ตัว

ชัชรินทร์ สถิตธำรงค์ (2547 : บทคัดย่อ) การศึกษาและพัฒนาชุดเฟอร์นิเจอร์รับแขก ภายใน สำหรับบ้านเอื้ออาทร การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาชุดเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขก ภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร รังสิต คลอง 3 ปทุมธานี เพื่อประเมินรูปแบบเฟอร์นิเจอร์เพื่อประเมินรูปแบบเฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกตามความคิดเห็นของผู้บริโภค และผู้เชี่ยวชาญเพื่อทดสอบความแข็งแรงของชุดรับแขกตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ ครอบครัวในบ้านเอื้ออาทร ถนนเลียบบคลอง3 ตำบลคลอง3 อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยเป็นแบบสอบถาม ความต้องการเบื้องต้น แบบประเมินความพึงพอใจในการใช้เฟอร์นิเจอร์ชุดรับแขกภายใน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิจัยพบว่า ผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน ทางด้านการผลิต วัสดุ และรูปแบบ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมมีค่าเท่ากับ 4.03 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินชุดเฟอร์นิเจอร์รับแขกในบ้านเอื้ออาทร ทั้ง 3 ด้าน ทางด้านการผลิต วัสดุ และรูปแบบ ทุกด้านโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

ผลการประเมินความพึงพอใจทั้ง 3 ด้าน ทางด้านราคาวัสดุ และรูปแบบ พบว่าค่าเฉลี่ยรวม ค่าเท่ากับ 3.85 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินของชุดรับแขกเฟอร์นิเจอร์รับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร โดยรวมอยู่ในระดับ พึงพอใจมาก

ผลการทดสอบความแข็งแรงของชุดรับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร โดยมีขนาด w500 x l1,200 x h400 (โต๊ะกลาง) w510 x d710 x h890 sh505 (เก้าอี้ 1 ที่นั่ง) และ w1,135 x d710 x h890 sh505 (เก้าอี้) ได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ คือ bs 487 Level 3.

บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง (2548 : บทคัดย่อ) การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับบ้านที่พักอาศัย ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ในการวิจัยไว้ 3 ประการ คือ

1. เพื่อต้องการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย
2. เพื่อต้องการทดสอบความแข็งแรงของเก้าอี้ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7137
3. เพื่อต้องการหาความพึงพอใจต่อผู้ใช้ที่มีต่อเก้าอี้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ ผู้ใช้ที่อยู่ในโครงการบ้านจัดสรร เขตมีนบุรี ลาดกระบัง และหนองจอก กทม. จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยมีดังนี้ การพัฒนาเก้าอี้ใช้เครื่องมือที่ประกอบไปด้วยแบบร่างเก้าอี้ และแบบทดสอบระดับความคิดเห็น ในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงามของรูปร่าง ด้านโครงสร้างความแข็งแรง ด้านวัสดุและด้านการผลิต ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ 3 ท่าน รวมทั้งหมด 9 ท่าน

การทดสอบด้านความแข็งแรงของเก้าอี้ ตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 เครื่องมาตรฐานอุตสาหกรรมของการส่งเสริมอุตสาหกรรม ทดสอบทั้งสิ้น 10 ขั้นตอน

การหาความพึงพอใจจากผู้ใช้เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย คือ เก้าอี้ต้นแบบพร้อมแบบสอบถามนำไปให้ผู้ทดลองนั่งและประเมินความพึงพอใจด้วยแบบสอบถาม การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

จากการวิจัยพบว่าจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน จำนวน 9 ท่าน ในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความงามของรูปร่าง ด้านโครงสร้างความแข็งแรง ด้านวัสดุและด้านการผลิต รูปแบบของเก้าอี้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.09 ซึ่งหมายความว่าผลการประเมิน เก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินให้ทุกด้านโดยรวมอยู่ในระดับ ดี

ผลการทดสอบด้านความแข็งแรง ของเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย มีมิติและขนาด 430w x 755d x 970h x 360 sh (ม.ม) ผ่านการทดสอบด้านความแข็งแรงตามเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม ISO 7173 Level2

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานจำนวน 60 คน ในด้านความงามของรูปทรง ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านวัสดุ ด้านราคาและด้านสร้างภาพพจน์ที่ดีต่อผู้ใช้ ที่มีต่อเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.32 ซึ่งหมายความว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัยโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับ พอใจมาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารงานและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินงานวิจัย เรื่องการศึกษาและพัฒนาแก้อัศจรรย์สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ได้ศึกษา ทฤษฎีตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อการศึกษาได้นำเสนอไว้จำแนกเป็นหัวข้อสำคัญดังนี้ คือ

- 2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับประวัติความเป็นมาของสวนสาธารณะและจังหวัดอุดรธานี
- 2.2 หลักการออกแบบ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 2.3 รูปแบบและแนวคิดการออกแบบเฟอร์นิเจอร์
- 2.4 ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง
- 2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับขนาดสัดส่วนของแก้อัศจรรย์สวนสาธารณะกับสรีระร่างกายมนุษย์
- 2.6 ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุกรรมวิธีการผลิต
- 2.8 ศึกษาคุณภาพของโต๊ะและเก้าอี้
- 2.9 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 2.10 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมาของสวนสาธารณะ

2.1.1 ความเป็นมาของสวนสาธารณะ

สวนสาธารณะในความหมายปัจจุบันเกิดขึ้นเป็นครั้งแรกของโลกในประเทศอังกฤษในช่วง การปฏิวัติอุตสาหกรรม ระหว่างกลางสมัยกรุงธนบุรีถึงต้นสมัยรัตนโกสินทร์ การพัฒนาอุตสาหกรรม ทำให้แรงงานมากมายจากชนบทอพยพมาทำงาน และอยู่ในเมืองกันอย่างแออัดในบริเวณ "สลัม" ที่ ชาติสุขลักษณะ กรรมกรเหล่านี้จึงบุกเบิกไปใช้ที่ว่างเปล่าเพื่อพักผ่อนและเล่นกีฬาและบางครั้งลูกจ้าง เข้าไปใช้สวนส่วนตัวของขุนนางและกษัตริย์จนถูกลงโทษอยู่เนืองๆ จนลูกหลานเป็นจลาจลรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ และเกิดการเรียกร้องที่กลายเป็น "ขบวนการอุทยานเพื่อประชาชน" (People's Parks Movement) ที่เริ่มจากการยอมให้ประชาชนเข้าไปใช้อุทยานอย่างมีเงื่อนไข ไปจนถึงช่วงที่มีการบุก พังรั้วเข้าไปใช้อุทยานไฮด์หรือไฮด์ปาร์ก (Hyde Park) เพื่อทำกิจกรรมการพักผ่อนตามความพอใจ ตั้งแต่นั้นมาอุทยานต่างๆ ที่ยอมเปิดให้ประชาชนเข้าไปใช้จะถูกเรียกว่า "อุทยานประชาชน" (people's parks) เพื่อให้แตกต่างอุทยานของขุนนางและกษัตริย์และได้กลายเป็น อุทยานหรือ สวนสาธารณะ (public parks) ในปัจจุบันสวนสาธารณะเบอร์เกินเฮด (Birkenhead Park) ใกล้เมือง ลิวอร์พูล ในประเทศอังกฤษถือเป็นสวนสาธารณะแห่งแรกของโลกที่สร้างด้วยเงินภาษีของประชาชน เปิดใช้เมื่อปี พ.ศ. 2390 จากนั้นมา แนวคิดการจัดทำสวนสาธารณะได้แพร่หลายไปตามเมืองใหญ่ๆ ทั่วโลก รวมทั้ง "เซ็นทรัลปาร์ก" ในนครนิวยอร์ก (ออกแบบโดย เฟรดริก ลอว์ ออล์มสเต็ด พ.ศ.

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาแก้อั้วสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี เป็นการศึกษาเอกสารแนวความคิดทางวิชาการพฤติกรรมการใช้งานและความต้องการของผู้บริโภคเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาและพัฒนาแก้อั้วสำหรับสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี และเพื่อให้การวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการผู้วิจัยจึงได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัยออกเป็นขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบ แก้อั้วสำหรับสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ให้ตรงความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย โดยนำข้อมูลที่ได้ทำการศึกษามาทำการหาแนวทางเพื่อการศึกษาและพัฒนาแก้อั้วสำหรับสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษา ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับระบบการทำงานการศึกษาและพัฒนาแก้อั้วสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี นำมาวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลและปัญหาเบื้องต้นมารวบรวมสรุป เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบแก้ไขปัญหาและสร้างแบบสอบถามพร้อมประเมินความพึงพอใจ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ ไปสอบถามประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ประชากร คือ ผู้ที่ใช้บริการที่สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้ใช้แก้อั้วสาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี

การสุ่มตัวอย่าง โดยได้จากการคำนวณปริมาณโดยเกณฑ์ของ Krejcie and Morgan โดยสุ่มแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ เดือนมิถุนายน จำนวน 100 คนโดยกำหนดเป็นชายและหญิงเท่าๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นตอนการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. เครื่องมือแบบสอบถามเพื่อหาความต้องการและเอกลักษณ์เพื่อแนวทางในการออกแบบประกอบไปด้วยแบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 แบบสอบถามในด้านความคิดเห็นที่มีต่อเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณา ความคิดเห็นที่คิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละคำถาม

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งนี้ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

2. ด้านการออกแบบและพัฒนาของเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีโดยใช้แบบสอบถามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ในด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 9 ท่าน ดังนี้ (ธเนศ ภิรมย์การ,2548:4-6)

2.1 ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. อ. อธิษฐาน เพ็งชัย | อาจารย์สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี |
| 2. อ. พงษ์ศักดิ์ ทนงธนะสิทธิ์ | อาจารย์สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี |
| 3. ผศ.อภิรักษ์ อุ่นไธสง | อาจารย์สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี |

2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ

- | | |
|-----------------------|--|
| 4. นายเจริญ ญาติไพศาล | ผู้จัดการฝ่ายผลิต
บริษัท KITTAMATE CO., LTD |
| 5. นายเสง มณีวรรณ | ช่างเหล็กผลิตเฟอร์นิเจอร์
บริษัท KITTAMATE CO., LTD |
| 6. นายสมร สายเสนา | ช่างเหล็กผลิตเฟอร์นิเจอร์
บริษัท FURNITECH CO., LTD |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

- | | |
|-----------------------|---|
| 7. นายอวยชัย ทুমแต้ม | ผู้จัดการฝ่ายผลิต
บริษัท FURNITECH CO., LTD |
| 8. นายวิรัตน์ ทুমแต้ม | ช่างผลิตเฟอร์นิเจอร์
บริษัท KITTAMATE CO., LTD |
| 9. นายเสกสรร มูลสาร | ช่างผลิตเฟอร์นิเจอร์ |

3. เครื่องมือในการประเมินด้าน ความพึงพอใจการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้
สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขต
เทศบาลจังหวัดอุดรธานี การสุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คนโดยกำหนดเป็นชายและหญิงเท่าๆกัน

3.2.2 ลักษณะเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดย
กำหนดดังนี้

1. สร้างแบบสอบถามปัญหาและความต้องการโดยแบบสัมภาษณ์เป็นลักษณะแบบ
ปลายเปิดเพื่อนำมาวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้
สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

2. สร้างแบบพัฒนาประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบการศึกษาและพัฒนา
เก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ที่ทำการออกแบบตามข้อมูลเบื้องต้นของชุดที่ 1 ของการ
ออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี คือ ใน ด้านประโยชน์ใช้สอย,ด้าน
ความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ
เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์

ตอนที่ 1 ลักษณะของแบบสอบถามรูปแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale)
โดยกำหนดน้ำหนัก แบบประเมินค่า 5 ระดับคือ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิด และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมการออกแบบการศึกษา
และพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

3. แบบประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างการออกแบบการศึกษาและพัฒนา
เก้าอี้จังหวัดอุดรธานี ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านหน้าที่ใช้สอย ด้านความแข็งแรง ด้านความสะดวกสบายใน
การใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบประเมินลักษณะของแบบสอบถามรูปแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยกำหนดน้ำหนัก แบบประเมินค่า 5 ระดับคือ

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายปิด และข้อเสนอแนะเพิ่มเติมการออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

3.2.3 การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ดำเนินการตาม วัตถุประสงค์ ของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

3. สร้างแบบสอบถามเอกลักษณ์และความต้องการเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี

4. สร้างแบบร่างเพื่อใช้ในการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี

5. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมเก้าอี้สาธารณะจังหวัดอุดรธานี

6. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเก้าอี้สาธารณะจังหวัดอุดรธานี

7. นำเครื่องมือที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุม เพื่อตรวจสอบ แนะนำ และปรับปรุงแก้ไข

8. นำเครื่องมือที่สร้างเสร็จแล้ว ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้แบบสอบถามนี้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือแบบประเมิน แบบ IOC (Index of objective congruence)

3.2.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การตรวจสอบความเที่ยงตรง ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยอาศัยดุลพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้รอบรู้เฉพาะเรื่อง โดยการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 นำวัตถุประสงค์โดยดูความสอดคล้องของข้อความคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะของการวิจัยและวัตถุประสงค์ของการวิจัย แล้วนำแบบสอบถามให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเห็นว่าแบบสอบถามแต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน พิจารณาความเห็นว่าแบบสอบถามแต่ละข้อตรงกับวัตถุประสงค์การวิจัย โดยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีเหตุเปลี่ยนแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผศ. ธเนศ ภิรมย์การ อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ดร. ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ผศ.ดร.จตุรงค์ เลาทะเพ็ญแสง อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีการออกแบบ
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
สาขาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและลักษณะพฤติกรรม (IOC) โดยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งแต่ละท่านพิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นเป็นตัวแทนลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่ใช่อะไรที่แสดงลักษณะเฉพาะกลุ่มพฤติกรรมนั้น

ขั้นที่ 2 ปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปเสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย ตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข แล้วจึงนำไปเก็บข้อมูลต่อไป

3.2.5 การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี โดยมีขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการทำวิจัยและทฤษฎีในการออกแบบเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ
2. ทำการศึกษาผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ที่มีอยู่ในปัจจุบัน และผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ ใกล้เคียง

3. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์การสังเกตจากกลุ่มตัวอย่างและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับฟังคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อใช้ในการสนับสนุนการสร้างเก้าอี้สาธารณะจังหวัดอุดรธานี นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ในแบบร่าง (Sketch Design) และนำไปปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญพร้อมปรับปรุงแก้ไขจนผ่านโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

4. นำเก้าอี้ที่สร้าง และพัฒนาไปประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ
5. สรุบบนแบบและขนาดมิติแบบต่างๆ พร้อมเขียนแบบเพื่อการผลิต
6. สร้างเก้าอี้ต้นแบบ
7. นำเก้าอี้เพื่อประเมินความพึงพอใจโดยกลุ่มตัวอย่าง มาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อสรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยได้การออกแบบการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ตามแผนดำเนินการ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. ขอนหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากงานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูล ในการดำเนินงาน
2. ขอความอนุเคราะห์ ในการสอบถาม กลุ่มตัวอย่าง
3. ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินราคา (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิ
4. ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมด้านการออกแบบ
5. ขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่างทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างมี 1 กลุ่มได้แก่ ผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี โดยสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 100 คน

โดยประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มประชากร คือ ผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี จำนวน 100 คน

วิธีการเก็บแบบสอบถามใช้วิธีให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้จึงให้แบบสอบถาม และเก็บแบบสอบถามหลังจากประชากรกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองใช้ ลักษณะการเก็บข้อมูลนอกเหนือจากแบบสอบถาม เช่น การถ่ายภาพวีดีทัศน์ สมุดจดบทความ และแบบสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม

สถานที่ดำเนินงานวิจัย สวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม เป็นการวิเคราะห์โดยใช้หลักเหตุและเหตุผล ในลักษณะบรรยายเพื่อหาความคิดเห็นถึงความเหมาะสมของเก้าอี้สาธารณะจังหวัดอุดรธานี

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินโดยแบ่งเป็นแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน โดยวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ตรวจสอบจำนวนแบบประเมินที่ผ่านการกรอกให้ครบถ้วนสมบูรณ์
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
3. หลังจากการตรวจสอบแบบประเมิน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์เอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีที่จะนำไปพัฒนาและออกแบบเก้าอี้สาธารณะจังหวัดอุดรธานี ใช้ค่าความถี่(Frequency) และค่าร้อยละ(Percentage) โดยวิเคราะห์ โดยใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานีการสุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์การพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ที่จะนำไปผลิตใช้งานจริง ใช้ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) โดยวิเคราะห์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์การประเมินรูปแบบเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานีที่ได้จากการงานของเก้าอี้รูปแบบใหม่ใช้ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) โดยวิเคราะห์ โดยผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี การสุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน ทำเป็นรายด้าน และภาพรวมทุกด้าน นำเสนอรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งเกณฑ์ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

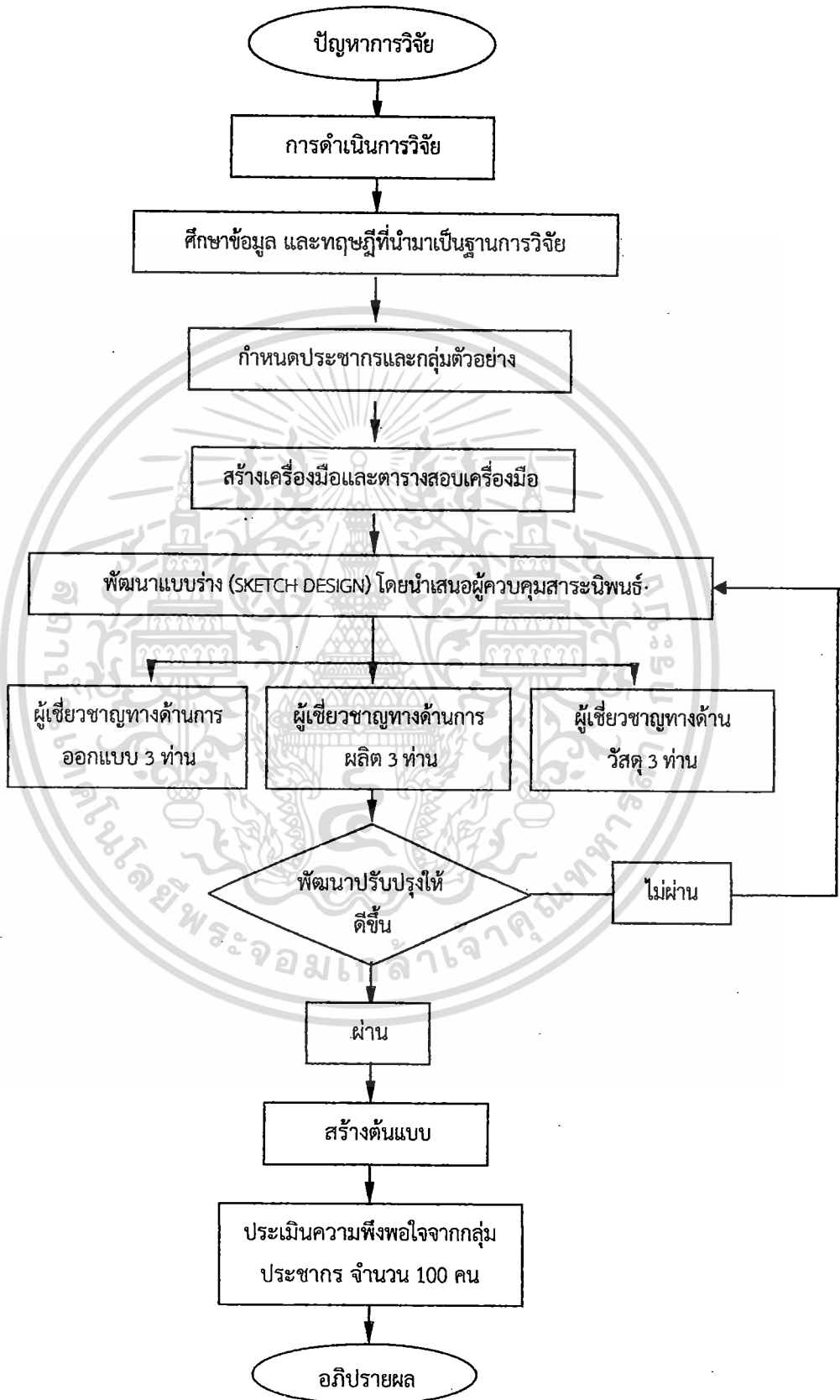
ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐานใช้ค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)
2. ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

3. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ไม่ควรเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อผู้วิจัยที่เบอร์โทรศัพท์ 043 231231 หรืออีเมล prachin.p@uou.ac.th ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนผังวิธีดำเนินการวิจัย
(RESEARCH AND DEVELOPMENT DIAGRAM)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับภาพที่ 3.1 ภาพแสดงแผนผังวิธีการดำเนินการวิจัย ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยผู้วิจัยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล โดยดำเนินการที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี เพื่อใช้ในการออกแบบเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ

4.2 ผลการพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี

4.3 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบเก้าอี้สวนสาธารณะ





ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัยอันได้แก่ แบบร่าง รูปภาพของสถานที่ต่างๆ จำนวน 4 รูป (รูปแบบA, รูปแบบB, รูปแบบC, รูปแบบD) โดยผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี การสุ่มตัวอย่าง โดยได้จากการคำนวณปริมาณโดยเกณฑ์ของ Krejcie and Morgon โดยสุ่มแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คนโดยกำหนดเป็นชายและหญิงเท่าๆกัน ช่วยตรวจสอบ แบบสอบถามเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของคำถามในแต่ละข้อ เพื่อให้มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ซึ่งสามารถแปลผลการวิเคราะห์ อธิบายได้ดังต่อไปนี้

4.1.1 ผลการวิเคราะห์สถานที่ต่างๆ จำนวน 4 รูป (รูปแบบA, รูปแบบB, รูปแบบC, รูปแบบD) โดยผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี การสุ่มตัวอย่าง โดยสุ่มแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คน โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 4.1 สรุปค่าเฉลี่ยของสถานที่ต่างๆ จำนวน 4 รูป (รูปแบบA, รูปแบบB, รูปแบบC, รูปแบบD) โดยผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี การสุ่มตัวอย่าง โดยได้จากการคำนวณปริมาณโดยเกณฑ์ของ Krejcie and Morgon โดยสุ่มแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คนโดยกำหนดเป็นชายและหญิงเท่าๆกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 สรุปค่าเฉลี่ยโดยความคิดเห็นของแสดงให้เห็นผลการสอบถามจากกลุ่มที่มาเที่ยวในวันเสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คน ได้ประเมินเอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี

	เอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี	จำนวน	ร้อยละ
1	มรดกโลกบ้านเชียง 	74	74
2	กรมหลวงประจักษ์ 	12	12
3	ดอกจานดอกไม้ประจำจังหวัด 	8	8
4	หอนาฬิกา 	6	6
	รวม	100	100

จากตารางที่ 4.1 ภาพสถานที่ต่างๆ จำนวน 4 รูป ผลการสอบถามจากกลุ่มที่มาเที่ยวในวันเสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คน ได้ประเมินเอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี ภาพที่ 1 ภาพที่ 2 ภาพที่ 3 ภาพที่ 4 ที่สามารถอธิบาย เอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี และแต่ละข้อของการประเมินได้ดังนี้

ภาพที่ 1 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อรายการประเมิน เอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายของเอกลักษณ์เพื่อใช้สำหรับสร้างเอกลักษณ์เพื่อใช้ในการออกแบบ ด้านด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 74% อยู่ในระดับมากที่สุด

ภาพที่ 2 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อรายการประเมิน เอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายของเอกลักษณ์เพื่อใช้สำหรับสร้างเอกลักษณ์เพื่อใช้ในการออกแบบ ด้านด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 12% อยู่ในระดับปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อรายการประเมิน เอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายของเอกลักษณ์เพื่อใช้สำหรับสร้างเอกลักษณ์เพื่อใช้ในการออกแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ แก้อิสสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 8% อยู่ในระดับน้อย

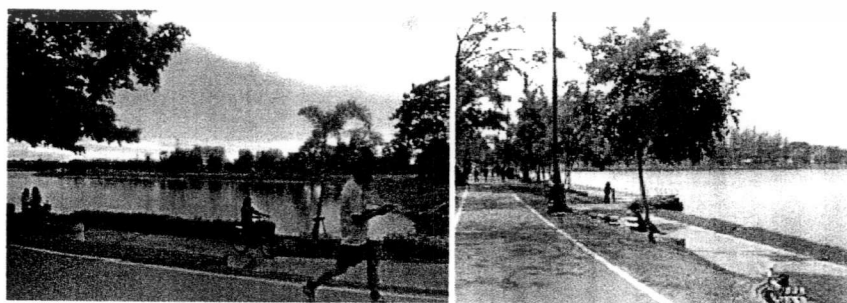
ภาพที่ 4 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อรายการประเมิน เอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายของเอกลักษณ์เพื่อใช้สำหรับสร้างเอกลักษณ์เพื่อใช้ในการออกแบบ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ แก้อิสสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 6% อยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.1.2 กระบวนการออกแบบ

การสร้างแนวคิด

- การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม

จังหวัดอุดรธานี มีเทือกเขาสูง มีแนวเทือกเขาภูพานกั้นทิศทางลมตะวันตกเฉียงเหนือ จะทำให้ฤดูหนาวค่อนข้างหนาวเย็น และฤดูร้อนค่อนข้างร้อนอบอ้าว สภาพภูมิอากาศจังหวัดอุดรธานีมี 3 ฤดู คือ ฤดูฝน ฤดูร้อน และฤดูหนาว ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ถึงปลายตุลาคม ฤดูฝนได้รับอิทธิพลลมตะวันตกเฉียงใต้ หย่อมความกดอากาศสูง อยู่ที่มหาสมุทรอินเดีย สมจะพัดความชุ่มชื้นจากมหาสมุทรอินเดียมาปกคลุมประเทศไทย ร่องความกดอากาศต่ำ จะเคลื่อนที่จากภาคใต้พัดผ่านมายังภาคตะวันออกเฉียงเหนือจนถึงจังหวัดอุดรธานี มีฝนตกชุก จึงทำให้มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดเดือนสิงหาคม ฤดูหนาว จะเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้หย่อมความกดอากาศสูงอยู่ที่ประเทศรัสเซีย จีน และได้พัดผ่านอากาศหนาวเย็นมาปกคลุมประเทศไทย โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะได้รับอิทธิพลของลมนี้มากจะทำให้อากาศหนาวเย็นทั่วไปของจังหวัดอุดรธานี เดือนที่มีอากาศหนาวเย็นมากที่สุดได้แก่เดือนมกราคม ส่วนฤดูร้อน จะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงปลายเดือนพฤษภาคม อากาศจะร้อนอบอ้าวที่สุดทั่วทุกเขตพื้นที่จังหวัด เพราะวาระนี้เป็นช่วงปลอดมรสุม เดือนที่มีอากาศร้อนมากที่สุดคือ เดือนเมษายน



ภาพที่ 4.1 ภาพแสดงสภาพอากาศตอนเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้งาน

ลักษณะการใช้งานของผู้ใช้เก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ผู้ใช้งานส่วนมากจะเป็นนักท่องเที่ยว ผู้ออกกำลังกาย และจะมาในช่วงตอนเย็น โดยสภาพแวดล้อมจะมีร่มเงาของต้นไม้ และแสงแดดน้อยจึงสามารถวางเก้าอี้ไว้ตามสถานที่ต่างๆ ได้ โดยไม่ต้องหาที่มีร่มเงาและการใช้งานจะเป็นการนั่งพักผ่อนและชมสิ่งแวดล้อมรอบตัวเป็นส่วนใหญ่ ผู้ใช้งานจะมีทุกเพศ ทุกวัย

- แนวคิด concept

แนวคิดในการออกแบบเป็นการนำเอกลักษณ์ของจังหวัดอุดรธานีมาใช้เป็นจุดเด่นเพื่อสร้างรูปแบบของเก้าอี้สาธารณะ รูปแบบของเก้าอี้จะเป็นทรงกลมเพื่อให้คล้ายกับเอกลักษณ์ของบ้านเชียง และมีการตัดทอนให้เกิดเป็นรูปแบบของเก้าอี้

- วัสดุ

โลหะ เป็นวัสดุที่แข็งแรง มีหลายชนิด เช่น เหล็ก อลูมิเนียม ทองแดง จะนำมาใช้ต่างกัน ส่วนเหล็กมีความแข็งแรงแต่เป็นสนิม อลูมิเนียม แข็งน้อยกว่าเหล็กแต่เบาและไม่เป็นสนิม จึงใช้อลูมิเนียมทำภาชนะหุ้มทองแดงเป็นโลหะที่แข็งแรงเหมือนเหล็กแต่เบาอย่างมากและตัดให้โค้งเป็นรูปต่าง ๆ ได้

โลหะเป็นวัสดุที่มีลักษณะผิวมันวาว สามารถตีให้เป็นแผ่นเรียบ หรือตีงอออกเป็นเส้นหรืองอได้โดยไม่หัก นำไฟฟ้า และนำความร้อน ได้ดี

- ขนาดสัดส่วน

ขนาดของเก้าอี้ จากพื้นถึงที่นั่งประมาณ 40-45 เซนติเมตร เพื่อที่จะเหมาะสมสำหรับทุกเพศ ทุกวัย ไม่ว่าจะเด็กหรือผู้ใหญ่ ความกว้างของเก้าอี้อยู่ที่ 45 เซนติเมตร ให้เหมาะกับผู้ที่มีความอ้วนหรือผอม และความสูงของพนักพิง อยู่ที่ 35-40 เซนติเมตร เพื่อที่จะเหมาะสมแก่ผู้ใช้งาน

4.2 ผลการพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี

ผลการประเมินโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบจำนวน 3 ท่าน ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบA, รูปแบบB, รูปแบบC (n=3) โดยมีการแปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ 3 ท่าน ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบA, รูปแบบB, รูปแบบC (n=3) ปรากฏผลการวิเคราะห์ ตามค่าในตาราง 4.2 ดังนี้

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	รูปแบบ A		รูปแบบ B		รูปแบบ C	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรงสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง						
	ด้านประโยชน์ใช้สอย						
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.66	0.57	5.00	0.00	3.33	1.15
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	0.00	4.33	0.57	3.66	0.57
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	0.00	4.33	0.57	3.00	0.00
4	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
5	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.33	0.57	4.33	0.57	4.00	0.00
6	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
7	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน	4.00	0.00	5.00	0.00	3.66	1.15
8	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง	4.00	0.00	4.33	0.00	3.66	0.57
	ด้านความสวยงามน่าใช้						
9	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้	4.33	0.57	5.00	0.00	4.00	0.00
10	สีสันทองเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	4.33	0.57	4.33	0.57	4.33	0.57
11	วัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	4.00	0.00	4.33	0.57	3.00	0.00
	ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ						
12	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน	4.33	0.57	4.33	0.57	4.33	0.57
13	วัสดุหาง่ายในพื้นที่	4.33	0.57	4.33	0.57	4.33	0.57
14	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
	ด้านความคิดสร้างสรรค์						
15	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์	4.00	0.00	5.00	0.00	4.00	0.00
16	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด	4.00	0.00	5.00	0.00	4.00	0.00
17	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม	4.33	0.57	4.33	0.57	4.00	0.00
	รวม	4.21	0.24	4.52	0.26	3.90	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุปผล ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใน 4 ด้าน ของรูปแบบเก้าอี้สวนสาธารณะ ทั้ง 3 รูปแบบ (แบบA, แบบBและแบบC) โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ 3 ท่าน ได้ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

จากตารางที่ 4.2 สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบ A เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในรูปแบบ A พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน, ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้, สีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน, วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

รูปแบบ B เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในรูปแบบ B พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน, โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน, พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) และสีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้, วัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน, วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ C เมื่อพิจารณารายด้าน ในรูปแบบ C พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงและเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม, ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$) โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.33$) และผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า สีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และวัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน, วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดและความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ดังนั้นจากตารางที่ 4.2 สามารถสรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ 3 ท่าน ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ในรูปแบบ A, รูปแบบ B, และรูปแบบ C ปรากฏผลการวิเคราะห์ พบว่า ในรูปแบบ B มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$) รูปแบบ A มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$) และรูปแบบ C มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.90$)

ตารางที่ 4.3 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุ 3 ท่าน ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ A, รูปแบบ B, รูปแบบ C (n=3) ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามค่าในตาราง 4.3 ดังนี้

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	รูปแบบ A		รูปแบบ B		รูปแบบ C	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้าน รูปทรงสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง						
	ด้านประโยชน์ใช้สอย						
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน	5.00	0.00	5.00	0.00	4.33	0.57
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	0.00	4.33	0.57	3.66	0.57
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	0.00	4.66	0.57	3.00	0.00
4	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00
5	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.00	0.57	4.00	0.57	4.00	0.00
6	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
7	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน	4.00	0.00	5.00	0.00	3.66	1.15
8	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง	4.00	0.00	4.33	0.00	3.66	0.57
	ด้านความสวยงามน่าใช้						
9	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณะสวยงามน่าใช้	4.33	0.57	5.00	0.00	4.00	0.00
10	สีสันทองเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	4.33	0.57	4.33	0.57	4.33	0.57
11	วัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	4.00	0.00	4.66	0.57	3.00	0.00
	ด้านวัสดุเศรษฐกิจ						
12	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน	4.33	0.57	4.33	0.57	3.33	0.57
13	วัสดุหาง่ายในพื้นที่	4.33	0.57	4.66	0.57	4.33	0.57
14	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
	ด้านความคิดสร้างสรรค์						
15	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์	3.66	0.57	5.00	0.00	3.33	0.57
16	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด	4.00	0.00	5.00	0.00	4.00	0.00
17	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม	4.00	0.00	4.66	0.57	4.00	0.00
	รวม	4.17	0.20	4.58	0.26	3.85	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุปผล ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใน 4 ด้าน ของรูปแบบเก้าอี้สวนสาธารณะ ทั้ง 3 รูปแบบ (แบบA, แบบBและแบบC) โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุ 3 ท่าน ได้ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

จากตารางที่ 4.3 สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบ A เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในรูปแบบ A พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน, โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน, พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม, ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้, สีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน, วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$)

รูปแบบ B เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในรูปแบบ B พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน, โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และพนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม, ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) วัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) และสีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบ C เมื่อพิจารณารายด้านในรูปแบบ C พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้างเก่าอ้อมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) โครงสร้างเก่าอ้อมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) พนักงานมีความแข็งแรงเหมาะสม, ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) พนักงานหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยระดับน้อย ($\bar{x} = 3.66$) และผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า สีสนของเก้าอ้อมีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และวัสดุของเก้าอ้อมีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และวัสดุเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.33$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.33$)

ดังนั้น จากตารางที่ 4.3 สามารถสรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุ 3 ท่าน ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ A, รูปแบบ B และรูปแบบ C ปรากฏผลการวิเคราะห์ พบว่า รูปแบบ B มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.58$) รูปแบบ A มีค่าเฉลี่ยปานกลาง ($\bar{x} = 4.17$) และรูปแบบ C มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.85$)

ตารางที่ 4.4 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิต 3 ท่าน ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ A, รูปแบบ B, รูปแบบ C (n=3) ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามค่าในตาราง 4.4 ดังนี้

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	รูปแบบ A		รูปแบบ B		รูปแบบ C	
		\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D	\bar{X}	S.D
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้าน รูปทรงสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง						
	ด้านประโยชน์ใช้สอย						
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	0.00	4.33	0.57	4.00	0.00
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.00	0.00	4.33	0.57	3.66	0.57
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.66	0.57	5.00	0.00	3.00	0.00
4	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม	5.00	0.00	5.00	0.00	4.00	0.00
5	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.00	0.00	4.66	0.57	4.00	0.00
6	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.33	0.57	4.66	0.57	3.66	0.57
7	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการ ปฏิบัติงาน	4.00	0.00	5.00	0.00	3.66	0.57
8	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง	4.00	0.00	4.33	0.57	3.66	0.57
	ด้านความสวยงามน่าใช้						
9	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้	4.33	0.57	5.00	0.00	4.00	0.00
10	สีสันทองเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	4.66	0.57	5.00	0.00	4.33	0.57
11	วัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	4.00	0.00	4.66	0.57	3.00	0.00
	ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ						
12	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน	4.33	0.57	4.33	0.57	3.00	0.00
13	วัสดุหาง่ายในพื้นที่	4.33	0.57	4.66	0.57	4.33	0.57
14	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.00	0.00	4.00	0.00	4.00	0.00
	ด้านความคิดสร้างสรรค์						
15	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์	3.66	0.57	5.00	0.00	3.33	0.57
16	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด	4.00	0.00	5.00	0.00	3.00	0.00
17	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม	4.00	0.00	4.66	0.57	3.66	0.57
	รวม	4.13	0.23	4.68	0.30	3.66	0.26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับรวมใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่ควรแก้ไข หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางสรุปผล ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใน 4 ด้าน ของรูปแบบเก้าอี้สวนสาธารณะ ทั้ง 3 รูปแบบ (แบบA, แบบBและแบบC) โดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิต 3 ท่าน ได้ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี

จากตารางที่ 4.4 สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบ A เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในรูปแบบ A พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง, พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า สีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน, วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$)

รูปแบบ B เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในรูปแบบ B พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน, โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม, เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม, ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) และความสะดวกสบายในการติดตั้ง, โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน, พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้, สีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) และวัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$) วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) และวัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์, ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 5.00$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.66$)

รูปแบบ C เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ในรูปแบบ C พบว่า ด้านประโยชน์ใช้สอย โครงสร้าง แก้วอ้อมีความเหมาะสมในการใช้งาน, โครงสร้างแก้วอ้อมีความแข็งแรงเหมาะสม, พนักงานมีความแข็งแรงเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) พนักงานหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน, ผิวด้านบนที่นึ่งมีความแข็งแรงเหมาะสม, แก้วอ้อมีปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน, ความสะดวกสบายในการติดตั้ง มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$) และผิวหน้าด้านบนที่นึ่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ด้านความสวยงามน่าใช้ พบว่า สีสนของแก้วอ้อมีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) รูปแบบแก้วอ้อมีทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และวัสดุของแก้วอ้อมีความสวยงามน่าใช้ มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ พบว่า วัสดุหาง่ายในพื้นที่ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.33$) วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.00$) และวัสดุเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ด้านความคิดสร้างสรรค์ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$) ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.33$) และความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด มีค่าเฉลี่ยระดับปานกลาง ($\bar{x} = 3.00$)

ดังนั้น จากตารางที่ 4.4 สามารถสรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิต 3 ท่าน ที่ประเมินแก้วอ้อมีสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ A, รูปแบบ B และรูปแบบ C ปรากฏผลการวิเคราะห์ พบว่า รูปแบบ B มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$) รูปแบบ A มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.13$) และรูปแบบ C มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$)

ตารางที่ 4.5 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ($n=3$) ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ A, รูปแบบ B, รูปแบบ C ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามค่าในตาราง 4.5 ดังนี้

ข้อที่	รายการประเมิน	รูปแบบ A		รูปแบบ B		รูปแบบ C	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ	4.21	0.24	4.52	0.26	3.90	0.30
2	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ	4.17	0.20	4.58	0.26	3.85	0.30
3	กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต	4.13	0.23	4.68	0.30	3.66	0.26
	สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 โดยรวม	4.17	0.22	4.59	0.27	3.80	0.28

ตารางสรุปผล ผลการประเมินรูปแบบเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีทั้ง 3 รูปแบบ (รูปแบบA, รูปแบบBและรูปแบบC) โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต (ทั้งหมด 9 ท่าน)

จากตารางที่ 4.5 เมื่อพิจารณาในรูปแบบ A พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.21$) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.17$) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.13$)

รูปแบบ B พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.58$) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$) ตามลำดับ

รูปแบบ C พบว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.90$) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.85$) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.66$)

ดังนั้นจากตารางที่ 4.5 สามารถสรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ A, รูปแบบ B และรูปแบบ C ปรากฏผลการวิเคราะห์ พบว่า รูปแบบ B มีค่าเฉลี่ยระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.59$) รูปแบบ A มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 4.17$) และรูปแบบ C มีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x} = 3.80$)

ตารางที่ 4.6 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 9 ท่าน ($n=9$) ที่ประเมินเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ B ปรากฏผลการวิเคราะห์ตามค่าในตาราง 4.6 ดังนี้

รายการประเมิน	รูปแบบ B		ระดับความคิดเห็น
	\bar{X}	S.D.	
ด้านประโยชน์ใช้สอย	4.55	0.21	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านความสวยงามน่าใช้	4.69	0.31	เห็นด้วยมากที่สุด
ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ	4.29	0.38	เห็นด้วยมาก
ด้านความคิดสร้างสรรค์	4.84	0.19	เห็นด้วยมากที่สุด
สรุปความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน ในทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.59	0.27	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4.6 สรุปความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 9 ท่าน ผลปรากฏคือ เก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ B เป็นรูปแบบที่ได้รับคะแนนรวมทุกด้านมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{x}=4.59$) อยู่ในระดับมากที่สุด

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนำเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี รูปแบบ B มาพิจารณาปรับปรุงในแต่และด้านให้ดียิ่งขึ้น ตามผลของการวิเคราะห์รวมทั้งข้อเสนอจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำมาเขียนแบบระบุขนาดสัดส่วนจริงเพื่อนำไปผลิตสร้างต้นแบบขนาดเท่าจริง เพื่อนำไปประเมินรูปแบบของผู้ใช้ โดยใช้แบบสอบถามในขั้นตอนต่อไป

4.3 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

4.3.1 ผลการประเมินในด้านความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี 4 ด้าน โดยประชากรจำนวน 100 คน (n=100) มีเกณฑ์แปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ คือ

4.51 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 4.7 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านรูปแบบของเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ตามความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้ จำนวน 100 คน (n=100)

	รายการการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรงสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง			
	ด้านประโยชน์ใช้สอย			
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน	4.24	0.75	พึงพอใจมาก
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.91	0.83	พึงพอใจมาก
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน	3.83	0.78	พึงพอใจมาก
4	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม	4.57	0.86	พึงพอใจมากที่สุด
5	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.63	0.91	พึงพอใจมากที่สุด
6	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม	4.35	0.83	พึงพอใจมาก
7	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน	4.23	0.81	พึงพอใจมาก
8	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง	4.12	0.76	พึงพอใจมาก
	ด้านความสวยงามน่าใช้			
1	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้	4.26	0.81	พึงพอใจมาก
2	สีสันทองเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	3.82	0.84	พึงพอใจมาก
3	วัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้	3.93	0.89	พึงพอใจมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 สรุปค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านรูปแบบของเก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ตามความคิดเห็นของกลุ่มผู้ใช้ จำนวน 100 คน (n=100) (ต่อ)

	รายการการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
	ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ			
1	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน	4.06	0.75	พึงพอใจมาก
2	วัสดุหาง่ายในพื้นที่	4.61	0.77	พึงพอใจมากที่สุด
3	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	3.86	0.84	พึงพอใจมาก
	ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์	4.09	0.72	พึงพอใจมาก
2	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด	4.21	0.79	พึงพอใจมาก
3	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม	4.33	0.83	พึงพอใจมาก
	รวม	4.17	0.81	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่า ผลการประเมินในด้านรูปแบบของกลุ่มผู้ใช้งานเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี สรุปผลการประเมินด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ในทุกด้านมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ ($\bar{x}=4.17$) อยู่ในระดับ มาก

4.3.2 ผลของข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม สามารถสรุปเป็นรายด้านได้ดังนี้

1. ด้านด้านประโยชน์ใช้สอยข้อเสนอแนะสรุปได้ คือ โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งานมีความแข็งแรงที่ใช้เหล็กนำมาผลิต ผิวหน้าด้านบนที่นั่งเป็นวัสดุเดียวกันสามารถยึดหรือต่อที่มีความแข็งแรง ความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานนั้นอยู่ในระดับหนึ่งที่มีพนักงานพิงช้อยผ่อนคลายเป็น และสามารติดตั้งได้ง่ายในการยึดกับผิวสัมผัสต่างๆ

2. ด้านความสวยงามน่าใช้ข้อเสนอแนะสรุปได้ คือ นอกเหนือจากรูปแบบเก้าอี้มีความสวยงาม ทันสมัยและรูปลักษณะสวยงามตามเอกลักษณ์ของจังหวัดอุดรแล้วเก้าอี้สวนสาธารณะยังมีรูปแบบใหม่มีความสวยงามในเรื่องของสีสันท ลวดลายดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน และรูปแบบที่มีประโยชน์ใช้สอยแล้วยังให้เกิดความงามอีกด้วย

3. ด้านวัสดุ เศรษฐกิจข้อเสนอแนะสรุปได้ คือ วัสดุมีความแข็งแรงในตัวของวัสดุแล้วยังสามารถหาได้ง่ายตามระบบอุตสาหกรรมและสามารถนำมาผลิตใหม่ได้แล้วยังหาง่ายในพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ซึ่งผู้วิจัยอภิปรายผลพร้อมข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.1 ผลของการวิจัยบรรลุตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยดังนี้

- 5.1.1 เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สวนสาธารณะ
- 5.1.2 เพื่อพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
- 5.1.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของวิธีดำเนินงานวิจัยตั้งแต่การศึกษา สภาพปัญหา ของเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ในขณะที่ใช้งานของผู้ใช้ว่า จุดบกพร่องในด้านความสะดวกสบาย ความปลอดภัย ตลอดจนประโยชน์ใช้สอย ในขณะที่มีการใช้งานยังไม่สามารถตอบสนองการใช้งานได้อย่างเต็มที่ จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีขั้นพื้นฐานตั้งแต่การศึกษาพฤติกรรม การใช้งานขนาดพื้นที่ในการใช้งาน ขนาดสัดส่วนของผู้ใช้งาน วัสดุและกรรมวิธีการผลิต จิตวิทยาที่ใช้ในการออกแบบและมาตรฐานการตรวจสอบเฟอร์นิเจอร์และการศึกษาข้อมูลถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งทำให้ผู้วิจัยสามารถที่จะกำหนดกลุ่มประชากรกลุ่มตัวอย่างได้อย่างถูกต้องชัดเจน

อีกทั้งสามารถสร้างเครื่องมือและตรวจสอบเครื่องมือ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้สรุปผลจากเครื่องมือหรือแบบสอบถามมาใช้ในการพัฒนาแบบร่าง (SKETCH DESIGN) โดยต้องผ่านการตรวจจากผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ จึงจะนำแบบร่างไปให้ผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบด้านการผลิตและด้านวัสดุ คัดเลือกแบบที่ดีที่สุดมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบตามขั้นตอนการเขียนแบบเพื่อการผลิตแล้วจึงนำไปผลิตเป็นต้นแบบจริง จากนั้นก็นำมาประเมินรูปแบบเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี จากผู้ใช้โดยสังเกตจำนวน 100 คน ซึ่งผู้วิจัยสามารถสรุปผลโครงการวิจัยการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ซึ่งผู้วิจัยสรุปผลเอาไว้ 3 ขั้นตอน ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนี้

ขั้นตอนการศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี สรุปขั้นตอนการศึกษาเอกลักษณ์โดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 100 คน สรุปแบบสอบถามจำนวน 4 รูป ของสถานที่ต่างๆ (รูปแบบ A, รูปแบบ B, รูปแบบ C, รูปแบบ D) โดยผู้ใช้เก้าอี้สาธารณะจากสวนสาธารณะในเขตเทศบาลจังหวัดอุดรธานี การสุ่มตัวอย่าง โดยได้จากการคำนวณปริมาณโดยเกณฑ์ของ Krejcie and Morgan โดยสุ่มแบบเจาะจง จากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ โดยกำหนดเป็นชายและหญิงเท่าๆกัน แสดงให้เห็นว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เห็นว่าผลการสอบถามจากกลุ่มที่มาเที่ยวในวัน เสาร์-อาทิตย์ จำนวน 100 คน ได้ประเมินเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี ภาพที่ 1 ภาพที่ 2 ภาพที่ 3 ภาพที่ 4 ที่สามารถอธิบายว่า ภาพที่ 1 เมื่อพิจารณาในแต่ละข้อรายการประเมิน เอกลักษณ์จังหวัดอุดรธานี สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายของเอกลักษณ์เพื่อใช้สำหรับสร้างเอกลักษณ์เพื่อใช้ในการออกแบบ ด้านด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงามน่าใช้ ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 74% อยู่ในระดับมากที่สุด

ขั้นตอนการศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี สรุปผล คือ ได้ศึกษาและพัฒนา เก้าอี้สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี ตามกรอบแนวความคิดของการวิจัยโดย ได้ผลการประเมินเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน จำนวน 9 ท่าน สรุปแบบสอบถามจำนวน 3 รูปแบบ รูปแบบ B เป็นรูปแบบที่ได้รับคะแนนรวมทุกด้านมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีของ (วิรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์.2527:40-45) ดังนี้ ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้และกรอบแนวคิดด้านความพึงพอใจ (สาคร คันธโชติ.2547:72) ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความแข็งแรงทนทาน ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านความสวยงามน่าใช้

ขั้นตอนการประเมินรูปแบบของเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ตามความคิดเห็นของผู้ใช้งานเก้าอี้สาธารณะ สรุปการประเมินรูปแบบเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

5.2 ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยการศึกษาและการพัฒนาเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี มีดังต่อไปนี้

ด้านด้านประโยชน์ใช้สอย ของเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี คือ มีพื้นที่ในการนั่งกว้างเหมาะสมกับทุกเพศ ทุกวัย และรูปร่างเหมาะสมกับการใช้งานด้านการพักผ่อน

ด้านความสวยงามน่าใช้ ของเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี คือ นอกเหนือจากรูปแบบเก้าอี้มีความสวยงาม ทันสมัยและรูปลักษณะสวยงามตามเอกลักษณ์ของจังหวัดอุดรแล้วเก้าอี้สวนสาธารณะยังมีรูปแบบใหม่มีความสวยงามในเรื่องของสี สัน ลวดลายดึงดูดความสนใจของผู้ใช้งาน และรูปแบบที่มีประโยชน์ใช้สอยแล้วยังให้เกิดความงามอีกด้วย

ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ ของเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี คือ สามารถซ่อมแซมดูแลรักษาได้ง่ายสวยงามเหมาะสมกับทุกเพศทุกวัย เป็นโครงสร้างที่แข็งแรงทนทานมีอายุการใช้งานได้นาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านความคิดสร้างสรรค์ ของแก้อีสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี คือ รูปแบบของแก้อีสวน ความสวยงามและมีการใช้งานที่มาพร้อมกับความงาม สามารถติดตั้งได้ง่ายและง่ายต่อการขนส่งและเคลื่อนย้าย

ข้อเสนอแนะในการอภิปรายผลส่วนของผู้วิจัยสามารถสรุปผลได้ดังนี้

ลักษณะรูปแบบของแก้อีสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี สามารถติดตั้งในพื้นที่ปูน และพื้นหญ้าได้โดยการวางและมีการเพิ่มผิวสัมผัสของแก้อีสวนกับพื้น เพื่อการใช้งานที่หลากหลายพื้นที่โดยไม่ต้องมีการเคลื่อนย้ายบ่อยครั้ง ตลอดจนมีที่วางของด้านล่างเพื่อเพิ่มประโยชน์การใช้งานที่มากยิ่งขึ้นไปอีก

สำหรับงานวิจัยในครั้งต่อไปสามารถนำแก้อีสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานีไปพัฒนา ออกแบบให้สามารถใช้งานได้กับหลายพื้นที่หรือสามารถใช้ในบ้านพักอาศัย นอกเหนือจากการใช้เฉพาะที่สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างเต็มที่ในโอกาสต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาและพัฒนาแก้อีสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ผู้วิจัยได้สรุปและอภิปรายผลจากผู้เชี่ยวชาญในทุกด้านตลอดจนผู้ใช้งานแก้อีสวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี เพื่อให้งานวิจัยครั้งนี้สามารถเป็นตัวอย่างที่ดีให้กับนักวิจัยในเรื่องต่อไป ที่มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับการพัฒนางานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องในงานออกแบบเฟอร์นิเจอร์ได้ดียิ่งขึ้น จึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. นำผลการวิจัยที่ได้มาประยุกต์ใช้กับผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเพื่อพัฒนาการออกแบบให้ดียิ่งๆขึ้นไป เป็นการต่อยอดความคิดให้มีความหลากหลาย
2. การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์โดยการเพิ่มกระบวนการสร้างสรรค์และแนวคิดการสร้างแรงบันดาลใจในการออกแบบเพื่อสร้างเอกลักษณ์เฉพาะให้กับผลิตภัณฑ์
3. การพัฒนาการออกแบบ รูปแบบ ลวดลาย ให้สื่อถึงเอกลักษณ์เพื่อสร้างการจดจำและสิ่งอื่นๆเพิ่มมากยิ่งขึ้น
4. การศึกษาทฤษฎีและแนวคิดใหม่ๆ ที่สำคัญต่อการพัฒนาเฟอร์นิเจอร์เป็นอย่างยิ่ง รวมถึง การศึกษารูปแบบ วัสดุ เทคโนโลยีการผลิต ข้อมูลใหม่ที่มีความเป็นสากล อยู่ตลอดเวลา จะทำให้เฟอร์นิเจอร์พัฒนาคุณภาพ และเหมาะสมกับการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านกาออกแบบ แนะนำว่า วัสดุมีคุณสมบัติเก็บความร้อนได้ดีเมื่อผู้ใช้งานจะเกิดความร้อนได้ จึงเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้และบางครั้งอาจมีการใช้งานที่ผิดวิธี

ดังนั้น สามารถออกแบบให้ที่นั่งเป็นวัสดุอื่นๆที่เก็บความร้อนหรือคลายความร้อนได้ก็จะดียิ่งขึ้นอาจจะคิดมีการออกแบบและทำตัวอย่างในหลายแบบ แล้วนำมาสรุปและเปรียบเทียบโดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการใช้งานของผู้ใช้งานในแต่ละแบบเพื่อให้แก้อัศวินสาธารณสุขใช้งานได้ อย่างเต็มที่

2 ข้อเสนอแนะจากผู้ใช้งาน แนะนำว่า การออกแบบแก้อัศวินสาธารณสุข จังหวัดอุดรธานีต้องเน้นความปลอดภัยในการใช้งานด้วยเพราะลักษณะของวัสดุมีความเล็กและบางจะเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้งานได้

3 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ แนะนำว่า นอกเหนือจากจะมีวัสดุที่หาง่าย และมีความแข็งแรงและยังมีคอมโพสิตที่มีคุณสมบัติแข็งแรง คงทน คลายกับเหล็กแล้วยังสามารถลดต้นทุนในการผลิต

4 ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต แนะนำว่า ในลักษณะของรูปแบบอาจมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย ตามผู้ออกแบบที่ต้องการเพื่อลดต้นทุนการผลิต และการใช้สติกเกอร์ปิดผิวอายุการใช้งานน้อยและอาจเสียหายแก่แก้อัศวินสาธารณสุข จังหวัดอุดรธานีได้ ที่ให้ผลดีที่สุดคือการทำสีหรือการพ่นสลายลงบนวัสดุจะมีระยะเวลาการใช้งานที่นานมากกว่า แต่อาจเพิ่มต้นทุนในการผลิตในการผลิตมากกว่า

5 ที่รองนั่งเป็นรูปแบบโค้งเพื่อให้เกิดความสบายในการใช้งานลงตามการใช้งานและมีการเจาะรูเป็นที่ระบายน้ำเวลาน้ำซัง

6 ขอบของแก้อัศวินมีความคมเกินไปต้องหาลูกยางมาปิดเพื่อไม่ให้เกิดอันตรายในการใช้งานในลักษณะต่างๆได้

7 ขอบด้านล่างให้มีความโค้งเพื่อการยึดติดกับสภาพพื้นผิวต่างๆ ที่เป็นหลุมเป็นบ่อ และง่ายต่อการติดตั้งกับวัสดุหลายชนิด ได้ดียิ่งขึ้น

8 งบประมาณจำแนกเป็นนักท่องเที่ยวชาวไทยจะใช้เงินเฉลี่ยวันละ 816 บาท นักท่องเที่ยวต่างชาติใช้จ่ายโดยเฉลี่ยวันละ 1,215 บาท รวมแล้วจังหวัดอุดรธานีมีรายได้จากนักท่องเที่ยวช่วงเดือนมกราคม-มิถุนายน ประมาณ 1,739 ล้านบาท เป็นรายได้จากนักท่องเที่ยวชาวไทย 1,661 ล้านบาท ส่วนรายได้จากนักท่องเที่ยวต่างชาติเป็นเงิน 77.11 ล้านบาท

บรรณานุกรม

- กุลจิต เสงี่ยมา. 2550. การศึกษาและพัฒนาชุดโต๊ะเก้าอี้เรียนศิลปะ. วิทยานิพนธ์.
 สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิราวรรณ ศิริวานิชกุล. 2549. การศึกษาและพัฒนารูปแบบโต๊ะและเก้าอี้สำหรับเด็กอนุบาล. วิทยานิพนธ์.
 สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิราพร วงศ์ประเสริฐ. 2535. โครงการออกแบบชุดสนามเชรามิกส์. วิทยานิพนธ์.
 สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาศิลปะอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
 พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชัชรินทร์ สถิตดำรงค์ 2547. “การศึกษาพัฒนาชุดเฟอร์นิเจอร์รับแขกภายในสำหรับบ้านเอื้ออาทร.” สารนิพนธ์
 ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย
 , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- เฉลียว โพธิ์พูนท์. 2518. งานปูนก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บรรจงศักดิ์ พิมพ์ทอง. 2548. “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับบ้านพักอาศัย” สารนิพนธ์ ปริญญาครุศาสตร์
 อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นวลน้อย บุญวงศ์. 2539. หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เผ่าเทพ โชติพิชิต. 2505. โลหะวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เจริญธรรม.
- พิภพ สุทรสมัย. 2543. ช่างปูนก่อสร้าง. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. 2539. การออกแบบ. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศิริพรรณ ปีเตอร์. 2548. มนุษย์กับการออกแบบ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์
 อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สาคร คันธโชติ. วิศิษฐ์ ศิริสัมพันธ์. 2529. การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ. 2545. การออกแบบเฟอร์นิเจอร์ 5. กรุงเทพฯ : ประสิทธิ์ภัณฑ์เอนด์ พรินต์ติ้ง.
- สถาบันวิทยาศาสตร์ประยุกต์. 2527. ข้อมูลสัดส่วนคนไทย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สถาบันเหล็กกล้าแห่งประเทศไทย. 2547. เหล็กกล้าไร้สนิม. [Online].
 Available : <http://www.isitor.th/techinfo.asp>
- ธเนศ ภิรมย์การ. 2548. ออกแบบอุตสาหกรรม 5 . งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2540. ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อุดมวิทย์ กาญจนวงศ์. 2523. งานไม้เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : เจริญธรรม.
- Charlotte and Peter Fiell. 2002. "Chairs." Italy : Taschen.
- Chairs Simpson. 2001. "The EssenTial Guide to Wood Work." San Diego : Murdoch Book Pty
Limited.
- Fumio Shimizu. 2004. "World Leading-edge Interior Products." Japan.
- Joseph Dechiara , Julius Panero , and Martin Zelnik. 2001. "Time-Saver Stadarnds for Interior
Design and Space Planning." New York : The McGraw-Hill Companies.
- Krejcie, Robert V. and Daryle W . Morgan. (1970,). Determining Sample Size
for Research Activities Education and Psychological Measurement.
November, 607 – 609.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3340 วันที่ 31 สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ดร.จตุรงค์ เลาะห์เพ็ญแสง

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาแก้อีสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี ” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้การวิจัยของ นายอิทธิพล ด้านพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถาม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3340 วันที่ 31 สิงหาคม 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถาม

เรียน ผศ.ธเนศ ภิรมย์การ

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี” โดยมี
รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้ว
เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
ตรวจและประเมินแบบสอบถาม ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและ
ประเมินของท่านจะช่วยให้การวิจัยของ นายอิทธิพล ด้านพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบ
แบบสอบถาม

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

อิทธิพล ด้านพงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนบริหารงานทั่วไป โทร.3692
ที่ ศธ 0524.04 / 3395 วันที่ ๔ กันยายน 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา

ด้วย นายอิทธิพงษ์ ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “ศึกษาและพัฒนาแก้อัศจรรย์ธรรมชาติ จังหวัดอุดรธานี” โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบสอบถามดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายอิทธิพงษ์ ด้านพงษ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์)
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๑๗ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

เรียน อาจารย์ธีระยุทธ เฟ็งชัย

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

เรียน อาจารย์อภิรักษ์ อุ๋นไธสง

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๕๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๕๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๕๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๗๓ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

เรียน อาจารย์พงษ์ศักดิ์ ทนงธนะสิทธิ์

ด้วย นายอิทธิพล ต่านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ของนายอิทธิพล ต่านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๕๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๕๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๕๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๖ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ

เรียน นายเจริญ ญาติไพศาล

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาแก้อัศจรรย์จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๒๓ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

เรียน นายเสกสรร มูลสาร

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๕๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/3090

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๗๓ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ

เรียน นายธง มณีวรรณ

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

เรียน นายอวยชัย ทুমแต้ม

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๕-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๕๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๕-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๗๓ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต

เรียน นายวิรัตน์ ทุมแต้ม

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาแก๊วฮีฮาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิต ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๙-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 3090

คณะกรรมการอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

๗ กรกฎาคม ๒๕๕๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ

เรียน นายสมร สายเสนา

ด้วย นายอิทธิพล ด้านพงษ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง กำลังทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สาธารณะ จังหวัดอุดรธานี”
โดยมี รศ.อุดมศักดิ์ สาริบุตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวัสดุ ของนายอิทธิพล ด้านพงษ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๙๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๔-๗๔๖- ๕๐๔๒

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ นายอภิรักษ์ อุ่นโหลง
 ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555



ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ นายธีระยุทธ เฟื่องชัย

ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการออกแบบ นายพงษ์ศักดิ์ ทนงธนะสิทธิ์
 ถ่ายภาพโดย อธิธิพล ด้านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555

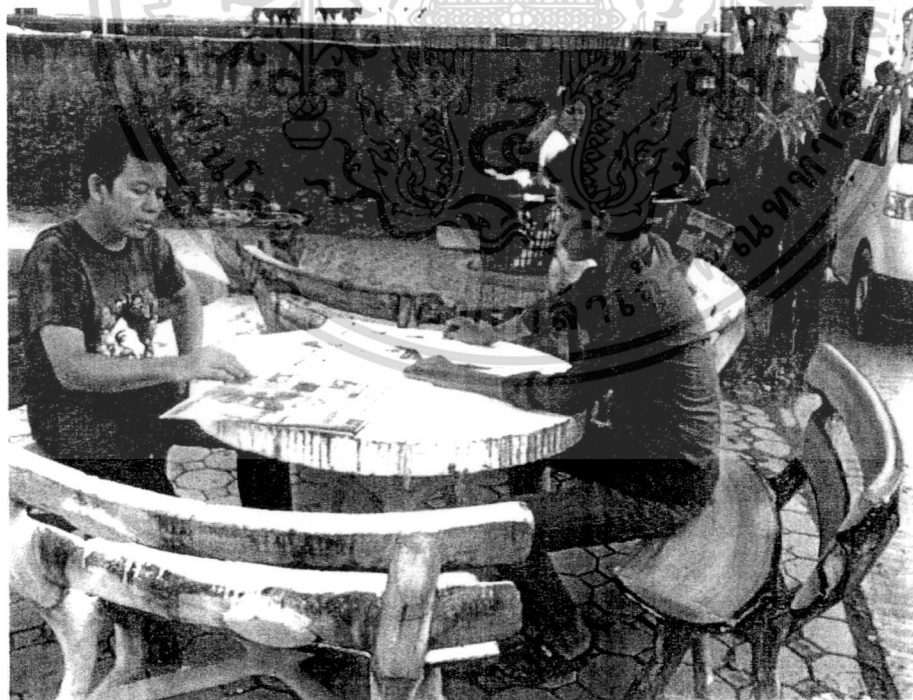


ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุ นายเจริญ ญาติไพศาล

ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด้านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุ นายสมร สายเสนา
 ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555



ผู้เชี่ยวชาญ ด้านวัสดุ นายเอง มณีวรรณ

ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



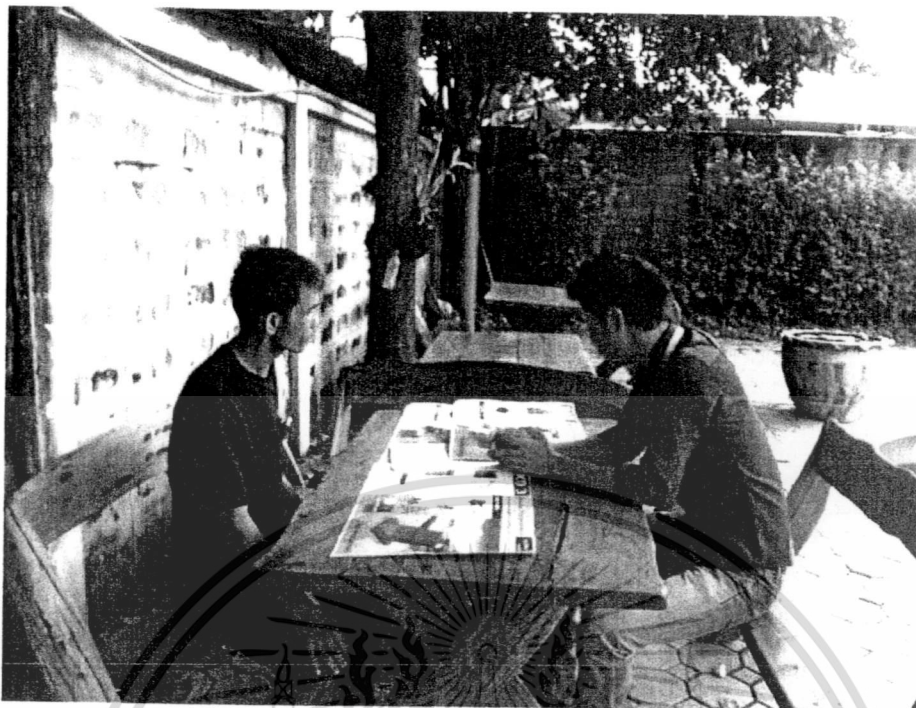
ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิต นายอวยชัย ทุ่มแต้ม
 ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555



ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิต นายเสกสรร มุลสาร

ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการผลิต นายวิรัตน์ ทุมเต็ม
 ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน กรกฎาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามงานวิจัย

หัวข้อสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 โดย นายอิทธิพล ด้านพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามพร้อมด้วยงานออกแบบเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี ที่ปรับปรุงจนครบถ้วนนำมาเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยตรวจสอบ แบบสอบถามเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของคำถามในแต่ละข้อเพื่อให้มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์แต่ละข้อ ระหว่างข้อคำถามที่ต้องการชี้วัดในงานวิจัย (Index Item of Congruent : IOC) โดยขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน คือ

.....
 (ผศ. ธเนศ ภิรมย์การ)

.....
 (อาจารย์ทรงวุฒิ เอกวุฒิวงศา)

.....
 (ดร.จตุรงค์ เลาหะเพ็ญแสง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 โดย นายอิทธิพล ด้านพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

วัตถุประสงค์ในงานวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ
2. เพื่อพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามมี 2 ลักษณะที่ต้องใช้ประกอบร่วมกันมีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละหัวข้อการศึกษา
 เอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะโดยข้อความกรุณาให้ท่าน
 พิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด ในแต่ละข้อ
 คำถาม

- | | |
|----|------------------------|
| +1 | คือ เห็นด้วยมากที่สุด |
| 0 | คือ เห็นด้วยปานกลาง |
| -1 | คือ เห็นด้วยน้อยที่สุด |

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ (Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเป็น
 ประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น จึงขอ
 ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ ต่อเก้าอี้
สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน
ช่อง ของระดับความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละคำถาม

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ระดับความคิดเห็นเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี		
		+1	0	-1
	เอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี			
1	มรดกโลกบ้านเชียง 			
2	กรมหลวงประจักษ์ 			
3	ดอกจานดอกไม้ประจำจังหวัด 			
4	หอนาฬิกา 			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 โดย นายอิทธิพล ด้านพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

วัตถุประสงค์ในงานวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ
2. เพื่อพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามมี 2 ลักษณะ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละหัวข้อเพื่อการ
 พัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำ
 เครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด ในแต่ละข้อคำถาม

- +1 คือ เห็นด้วยมากที่สุด
 0 คือ เห็นด้วยปานกลาง
 -1 คือ เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ (Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเป็น
 ประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น จึงขอ
 ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ ต่อเก้าอี้
สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงใน
ช่อง ของระดับความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละคำถาม



ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ระดับความคิดเห็นเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี		
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรงสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง	+1	0	-1
	ด้านประโยชน์ใช้สอย			
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน			
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน			
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน			
4	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม			
5	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม			
6	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม			
7	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน			
8	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง			
	ด้านความสวยงามน่าใช้			
1	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณะสวยงามน่าใช้			
2	สีสนของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้			
3	วัสดุของเก้าอี้มาความสวยงามน่าใช้			
	ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ			
1	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน			
2	วัสดุหาง่ายในพื้นที่			
3	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเพียงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ ต่อเก้าอี้
 สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาละเอียดพร้อมเครื่องหมาย / ลงใน
 ช่อง ของระดับความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละคำถาม

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ระดับความคิดเห็นเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี		
		+1	0	-1
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรง สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง			
	ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์			
2	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด			
3	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 โดย นายอิทธิพล ต่านพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

วัตถุประสงค์ในงานวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ
2. เพื่อพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามมี 2 ลักษณะ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละหัวข้อการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด ในแต่ละข้อคำถาม

+1 คือ เห็นด้วยมากที่สุด

0 คือ เห็นด้วยปานกลาง

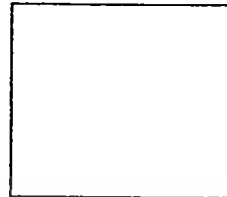
-1 คือ เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ (Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น จึงขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ ต่อเก้าอี้ สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาละเอียดทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง ของระดับความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละคำถาม



ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ระดับความคิดเห็นเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี		
		+1	0	-1
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรงสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง			
	ด้านประโยชน์ใช้สอย			
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน			
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน			
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน			
	ด้านความแข็งแรงทนทาน			
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม			
2	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม			
3	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม			
	ด้านความสะดวกสบายในการใช้งาน			
1	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน			
2	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง			
	ด้านความสวยงามน่าใช้			
1	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้			
2	สีสันทองเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้			
3	วัสดุของเก้าอี้มาความสวยงามน่าใช้			
	ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ			
1	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน			
2	วัสดุหาง่ายในพื้นที่			
3	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารราชการในการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มอนูญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามที่มีความสอดคล้องเที่ยงตรงถูกต้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ ต่อเก้าอี้ สำหรับ
 สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาละเอียดทำเครื่องหมาย / ลงใน
 ช่อง ของระดับความคิดเห็นที่ท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละคำถาม

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ระดับความคิดเห็นเก้าอี้สำหรับ สวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี		
		+1	0	-1
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรง สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง			
	ด้านความคิดสร้างสรรค์			
1	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์			
2	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด			
3	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม			

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

()

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามในงานวิจัย

หัวข้อสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 โดย นายอิทธิพล ต่านพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

วัตถุประสงค์ในงานวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ
2. เพื่อพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามมี 2 ลักษณะที่ต้องใช้ประกอบร่วมกันมีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามในด้านความคิดเห็นที่มีต่อเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด ในแต่ละข้อคำถาม

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งนี้ท่านสามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น จึงขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามในด้านความคิดเห็นที่มีต่อเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุดในแต่ละข้อคำถาม

ข้อที่	แก้อั้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ความคิดเห็นแก้อั้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
	เอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี	
1	มรดกโลกบ้านเชียง 	
2	กลมหลวงประจักษ์ 	
3	ดอกจันทน์ดอกไม้ประจำจังหวัด 	
4	หอนาฬิกา 	

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินด้านการออกแบบ

หัวข้อสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 โดย นายอิทธิพล ต่านพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

วัตถุประสงค์ในงานวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ
2. เพื่อพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามมี 2 ลักษณะที่ต้องใช้ประกอบรวมกันมีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามด้านความคิดเห็นที่มีต่อเก้าอี้สวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ โดยขอความ
 กรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด
 ในแต่ละข้อคำถาม

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้สามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End)
 ในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น จึงขอ
 ขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามด้านการออกแบบที่มีต่อเก้าอี้สวนสาธารณะ จังหวัดอุดรธานี จากเอกลักษณ์ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด ในแต่ละข้อคำถาม

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	SKD 1					SKD 2					SKD 3				
		ระดับความคิดเห็น					ระดับความคิดเห็น					ระดับความคิดเห็น				
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรง สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
	ด้านประโยชน์ใช้สอย															
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน															
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน															
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน															
4	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม															
5	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม															
6	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม															
7	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน															
8	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง															
	ด้านความสวยงามน่าใช้															
1	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้															
2	สีสันทองเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้															
3	วัสดุของเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้															
	ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ															
1	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน															
2	วัสดุหาง่ายในพื้นที่															
3	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม															
	ด้านความคิดสร้างสรรค์															
1	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์															
2	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด															
3	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม															

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน

.....
()



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินด้านความพึงพอใจ

หัวข้อสารนิพนธ์ เรื่อง การศึกษาและพัฒนาเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี
 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 โดย นายอิทธิพล ด้านพงษ์
 อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

วัตถุประสงค์ในงานวิจัย มีดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานีเพื่อใช้ในการออกแบบ เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะ
2. เพื่อพัฒนาเก้าอี้สาธารณะสำหรับสวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ จังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะที่ใช้ในการออกแบบ

คำชี้แจง : ลักษณะแบบสอบถามมี 2 ลักษณะที่ต้องใช้ประกอบร่วมกันมีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้สวนสาธารณะ จากเอกลักษณ์ โดยขอความกรุณาให้ท่านพิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด ในแต่ละข้อคำถาม

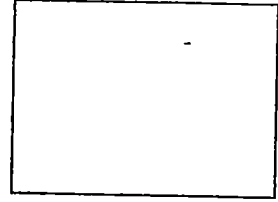
5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม ทั้งนี้สามารถตอบได้อย่างอิสระ (Open End) ในตอนท้ายของแบบสอบถาม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาและการวิจัยในครั้งนี้

หมายเหตุ : ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามนี้จะเก็บไว้เป็นความลับ เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น จึงขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านได้กรุณาช่วยประเมินตอบแบบสอบถามในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเก้าอี้สวนสาธารณะจากเอกลักษณ์โดยขอความกรุณาให้ท่าน
พิจารณาและโปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่องของระดับความคิดเห็นของท่านคิดว่าเหมาะสมที่สุด ใน
แต่ละข้อคำถาม



ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ระดับความคิดเห็นเก้าอี้ สำหรับสวนสาธารณะจังหวัด อุดรธานี				
		5	4	3	2	1
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรง สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง					
	ด้านประโยชน์ใช้สอย					
1	โครงสร้างเก้าอี้มีความเหมาะสมในการใช้งาน					
2	พนักพิงหลังมีความเหมาะสมในการใช้งาน					
3	ผิวหน้าด้านบนที่นั่งมีความเหมาะสมในการใช้งาน					
4	โครงสร้างเก้าอี้มีความแข็งแรงเหมาะสม					
5	พนักพิงมีความแข็งแรงเหมาะสม					
6	ผิวด้านบนที่นั่งมีความแข็งแรงเหมาะสม					
7	เก้าอี้ปฏิบัติการมีความสะดวกสบายในการปฏิบัติงาน					
8	ความสะดวกสบายในการติดตั้ง					
	ด้านความสวยงามน่าใช้					
1	รูปแบบเก้าอี้ทันสมัยและรูปลักษณ์สวยงามน่าใช้					
2	สีสันทองเก้าอี้มีความสวยงามน่าใช้					
3	วัสดุของเก้าอี้มาความสวยงามน่าใช้					
	ด้านวัสดุ เศรษฐกิจ					
1	วัสดุเหมาะสมในการใช้งาน					
2	วัสดุหาง่ายในพื้นที่					
3	วัสดุเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานี	ระดับความคิดเห็นเก้าอี้ สำหรับสวนสาธารณะจังหวัด อุดรธานี				
		5	4	3	2	1
	เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุดรธานีด้านรูปทรง สอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง					
	ด้านความคิดสร้างสรรค์					
1	ความคิดสร้างสรรค์ด้านประโยชน์					
2	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิด					
3	ความคิดสร้างสรรค์ด้านความงาม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ตอบแบบสอบถาม

.....

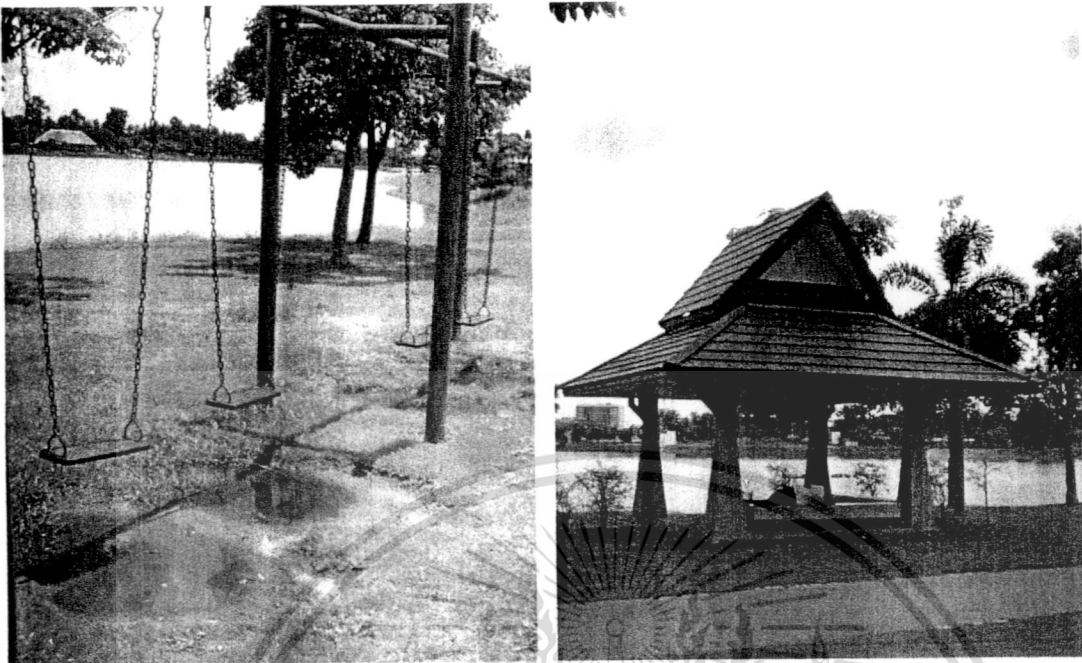
.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงลักษณะปัญหาที่เกิดขึ้น



ภาพแสดงแบบร่างที่ 1

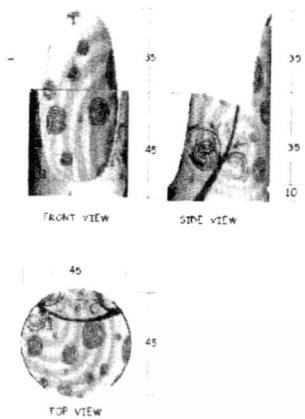
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การศึกษาและพัฒนางานเก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะจังหวัดอุตรดิตถ์

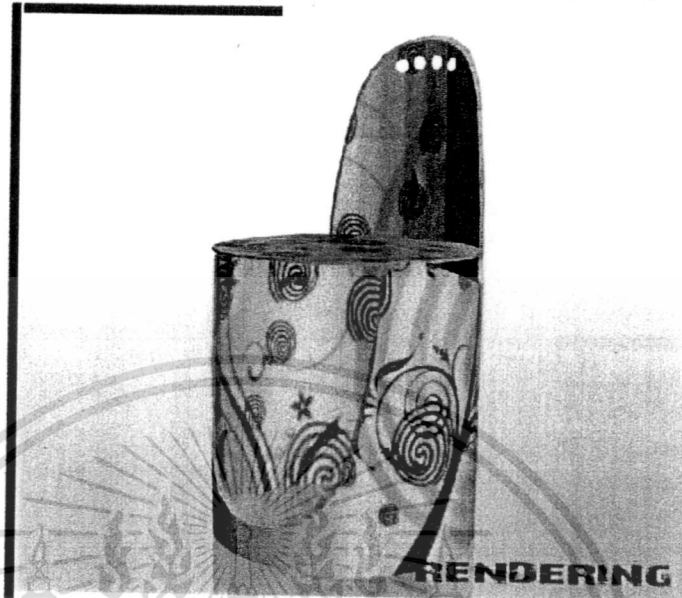
นาย อธิวัฒน์ ต่านงษ์
51611260

STUDY AND DEVELOPMENT OF AN OUTDOOR PUBLIC CHAIR FOR UDON THANI



CONCEPT

เก้าอี้สำหรับสวนสาธารณะซึ่งออกแบบเชิงวิถีชีวิตวิถีชุมชนบ้านเชียง
จังหวัดอุดรธานีรูปแบบของเก้าอี้เป็นทรงกลมสีเงินถึงกับเงาเงา
สีซีดสีอ่อนของจังหวัดอุดรธานี นริศมวทว.ฯที่เป็นเอกลักษณ์ของบ้าน
เชียงบ้านเชียงใช้วัสดุของไม้ได้เป็นอย่างดีใช้ไม้สักและไม้เต็ง



ภาพการพัฒนาแบบร่างที่ 2

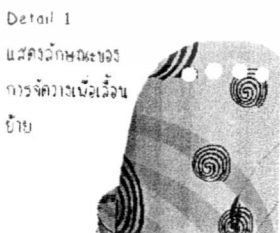
DETAIL



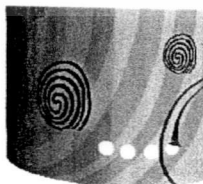
Detail 2
แสดงลักษณะของขาไม้ที่เป็นเอกลักษณ์ของบ้านเชียง



Detail 3
แสดงลักษณะของกรวยที่ระหว่งที่นั่งกับโครงสร้างหลัก



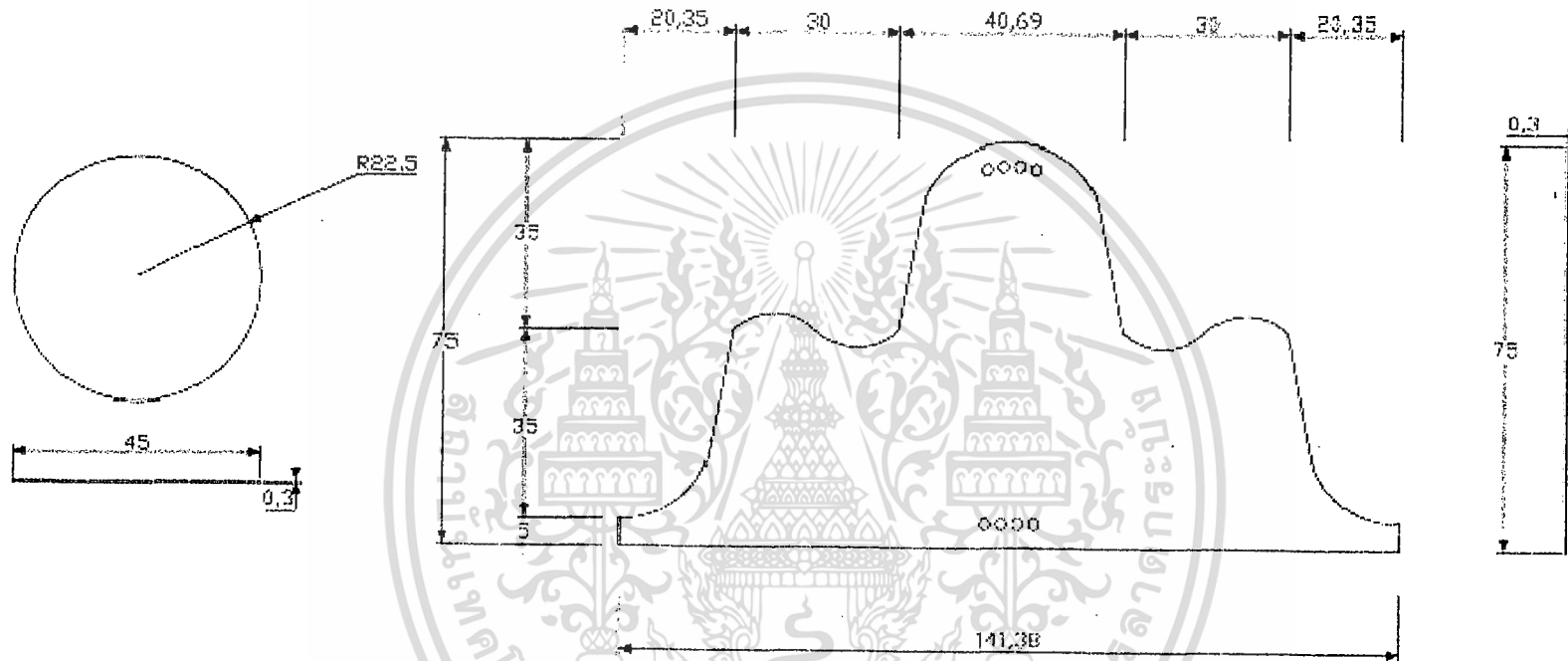
Detail 1
แสดงลักษณะของ
การจัดวางเนื้อไม้
เข้า



Detail 4
แสดงลักษณะของ
ที่นั่งที่สัมพันธ์ระหว่าง
วัตถุกับผิวของวัตถุ

ภาพแสดงรายละเอียดของเก้าอี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



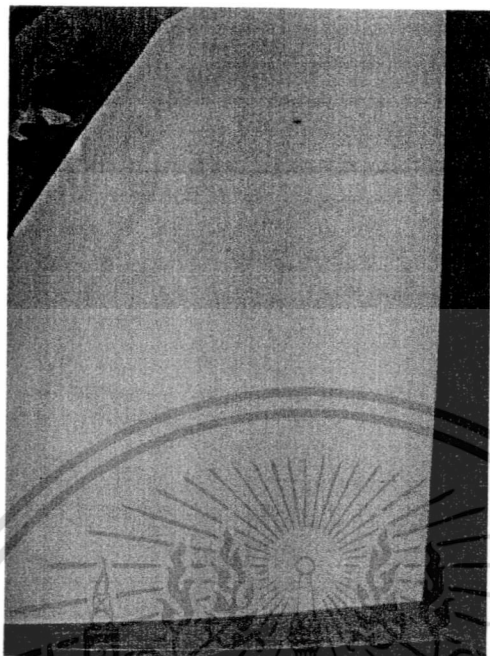
ภาควิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ อุบลราชธานี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ภาควิชาและนิเทศภัณฑ์ สำนักบริหารงานจังหวัดอุดรธานี STUDY AND DEVELOPMENT OF AN OUTDOOR PUBLIC CHAIR FOR UDON THANI	หมายเลข : ๕๕.
ผู้ถอดแบบ : นายอิทธิพร คำานนท์ 51611260	จำนวน : 1
อาจารย์ผู้ควบคุม : รศ. อรุณศักดิ์ สาทิบุตร	



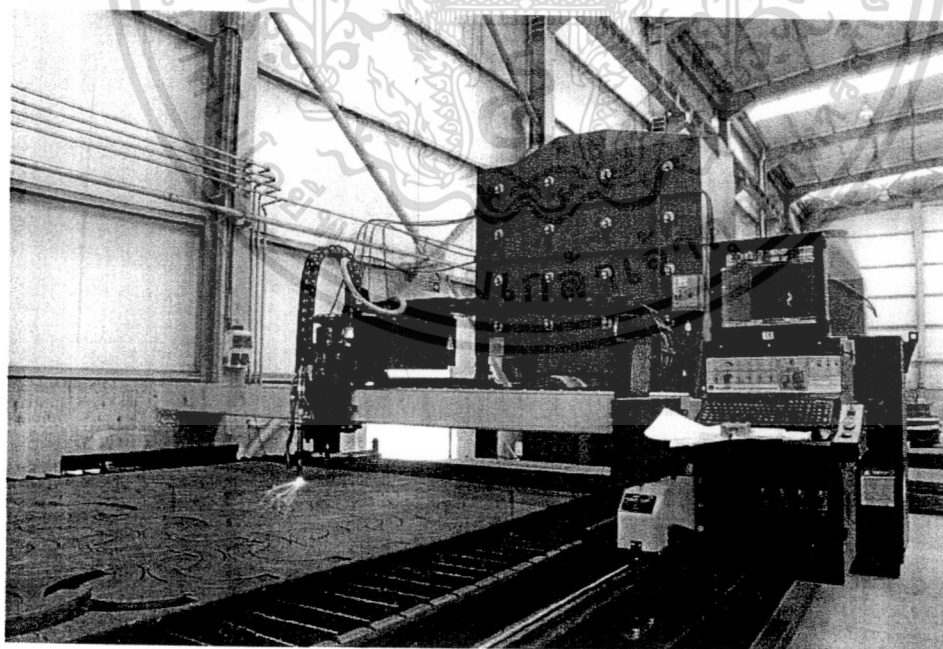
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

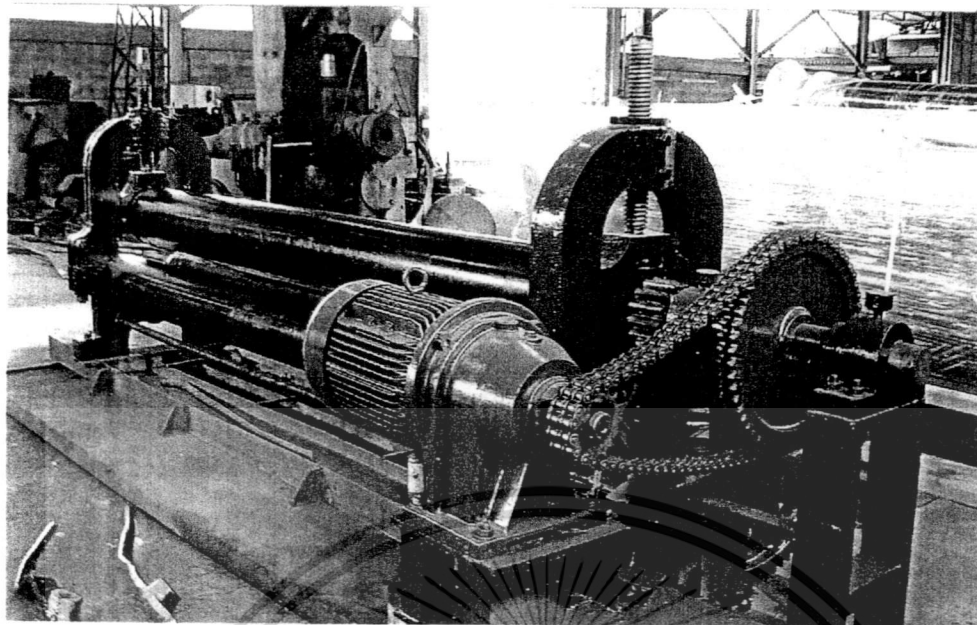


ภาพแสดงวัสดุที่ใช้ในการผลิต
ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน สิงหาคม 2555

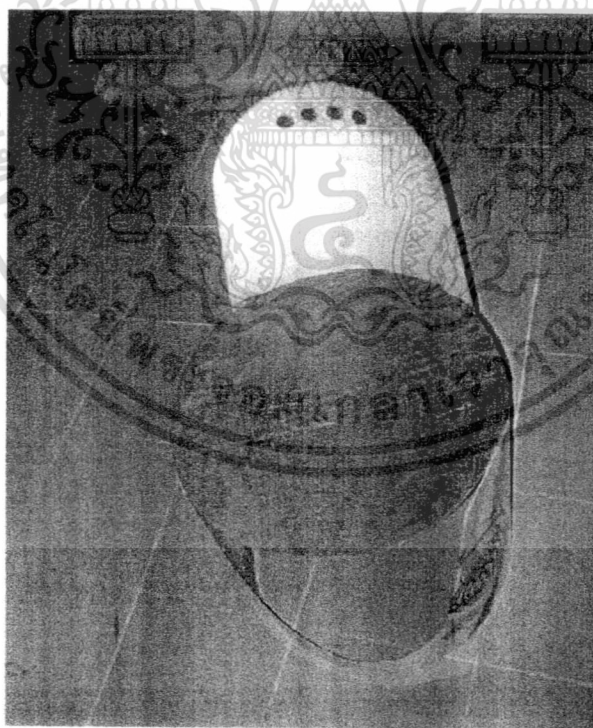


ภาพแสดงการใช้ CNC ในระบบอุตสาหกรรม
ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน สิงหาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

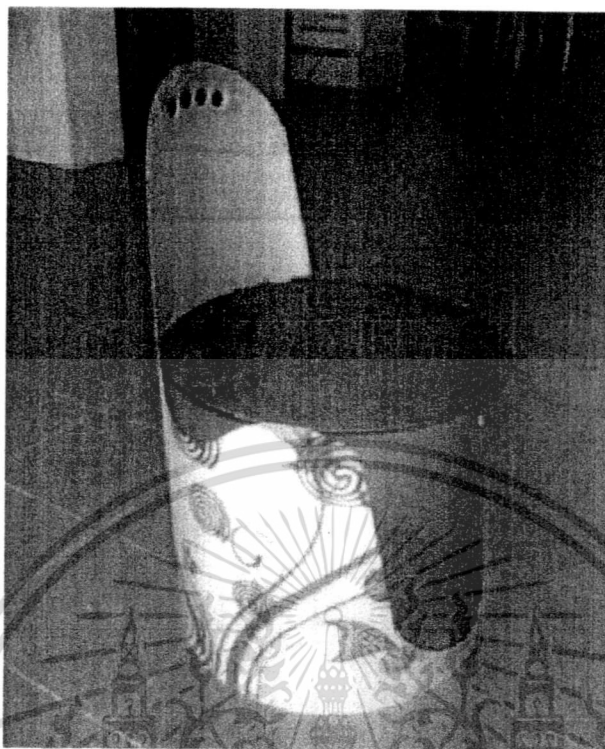


ภาพแสดงการใช้เครื่องตัดเหล็กแผ่นให้โครงตามแบบ
 ภาพถ่ายโดย อธิพัล ด่านพงษ์ เดือน สิงหาคม 2555



ภาพแสดงการขึ้นโครงสร้างของเก้าอี้ 1
 ภาพถ่ายโดย อธิพัล ด่านพงษ์ เดือน สิงหาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการขึ้นโครงสร้างของเก้าอี้ 1

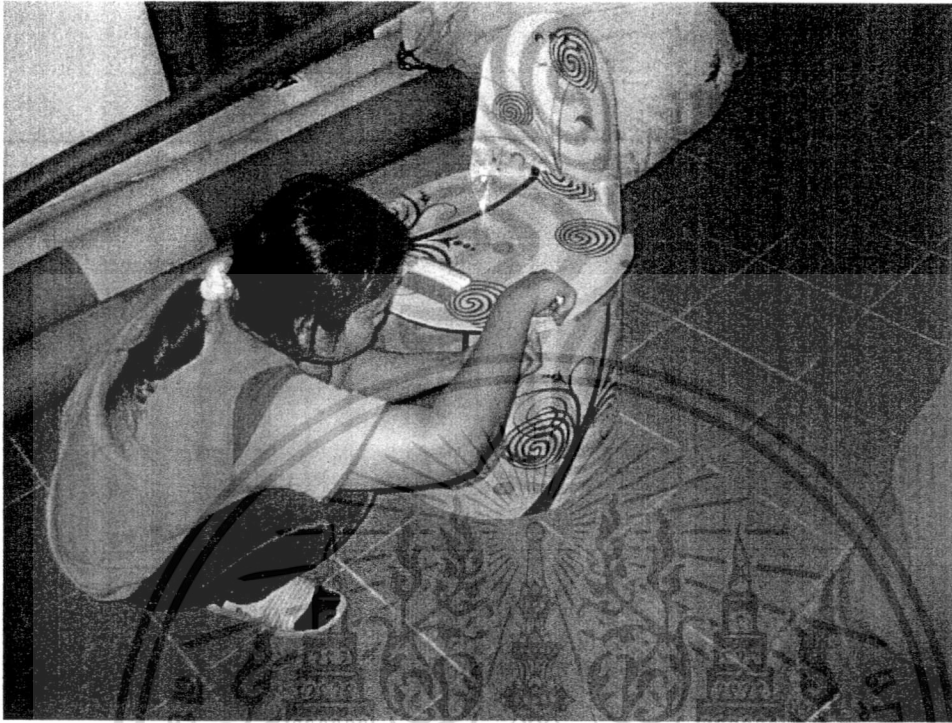
ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน สิงหาคม 2555



ภาพแสดงการติดลวดลายบ้านเชียง

ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ด่านพงษ์ เดือน สิงหาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพแสดงการเก็บลายละเอียด

ภาพถ่ายโดย อธิธิพล ดานพงษ์ เดือน สิงหาคม 2555

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล นายอิทธิพล ต่านพงษ์
 วัน เดือน ปีเกิด 12 ธันวาคม 2527
 สถานที่เกิด อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น
 ที่อยู่ปัจจุบัน 61 หมู่ 2 บ้านหนองหัววัว ตำบล นิคมพัฒนา อำเภอ โนนสัง จังหวัด
 หนองบัวลำภู 39140

ประวัติการศึกษา

2539 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาที่โรงเรียนนิคมสงเคราะห์วิทยา
 2544 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาที่โรงเรียนโนนสังวิทยา
 2550 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิตสาขาออกแบบ
 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
 2555 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ประสบการณ์ฝึกงาน

ผ่านการฝึกงานด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์ จากศูนย์
 ส่งเสริมอุตสาหกรรมภาคที่ 5 จังหวัดขอนแก่น

ประสบการณ์ทำงาน

2550-2551 ฝ่ายออกแบบเฟอร์นิเจอร์ บริษัท สยาม TM จำกัด
 2552-2553 ฝ่ายออกแบบกราฟฟิค บริษัท AD World จำกัด
 2554-2555 ฝ่ายออกแบบกราฟฟิค บริษัท Innovation Graphic International Co., Ltd

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้