

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต



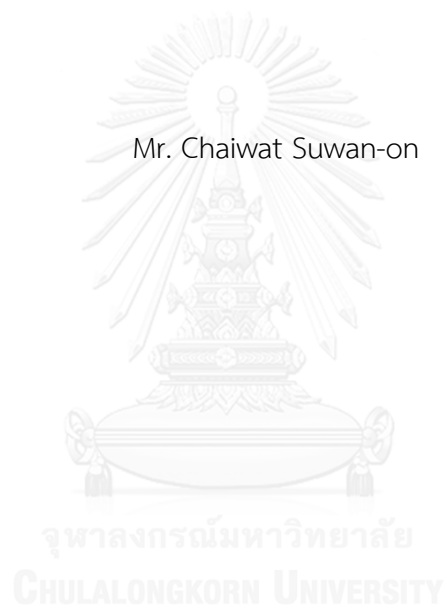
บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)  
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)  
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2559  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL PROCESS BASED ON MENTAL IMAGERY ACTIVITIES TO ENHANCE PACKAGING DESIGN ABILITY OF UNDERGRADUATE STUDENTS

Mr. Chaiwat Suwan-on



A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Doctor of Philosophy Program in Art Education

Department of Art Music and Dance Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้าง  
ภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุ  
ภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

โดย

นายชัยวัฒน์ สุวรรณอ่อน

สาขาวิชา

ศิลปศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.ปุณณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุษฎีบัณฑิต

.....คนบดีคณะครุศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริเดช สุชีวะ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิชาติ พลประเสริฐ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปุณณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขนบพร แสงวงนิช)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. โสมฉาย บุญญานันต์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิสักดิ์ สิ้นธุภาค)



# # 5584239427 : MAJOR ART EDUCATION

KEYWORDS: MENTAL IMAGERY / IMAGERY ACITIVITIES / DESIGN ACTIVITIES / PACKAGING DESIGN

CHAIWAT SUWAN-ON: DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL PROCESS BASED ON MENTAL IMAGERY ACTIVITIES TO ENHANCE PACKAGING DESIGN ABILITY OF UNDERGRADUATE STUDENTS. ADVISOR: ASSOC. PROF. POONARAT PICHAYAPAIBOON, Ph.D., 328 pp.

The objectives of this research was to develop an imagery activity models and to evaluate the abilities of design sketching. The sample group was 30 students major in Printing and Packaging Technology from King Mongkut's University of Technology Thonburi. The research instruments consisted of; (a) the structured interview for illustration and graphic design expertise and design instructors, (b) the imagery exercises to memorize the images of shape rules and imagery controllability to create a new pattern, and (c) three activities of packaging design teaching model. The first activity was based on the perception of information from writing, an information from image for the second and by using propositional for the third activity. This could lead to an innovation of packaging design instruction. The data were analyzed to Mean, Standard Deviation, Pearson Correlation, and Analysis of Variance.

The results shown that a pattern and activity which stimulate thoughts to generate imagery were data recognized from stimuli; image and description. Such process transform data and images to represent and created design work, the results were presented a moderate high correlation ( $r$ ) between the abilities of memorize and imaged controllability to create design work at 0.77. This correlation at .05 level of significance indicated that if one could memorize data image, he/she can draw more precisely images. The development of design ability by using imagery activities indicated that the experimental groups have higher design ability, which result from mental imagery, than the control group. The activity number 1 and 3 also were presented the differential of mean comparison at .05 level of significance.

It was found that, the skill of primitive shape analysis can enhance packaging design technique is allowing for creative possibilities, innovative package structure.

Department: Art Music and Dance Education Student's Signature .....

Field of Study: Art Education Advisor's Signature .....

Academic Year: 2016

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สามารถสำเร็จลุล่วง ได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยได้รับความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ปุณณรัตน์ พิชญไพบุลย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และชี้แนะเพื่อแก้ไข ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิสักดิ์ สิ้นธุภักดิ์ ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะและ สนับสนุน และเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิชาติ พลประเสริฐ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขนบพร แสงวงนิช และ อาจารย์ ดร. โสมฉาย บุญญานันต์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและปรับปรุงวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรเทพ เลิศเทวศิริ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. รัฐไท พรเจริญ ที่ได้ความกรุณาตรวจพิจารณา และให้ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนกำลังใจในการทำวิจัย รวมถึงคณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชาศิลปศึกษาที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ อันเป็นประโยชน์ อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ ทุกคนในครอบครัว และเพื่อนๆ ที่เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนใน ทุกๆ ด้าน จนพบกับความสำเร็จในครั้งนี้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฐ
สารบัญภาพ.....	ณ
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย.....	7
วัตถุประสงค์งานวิจัย.....	8
สมมติฐานงานวิจัย.....	8
ขอบเขตการวิจัย.....	9
1. ขอบเขตด้านเนื้อหา.....	9
2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	10
3. ตัวแปรในการวิจัย.....	10
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	11
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	13
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	14
บทที่ 2.....	15
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
1. ภาพในใจ (Mental Imagery).....	15

การศึกษาเกี่ยวกับภาพในใจ .....	15
ภาพในใจและการรับรู้ (Imagery and Perception) .....	20
ปัญหาด้านการรับรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการสร้างภาพในใจ .....	21
ข้อจำกัดของภาพในใจ.....	22
ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities) .....	25
การนำภาพในใจมาใช้ในการออกแบบ.....	27
2. การรับรู้และความจำ (Perception and Memory) .....	30
1. การรับรู้.....	30
ขนาดของภาพกับการรับรู้ (Perceiving Size).....	32
กฎในการจัดการวัตถุ The Gestalt Laws of Organization.....	33
2. การรับรู้ทางสายตา (Visual Perception) .....	34
กระบวนการการรับรู้ทางสายตา .....	35
3 การจำ .....	37
ประเภทของการจำ .....	38
การศึกษาเกี่ยวกับความจำ.....	40
3. ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing).....	42
4. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Bruner's Discovery Learning Theory).....	43
5. การวาดเส้นทางการออกแบบ (Design Drawings) .....	44
วิธีการเขียนสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการนำเสนอ.....	47
ปัญหาการออกแบบ (Design Problem).....	48
6. ไวยากรณ์ของรูปทรง (Shape Grammar) .....	50
7. ทฤษฎีการสอน .....	52
รูปแบบการเรียนการสอนโดยการสร้างเรื่อง (Storyline Model) .....	52



กระบวนการเรียนการสอนโดยการสร้างเรื่อง (Storyline Method).....	53
ความสามารถในการแสดงออกทางการวาดภาพ .....	54
แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา.....	55
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	57
1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพในใจ .....	57
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสเก็ตซ์ภาพ.....	63
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนการออกแบบ.....	69
บทที่ 3.....	74
วิธีดำเนินการวิจัย.....	74
การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและการปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม.....	74
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	75
เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย .....	77
1. เครื่องมือในการวิจัย.....	77
2. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	77
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการนำภาพในใจไปใช้กับงานออกแบบ.....	79
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	80
เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย .....	81
1. เครื่องมือในการวิจัย.....	81
2. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	83
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	94
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	94

สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	95
การวิจัยระยะที่ 3 การสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ.....	97
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	98
เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	99
1. เครื่องมือในการวิจัย.....	99
2. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	100
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	113
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	114
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	114
กรอบแนวคิดในการทดลอง.....	115
บทที่ 4.....	118
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
ตอนที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ส่งผลต่อการเกิดภาพในใจ ในการสร้างงานออกแบบ จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบการวาดภาพ และอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต.....	119
1. กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบการวาดภาพ จำนวน 6 ท่าน.....	119
2. อาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 3 ท่าน.....	131
ตอนที่ 2 ผลการถ่ายทอดข้อมูลจากฝึกภาพในใจด้วยการเรียนรู้ในเรื่อง หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) จากรูปทรงพื้นฐานผ่านการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น จำนวน 12 แบบฝึก และผลความสามารถในการสร้างรูปทรงใหม่ จากการใช้ความรู้และความจำเรื่องหลักการสร้างรูปทรงใหม่ มาเป็นสิ่งเร้าเพื่อสร้างภาพในใจ จำนวน 6 แบบฝึก.....	139
1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบฝึกผลการจำหลักการสร้างรูปทรงใหม่ และของคะแนนแบบฝึกความสามารถการใช้ภาพในใจและความเข้าใจในการใช้รูปทรง.....	139

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการจำและการใช้ภาพในใจจากแบบฝึก ความสามารถการใช้ภาพในใจ .....	144
3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจในการ ฝึกภาพในใจ.....	145
ตอนที่ 3 ผลของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากการสร้างสิ่งเร้าผ่านการจำลอง ความรู้ (Representation) จากโจทย์กิจกรรมที่แตกต่างกันจำนวน 3 กิจกรรม .....	147
1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการ ทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ.....	147
2. การทดสอบค่าเฉลี่ยผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจ เพื่อการออกแบบ .....	159
3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจในการ ทำกิจกรรม.....	162
บทที่ 5 .....	165
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	165
สรุปผลการวิจัย .....	168
ตอนที่ 1 รูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ .....	168
ผลของการศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมเพื่อหาแนวทางใน การสร้างกิจกรรมภาพในใจ .....	169
ตอนที่ 2 การศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน	171
1. แผนการฝึกฝนภาพในใจ 1) การฝึกซ้อมการจำข้อมูล และ 2) การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ.....	173
2. ผลการทำโปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ .....	175
ตอนที่ 3 รูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลความสามารถทางการออกแบบที่ เกิดขึ้นจากการร่างภาพ.....	177
1. แผนกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ.....	177

2. ผลการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ .....	180
การตอบคำถามการวิจัย .....	183
อภิปรายผลการวิจัย .....	184
ตอนที่ 1 ผลของการหารูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ .....	185
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน .....	187
ตอนที่ 3 ผลการสร้างรูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลการพัฒนาความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ.....	189
ข้อเสนอแนะ .....	199
1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ .....	199
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป .....	201
รายการอ้างอิง.....	202
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม.....	208
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย.....	215
ภาคผนวก ค. เกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติการเป็นผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม.....	217
ภาคผนวก ง. คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	220
ภาคผนวก จ. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	240
ภาคผนวก ฉ. ประมวลแผนการฝึกภาพในใจ.....	281
ภาคผนวก ช. ภาพการทำกิจกรรมและตัวอย่างผลงาน .....	311
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	328

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ความแตกต่างของ Mental Images กับ Perceptual Images.....	23
ตารางที่ 2 สรุปประเด็นหลักของภาพในใจ.....	28
ตารางที่ 3 จำนวนใบงานของแบบฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 1.....	86
ตารางที่ 4 จำนวนใบงานของแบบฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 2.....	90
ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบประเมินผลความพึงพอใจในการฝึกภาพในใจ.....	92
ตารางที่ 6 เกณฑ์การประเมินผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้ภาพในใจ.....	106
ตารางที่ 7 โครงสร้างของแบบประเมินผลความพึงพอใจในการทำกิจกรรม.....	112
ตารางที่ 8 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้) จากผู้ปฏิบัติที่เป็น เยี่ยม (BP) หมวดที่ 1.....	119
ตารางที่ 9 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของการเก็บข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูลจากผู้ ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 2.....	122
ตารางที่ 10 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการตีความหรือแปลความหมายของข้อมูลจากผู้ปฏิบัติที่ เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 3.....	123
ตารางที่ 11 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ ร่างภาพ) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 5.....	125
ตารางที่ 12 สรุปผลการสัมภาษณ์ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวด ที่ 5.....	129
ตารางที่ 13 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนออกแบบจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 1.....	132
ตารางที่ 14 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 2.....	136
ตารางที่ 15 ความต่างของผลคะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของคะแนนการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล.....	139

ตารางที่ 16 ความต่างของผลคะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของคะแนนการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการ ฝึกควบคุมภาพในใจ .....	140
ตารางที่ 17 คะแนนรวมจากแต่ละแบบฝึก ของการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 การฝึกซ้อมการ จำข้อมูล (คะแนนรวม 200 คะแนน).....	141
ตารางที่ 18 คะแนนรวม ของการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึก ควบคุมภาพในใจ (คะแนนรวม 200 คะแนน).....	142
ตารางที่ 19 คะแนนรวมจากแบบฝึกทั้งหมดของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2 .....	142
ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาระหว่างการจำและการใช้ภาพในใจ.....	144
ตารางที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ของการวาดภาพจากภาพในใจในใจระหว่างการระลึกความจำ การใช้ภาพในใจ.....	144
ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจ ในการเข้าร่วมการฝึกภาพในใจ.....	145
ตารางที่ 23 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มทดลอง 1	147
ตารางที่ 24 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มทดลอง 2	148
ตารางที่ 25 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มควบคุม...	149
ตารางที่ 26 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ ออกแบบ จากกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 แบบแยกเป็นรายบุคคล.....	150
ตารางที่ 27 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ ออกแบบ จากกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 แบบแยกเป็นรายบุคคล.....	151
ตารางที่ 28 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ ออกแบบ จากกลุ่มควบคุม แบบแยกเป็นรายบุคคล.....	152
ตารางที่ 29 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อการประเมินด้าน ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และส่วนประกอบ แบบแยกเป็นกลุ่ม .....	153
ตารางที่ 30 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพในใจที่วาด ออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า แบบแยกเป็นกลุ่ม.....	153

ตารางที่ 31	เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้ แบบแยกเป็นกลุ่ม .....	154
ตารางที่ 32	เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบ สามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน แบบแยกเป็นกลุ่ม.....	155
ตารางที่ 33	เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ แบบแยกเป็นกลุ่ม .....	155
ตารางที่ 34	เปรียบเทียบคะแนนผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่มทดลองที่ 1.....	156
ตารางที่ 35	เปรียบเทียบคะแนน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่มทดลองที่ 2.....	157
ตารางที่ 36	เปรียบเทียบคะแนน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่มควบคุม .....	158
ตารางที่ 37	เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลรวมของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ .....	159
ตารางที่ 38	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future” .....	160
ตารางที่ 39	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลองกิจกรรมที่ 1..	160
ตารางที่ 40	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 2 “Inside Out” .....	161
ตารางที่ 41	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 3 “The Network” .....	161
ตารางที่ 42	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลองกิจกรรมที่ 3.	162
ตารางที่ 43	ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการใช้ภาพในใจเพื่อการออกแบบ .....	162

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	ผังความคิด-ปัจจัยที่ส่งผลต่อภาพในใจ .....	8
ภาพที่ 2	กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	11
ภาพที่ 3	โครงสร้างการใช้ภาพในใจเพื่อสร้างงานออกแบบ.....	27
ภาพที่ 4	Geons และการรับรู้วัตถุ.....	32
ภาพที่ 5	รูปแบบของหน่วยความจำ (Modal Model of Memory).....	38
ภาพที่ 6	ประเภทต่างๆ ของความทรงจำระยะยาว.....	40
ภาพที่ 7	ลักษณะของเส้น.....	45
ภาพที่ 8	ขั้นตอนการสเกตช์ภาพ.....	46
ภาพที่ 9	การใช้ ไวยากรณ์ของรูปทรง (Shape Grammar).....	51
ภาพที่ 10	กรอบแนวคิดทฤษฎี.....	73
ภาพที่ 11	แสดงผังการดำเนินการวิจัย .....	74
ภาพที่ 12	แผนภูมิแสดงโครงสร้างของการวิจัยระยะที่ 1.....	75
ภาพที่ 13	ตาราง Best Practice Matrix.....	76
ภาพที่ 14	แผนภูมิแสดงโครงสร้างของการวิจัยระยะที่ 2.....	80
ภาพที่ 15	แผนภูมิแสดงโครงสร้างของการวิจัยระยะที่ 3.....	97
ภาพที่ 16	แผนภูมิแสดงการดำเนินการทดลองต่อกลุ่มตัวอย่าง.....	98
ภาพที่ 17	ผังโครงสร้างการทำกิจกรรม.....	102
ภาพที่ 18	กรอบแนวคิดในการดำเนินการทดลอง.....	115
ภาพที่ 19	โครงสร้างของขั้นตอนการทดลอง.....	116
ภาพที่ 20	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	117
ภาพที่ 21	แบบจำลองโครงสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ (IMGA).....	183



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสร้างสรรคผลงานออกแบบ มีจุดมุ่งหมายของการทำงานอยู่ที่การบรรลุสู่เป้าหมายของกิจกรรมทางการออกแบบ ซึ่งหมายถึงการสามารถจัดการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบนั้นๆ ได้อย่างตรงเป้าหมาย และมีคุณสมบัติของงานออกแบบที่ตอบสนองต่อลักษณะทางกายภาพ และเร้าต่อความรู้สึกภายในของผู้ใช้ นักออกแบบจึงเป็นผู้ที่จะต้องมีความสามารถในด้านการแสดงออกทางกิจกรรมทางการออกแบบ อันได้แก่ ทักษะการถ่ายทอดออกมาเป็นภาพและการแสดงออกทางความคิดสร้างสรรค์ การถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพนั้น ในเบื้องต้นจะเป็นการแสดงออกด้วยการสเก็ตช์ หรือที่เรียกว่าการร่างภาพ ซึ่งการร่างภาพนั้นเป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบ และเป็นส่วนสำคัญมากในขั้นการสร้างแนวคิดหลักในการออกแบบ (Conceptual Design) (Lane, Seery, & Gordon, 2009) ส่วนความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนประกอบสำคัญที่เกิดขึ้นในกระบวนการออกแบบที่พบได้เสมอในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ระหว่างปัญหากับขอบเขตของการแก้ปัญหา (Dorst & Cross, 2001) ส่วนการร่างภาพแนวคิด (Conceptual Sketches) คือ ขั้นแรกของกิจกรรมทางการออกแบบ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นและสามารถตีความได้ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจะอ้างอิงถึงความคิดใหม่ๆ ที่ไม่อาจจะคาดหวังหรือวางแผนไว้ก่อนที่จะทำการร่างภาพ การตีความนั้นจะอ้างอิงถึงความสามารถในการเปลี่ยนรูป การพัฒนารูปแบบ และการสร้างรูปภาพใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นภายในจิตใจขณะที่ทำการร่างภาพ (Menezes & Lawson, 2006) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าทั้งสองสิ่งเป็นคุณสมบัติหลักที่นักออกแบบพึงมี และจะเกิดขึ้นได้ก็จากการฝึกฝน และมีความเข้าใจในกระบวนการออกแบบ การศึกษาทางด้านการออกแบบจึงมุ่งเน้นไปที่คุณสมบัติเหล่านี้ โดยผ่านรูปแบบของการฝึกการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบที่เกี่ยวข้องในแต่ละสาขาของการออกแบบ ซึ่งลักษณะของงานออกแบบนั้นสามารถแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ๆ ได้คือ การออกแบบที่เป็นสามมิติ อันหมายถึงรูปโครงสร้างต่างๆ และการออกแบบที่เป็นสองมิติอันหมายถึงงานในขอบเขตของกราฟิก

นอกจากนี้แล้ว งานออกแบบในปัจจุบันถือเป็นกลยุทธ์สำคัญอันหนึ่งที่ส่งผลต่อเศรษฐกิจ ดังจะเห็นได้จากพันธะกิจ 1 ใน 5 ของยุทธศาสตร์แผนแม่บทกระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2555-2564 คือการยกระดับประเทศเข้าสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์มูลค่า โดยการใช้นวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ การเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และการสร้างคุณค่าร่วมกับสังคม โดยในยุทธศาสตร์ที่ 3 การยกระดับประเทศ

เข้าสู่เศรษฐกิจสร้างสรรค์มูลค่า (Value Creation Economy) โดยการยกระดับการผลิตและการค้าสินค้าในห่วงโซ่มูลค่า ให้มีมูลค่าสูงขึ้นด้วยการใช้การออกแบบและการใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นกลยุทธ์หนึ่งในการไปสู่เป้าหมายนั้น (กระทรวงพาณิชย์, 2555)

การให้ความสำคัญกับงานออกแบบนี้เอง ส่งผลให้เกิดความตื่นตัวในวิชาชีพ เกิดความต้องการทางการตลาด ทั้งในแง่ของผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ รวมทั้งผู้ผลิต ซึ่งก็คือสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา การตื่นตัวนี้ทำให้เกิดผลผลิตซึ่งก็คือนักออกแบบหน้าใหม่จำนวนมากต่อปี (Demirkan & Afacan, 2011)

จากการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรการเรียนการสอนการออกแบบพบว่า การเรียนการสอนวิชาออกแบบ มีการแบ่งโครงสร้างที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับวิชาชีพออกเป็นสองด้านใหญ่ๆ คือ (1) ด้านทักษะการเขียน อันได้แก่ การฝึกทักษะทางด้าน การเขียนรูปผลิตภัณฑ์ การเขียนแบบ วาดเส้น และเทคนิคการนำเสนอ และ (2) ด้านทักษะการคิด โดยเป็นความคิดที่ผ่านทฤษฎีทางการออกแบบต่างๆ โดยทั้งสองส่วนนี้จะดำเนินการเรียนการสอนควบคู่กันไปเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งนักศึกษาสาขาวิชาออกแบบจะมีการเรียนการสอนตามโครงสร้างหลักนี้ตลอดหลักสูตรการศึกษา (Skalar, 1992) และการสร้างผลงานทางด้านออกแบบไม่ว่าจะเป็นสาขาใดก็ตาม จะเกิดขึ้นจากความต้องการที่เรียกว่า การแก้ไขปัญหาทางการออกแบบเป็นส่วนใหญ่

การจัดการกับปัญหาทางการออกแบบให้ได้ดีนั้น Rowe (1995) แบ่งลักษณะของปัญหาที่ต้องจัดการ ออกเป็น 3 รูปแบบ คือ (1) Well Defined Problems หรือ ปัญหาที่ให้คำจำกัดความไว้เป็นอย่างดีทำให้เห็นภาพของการแก้ไขที่ชัดเจน และวิธีการแก้ไขที่เหมาะสม (2) Ill Defined Problems หรือปัญหาที่ให้คำจำกัดความไว้ไม่ดี วิธีการการแก้ปัญหาจะทำได้ยากขึ้น (3) Wicked Problems หรือปัญหาที่ไม่สามารถให้คำจำกัดความที่ชัดเจน ซึ่งปัญหาเหล่านี้บางครั้งก็พัฒนามาจาก Ill Defined Problems ซึ่งธรรมชาติของปัญหาทางการออกแบบจะค่อนข้างซับซ้อนและมีลักษณะเป็น Ill Defined Problems (Middleton, 1998) ดังนั้นนักออกแบบจะต้องมีองค์ความรู้มากพอสามารถนำความรู้ที่ออกมาสื่อสารได้อย่างชัดเจน และง่ายต่อการเข้าใจ ผ่านผลงานที่ออกแบบ กระบวนการออกแบบหลังจากที่ได้ผ่านกระบวนการคิดในการจัดการหรือแก้ไขปัญหาทางการออกแบบได้แล้ว สิ่งแรกที่นักออกแบบต้องลงมือกระทำ ก็คือการถ่ายทอดความคิดในการจัดการกับปัญหานั้นออกมา ซึ่งวิธีที่นักออกแบบใช้ก็คือการทำภาพร่างแบบคร่าวๆ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในสิ่งที่คิด ซึ่งเรียกขั้นตอนนี้ว่า การร่างภาพ

การร่างภาพเป็นการบันทึกความคิดริเริ่มของนักออกแบบเป็นรูปร่าง 2 มิติ ที่เป็นเสมือนเครื่องมือสื่อสารสำหรับนักออกแบบ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการออกแบบ การร่างภาพสามารถ

สร้างขึ้นโดยการลากเส้นด้วยดินสอบนกระดาษ หรือเครื่องมือบนจอคอมพิวเตอร์ (Reeder, 2006) ซึ่ง Schön and Wiggins (1992) และ Reeder (2006) เสนอว่า สำหรับนักออกแบบแล้ว การร่างภาพไม่เป็นเพียงเครื่องมือสำหรับบันทึกสิ่งที่คิดไว้เท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือที่ไว้ทบทวนแก้ไขปัญหาที่ได้จัดการไปแล้วก่อนหน้านี้อีกด้วย Suwa and Tversky (1996) ได้สรุปว่าการเห็นในรูปแบบที่แตกต่างของข้อมูลที่แสดงผ่านการร่างภาพ เป็นแรงขับเคลื่อนในการทบทวนและแก้ไขความคิด (Ideas) ให้เกิดความกระจ่างชัด นอกจากนี้แล้วการร่างภาพยังช่วยในการตรวจสอบความเป็นไปได้ต่างๆ เช่น ความงาม ความเหมาะสมของการผลิต หรือสัดส่วน เป็นต้น หรือเพื่อสื่อสารให้บุคคลอื่นเข้าใจในความคิดเบื้องต้นอีกด้วย ดังนั้นแล้วการร่างภาพนั้นจะต้องถ่ายทอดออกมาเป็นรูปร่างให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การร่างภาพจึงเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับนักออกแบบ เป็นการรวมกันของการคิดและการเขียน แล้วสื่อสารออกมาเป็นเส้นร่าง (Jonson, 2002) ถึงแม้ว่าในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในเรื่องการออกแบบก็ตาม แต่การร่างภาพนั้นยังคงเป็นสิ่งแรกที่นักออกแบบกระทำในขั้นตอนของการออกแบบ ก่อนที่จะเข้าสู่การเขียนแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือการสร้างแบบจำลองก็ตาม และเป็นคุณสมบัติหนึ่งที่นักออกแบบทุกคนจะต้องมีทักษะนี้และมีในระดับที่มากด้วย (Suwa & Tversky, 1996) ทักษะทางการออกแบบต่างๆ ถูกสร้างและรวบรวมเข้าในตัวบุคคลจากการพัฒนาการทำงาน และการขยายขอบเขตการทำงานผ่านเครื่องมือต่างๆ ผ่านสิ่งที่นักออกแบบได้วาดขึ้น (Bailey, 2012) และการร่างภาพในลักษณะของ Freehand Sketch ยังเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการถ่ายทอดความคิดที่ตกผลึกแล้วในขั้นตอนแรกของการออกแบบ การวาดเส้นหรือภาพลงบนกระดาษจะช่วยให้เห็นภาพแบบมองเห็นความสัมพันธ์ใหม่ๆ และทำการปรับปรุงแก้ไขความคิดอันนั้นให้ดีขึ้นมาได้ (Suwa & Tversky, 1996)

ดังนั้น อาจจะกล่าวได้ว่า การร่างภาพของนักออกแบบก็คือ การถ่ายทอดความคิดในการจัดการหรือแก้ไขปัญหาทางการออกแบบออกมาเป็นรูปร่าง เพื่อกระทำการในขั้นตอนของกระบวนการออกแบบต่อไป การถ่ายทอดความคิดให้ชัดเจนกับสิ่งที่คิดนั้นเป็นส่วนสำคัญอย่างมากสำหรับการตรวจสอบ ทบทวน ความคิดหรือการพัฒนาแบบ เมื่อมองในภาพรวมของกระบวนการในการถ่ายทอดความคิดสู่รูปร่าง (รูปธรรม) แสดงได้ดังนี้

Input (การนำเข้าข้อมูล) → Process (การประมวลผล) → Output (การถ่ายทอดสู่ผลงาน)

ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วว่า การร่างภาพเป็นการถ่ายทอดความคิดที่อยู่ภายในออกมาเกิดจากการนำเข้าข้อมูลเกิดขึ้นจากสิ่งชี้แนะ หรือ สิ่งเตือนจำ หรือความต้องการเฉพาะที่เกิดขึ้น นำไปสู่ภาพรวมทั้งหมด และเกิดจากการลดส่วน หรือเป็นส่วนปลีกย่อยที่มีความสำคัญอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาอ้างอิงภาพรวมได้ภายหลัง (Sommer, 1978) ในขั้นแรกของการร่างภาพนั้น เป็นเรื่องของการสร้างสรรค์สิ่งที่ต้องการออกมา ด้วยการใช้สองสิ่งคือ การมองเห็นและการเคลื่อนไหว (Prats, Lim, Jowers, & Chase, 2009) การร่างภาพจึงเป็นการแสดงออกของความคิด เป็นการสื่อสาร ส่วนการสร้างเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์อย่างหยาบๆ ไม่ได้อยู่ในขอบข่ายของการร่างภาพทางการออกแบบ การใช้ Freehand Sketch ถึงแม้จะดูไม่เป็นทางการแต่ก็อยู่ในระดับของการสร้างงานในขั้นของความคิดสร้างสรรค์ ดังนั้นขั้นตอนของการทำงานทางการออกแบบที่ดีคือ การถ่ายทอดความคิดในขั้นของแนวคิดด้วย Freehand Sketch (Jonson, 2002) ซึ่งความคิดที่ชัดเจนย่อมส่งผลต่อการถ่ายทอดอีกด้วย

การร่างภาพในกระบวนการออกแบบจะเริ่มขึ้นเมื่อนักออกแบบได้รับโจทย์ หรือแรงบันดาลใจในการออกแบบ แล้วคิดหาวิธีในการแก้ไขปัญหาที่หรือรูปร่างอันเป็นแรงบันดาลใจนั้น แล้วถ่ายทอดออกมาด้วยการร่างภาพ ซึ่งเรียกว่า แบบร่าง ซึ่งมีไว้สำหรับการตรวจสอบหรือพิจารณาความคิดนั้นๆ ดังนั้น โจทย์หรือแรงบันดาลใจตลอดจนวิธีแก้ไขปัญหาทางการออกแบบจะเป็นเสมือนข้อมูลที่ถูกทำการจัดการหรือประมวลผลโดยผู้ออกแบบ ออกมาเป็นภาพที่เกิดขึ้นอยู่ในความคิดความสามารถในการสร้างภาพนี้จะช่วยให้เกิดภาพที่ชัดเจนก่อนการลงมือร่างภาพ และการมองภาพ 2 มิติ เป็น 3 มิติ ได้ดี จะช่วยให้สามารถถ่ายทอดภาพร่างนั้นออกมาได้ชัดเจนตรงกับความคิดหรือภาพในใจได้มาก (Sommer, 1978) รูปทรงหรือรูปร่างที่มาจากภายในความคิดนั้น คือภาพที่เกิดขึ้นมาในหัวของนักออกแบบคนนั้นๆ ภาพที่ว่านี้มีชื่อเรียกว่า “ภาพในใจ (Mental Imagery)”

ภาพในใจเกิดจากการทำงานของสมองในส่วน Visual Cortex ซึ่งทำหน้าที่รับรู้และสร้างภาพในความคิด และภาพในใจนี้เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ เป็นตัวแทนการรับรู้เชิงพื้นที่หรือมิติสัมพันธ์ (Spatial Representation) การรับรู้และภาพในใจมีความคล้ายคลึงกันและส่งผลต่อกัน หากการรับรู้ผิดพลาดหรือเสียหาย (Kosslyn, 1995) และภาพในใจก็กับการรับรู้มีอิทธิพลต่อกันและใช้กลไกเดียวกัน (Perky, 1910 อ้างใน Thomas, 2014) นอกจากนี้แล้ว การเกิดภาพในใจนั้นจะต้องมีเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายก่อน จึงจะสามารถก่อตัว (Form) เป็นรูปร่างขึ้นมาได้ (Shepard & Cooper, 1982 อ้างใน Kosslyn, 1995)

การสร้างภาพในใจ (Mental Imagery) เป็นความสามารถในการนึกคิดเป็นภาพที่ทุกคนมีอยู่ในตัวมาตั้งแต่เกิด เช่นการวาด การสร้าง หรือการใช้ภาษา หรือแม้แต่ทักษะอื่นๆ ที่ได้รับการฝึกฝน บุคคลจึงสามารถที่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ และไม่ใช่ทุกคนที่สามารถเป็นนักสร้างภาพในใจ หรือ Superimagers ได้ (Sommer, 1978) จากการทดลองของ Dahl (1998) สรุปได้ว่า รูปแบบของภาพในใจที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในส่วนของการออกแบบ ก็คือภาพความทรงจำ (Memory Imagery) และภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาพในใจจากจินตนาการ ส่งผลต่อการออกแบบได้ดีกว่าภาพในใจที่มาจากความทรงจำ แต่อย่างไรก็ตาม การจะสร้างภาพจากจินตนาการได้นั้น ผู้สร้างจะต้องมีข้อมูลเบื้องต้นเพียงพออยู่ในระบบความทรงจำไว้ก่อน จึงจะสามารถสร้างภาพในใจนั้นขึ้นมาได้ (Kosslyn, 1995) การจัดการกับพื้นที่ว่างจึงส่งผลต่อการจัดการข้อมูล เพราะข้อมูลนั้นจะต้องมีความต่อเนื่องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities) ซึ่งวิธีการนี้เป็นการใช้พื้นที่ว่างเป็นแรงกระตุ้นหลักสำหรับยกระดับเป้าหมายสู่การร่างภาพสิ่งใหม่ๆ ให้เกิดขึ้น ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ จะกระตุ้นความต่อเนื่องและสัมพันธ์กันกับสิ่งที่คิดพิจารณาของเรื่องที่เกิดขึ้น (Suwa & Tversky, 1996)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ทำให้เกิดความเข้าใจและจำความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างวัตถุ ความสามารถนี้แตกต่างจากความสามารถรูปแบบอื่นๆ และมิติสัมพันธ์ยังเป็นสิ่งสำคัญสำหรับความสำเร็จในหลายสาขาของการศึกษา โดยเฉพาะวิชาทางสถาปัตยกรรมและการออกแบบผลิตภัณฑ์ วิชาออกแบบกราฟิก (Sommer, 1978; Grinter, 1955 อ้างใน Sorby, 1999) รวมทั้งงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ นับว่าเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ด้วย เพราะจะต้องใช้ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของที่ว่างกับการบรรจุ

การออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีลักษณะเฉพาะอันหนึ่งที่แตกต่างจากการออกแบบผลิตภัณฑ์อื่นๆ อย่าง เฟอร์นิเจอร์ หรือเครื่องประดับ หรืออื่นๆ ตรงที่งานออกแบบบรรจุภัณฑ์จะต้องแสดงผลการออกแบบทั้ง 3 มิติ คือโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และ 2 มิติ คือกราฟิกบนบรรจุภัณฑ์ที่ต้องสัมพันธ์กันในบทบาทของการใช้งาน ซึ่งเท่ากับว่า ในการสร้างสรรค์ผลงานทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ นักออกแบบจะต้องแสดงออกถึงผลงานทางการออกแบบทั้งผลิตภัณฑ์และกราฟิก ดังนั้นการถ่ายทอดความคิดขั้นต้นออกมาจึงมีความสำคัญอย่างมาก เพราะช่วยให้เกิดความชัดเจนจากนามธรรมสู่รูปธรรมได้ Suwa and Tversky (1997) ให้ความเห็นว่ากระบวนการของการร่างภาพสามารถสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านความคิดสู่ภาพ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการแปลความหมาย และทบทวนความหมายของความคิดในเรื่องของการออกแบบได้ และนักออกแบบที่สามารถจัดการกับสเกตช์ได้ดี อาจมีส่วนช่วยในเรื่องความคิดสร้างสรรค์หรือเกิดผลงานออกแบบที่ดีได้

ในการสร้างสรรค์ผลงานทางการออกแบบนั้น ผู้ออกแบบต้องมีความสามารถทางการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ซึ่งเป็นงานที่มีรูปแบบ 3 มิติ และต้องมีความสามารถในการจัดการรูปทรงในมุมมองต่างๆ ให้เกิดความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน ผลงานทางโครงสร้างที่ได้ก็จะเกิดความสมบูรณ์ในชิ้นงานขึ้น ซึ่งที่กล่าวมานี้ยังไม่รวมถึง ความรู้ความเข้าใจในเรื่องความสามารถในการขึ้นรูปของวัสดุ และความสามารถในการเป็นวิศวกรรับหมึกพิมพ์ ในกรณีที่ต้องทำการพิมพ์ลงบนโครงสร้างบรรจุภัณฑ์นั้น และยังไม่รวมถึงเรื่องของสัดส่วนของผู้ใช้ ที่มีผลต่อการกำหนดขนาดของชิ้นงาน (Ergonomics) ด้วย ดังนั้นผู้ออกแบบจึงควรจะทำการร่างภาพให้ชัดเจน ซึ่งจะช่วยให้ทำงานได้ง่ายขึ้น และช่วยลดเวลาในการทำงานในขั้นตอนสร้างงานบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งในส่วนนี้ผู้ออกแบบจะต้องมีความสามารถในการร่างภาพที่แม่นยำแสดงรายละเอียดที่ต้องการให้เห็นได้อย่างเด่นชัด และมีความเข้าใจในเรื่องของรูปทรงที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานของบรรจุภัณฑ์

เนื่องจากการออกแบบบรรจุภัณฑ์เป็นงานที่มีรูปแบบ 3 มิติ และต้องมีความสามารถในการจัดการรูปทรงในมุมมองต่างๆ ให้เกิดความสัมพันธ์และสอดคล้องกัน ปัญหาหนึ่งที่เกิดขึ้นกับนักออกแบบบรรจุภัณฑ์หน้าใหม่ คือรูปแบบของโครงสร้างที่ไม่สามารถสร้างสรรค์เกินกว่ารูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน ดังนั้น การจัดการปัญหาเบื้องต้น คือ การเรียนการสอนออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปแบบหรือกิจกรรมที่สนับสนุนให้เกิดความสามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนออกแบบบรรจุภัณฑ์สามารถสร้างสรรค์งานออกแบบที่ดีได้ ซึ่งงานออกแบบที่ดีนั้นเกิดจากการถ่ายทอดความคิดทางการออกแบบในขั้นแรกผ่านการร่างภาพที่ชัดเจน และแม่นยำ ซึ่งการที่จะทำได้ดังนี้ จะต้องเกิดจากการเรียนและฝึกฝนจากรูปแบบการเรียนการสอนที่มีรูปแบบที่สร้างขึ้นใหม่เพื่อบรรลุเป้าหมายในการแก้ปัญหาของการออกแบบบรรจุภัณฑ์

โดยทั่วไปแล้วนั้น ความสามารถทางการถ่ายทอดของแต่ละบุคคลมีระดับแตกต่างกัน อีกทั้งไม่สามารถผนวกภาพที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ หรือภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) รวมเข้ากันได้กับรูปแบบพื้นฐานของสิ่งที่ต้องการทำการออกแบบนั้นๆ ให้เกิดความชัดเจนในแนวทางการแก้ไขปัญหา และนอกจากนี้แล้วอาจเกิดจากความรู้ หรือประสบการณ์เดิมที่ไม่เพียงพอเป็นอีกส่วนหนึ่ง เพราะนักออกแบบที่ดีต้องมีความรู้และทักษะทางการออกแบบ เก็บสะสมรวบรวมเป็นข้อมูลเอาไว้เพียงพอต่อการนำออกมาใช้ในการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบได้ (Middleton, 1998)

ถ้าเป็นดังนั้นแล้วจะทำอย่างไรบุคคลจึงจะมีความสามารถในส่วนนี้อย่างเพียงพอต่อการเป็นพื้นฐานสำคัญในการทำงานออกแบบ โดยเฉพาะในส่วนสำคัญส่วนแรก คือการแก้ไขปัญหาผ่านการสื่อสารด้วยเครื่องมือเดิมนักออกแบบ ที่มีประสิทธิภาพต่อการสื่อสารความคิดที่ฉับไวทางการร่างภาพ ซึ่งจะต้องสามารถเชื่อมโยงความเป็นนามธรรม อันเกิดจากการรู้คิด หรือประสบการณ์เดิม

หรือความรู้ที่มีอยู่ กับการรับรู้และแปลผลข้อมูลจากภายใน มาเชื่อมโยงกับรูปทรงภายนอกและ สอดคล้องกับรูปแบบภายในที่สร้างขึ้นไว้สู่ผู้เรียนวิชาออกแบบได้ (Demirkan & Afacan, 2011)

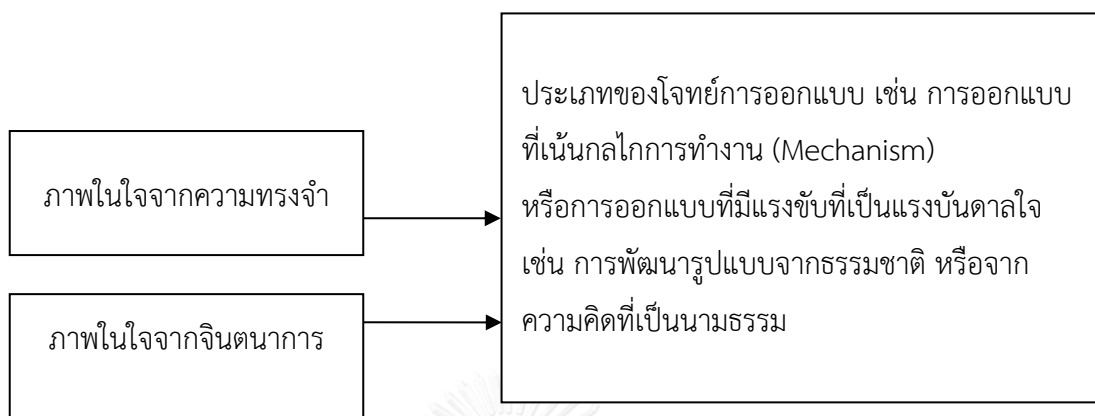
สิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการร่างภาพซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการแก้ไขปัญหาทางการ ออกแบบ อันส่งผลต่อไปถึงงานออกแบบที่ดีนั้น คือ ความสามารถสร้างภาพการแก้ไขปัญหานั้นเป็น รูปภาพที่ชัดเจน และทำการถ่ายทอดภาพในใจออกมาให้มีความตรงกัน และการที่จะให้ภาพที่เขียน ตรงกับภาพที่สร้างขึ้นในใจได้นั้น ต้องอาศัยการถ่ายทอดที่ดี ซึ่งการจะเกิดภาพในใจขึ้นมาได้ นัก ออกแบบจะต้องมีข้อมูลเหล่านั้นเก็บอยู่ในความทรงจำเสียก่อน (Richardson, 1969)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสังเกตเห็นว่าการเรียนการสอนออกแบบผลิตภัณฑ์ ในปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในกระบวนการทำงานเป็นอย่างมาก เนื่องด้วยการเข้าถึง ข้อมูลเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ทำให้กระบวนการแรกเริ่มของการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบ ซึ่งควร มาจากการเก็บรวบรวม และสะสมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง นำมาผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ให้ได้มา ซึ่งความคิดที่เป็นต้นแบบ (Original) ได้หายไป งานในขั้นตอนของภาพร่างแนวคิด กลับกลายเป็นการ ประยุกต์หรือเลียนแบบมาจากข้อมูลที่เข้าถึงได้ง่ายจากอินเทอร์เน็ต ทำให้การแก้ไขปัญหาทางการ ออกแบบไม่ตรงจุดประสงค์ และงานที่เกิดขึ้นไม่มีลักษณะเฉพาะเป็นแบบฉบับ การหันกลับมาเริ่ม กระบวนการทำงานด้วยการทำภาพร่างตามความคิดที่สังเคราะห์ได้จากข้อมูล ผ่านกระบวนการ กระตุ้นจนเกิดภาพในใจ ในรูปแบบของกิจกรรมในชั้นเรียน จะส่งผลให้งานออกแบบของนักออกแบบ หน้าใหม่ โดยเฉพาะนักเรียนออกแบบ มีผลงานออกแบบที่น่าสนใจขึ้น สามารถนำไปประยุกต์สู่วิธีการ ทำงาน เพื่อให้ได้ผลงานที่มีประสิทธิภาพตรงตามข้อมูล และมีความแปลกใหม่ เป็นการพัฒนา บุคลากรด้านการออกแบบของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทยที่มี การคาดการณ์ว่า ภายหลังจากการเข้าสู่ประชาคมอาเซียนแล้ว จะมีมูลค่าการส่งออกบรรจุภัณฑ์ถึง 6 - 7 หมื่นล้านบาท ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการเตรียมความพร้อมและพัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ การ ออกแบบบรรจุภัณฑ์จะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มและเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเข้าสู่การแข่งขันใน ตลาดโลก (สิรางค์ กลั่นคำสอน, 2557, pp. 14-16)

### คำถามการวิจัย

1. การออกแบบบรรจุภัณฑ์ จากการใช้ภาพในใจเป็นฐานความคิดเพื่อพัฒนาสู่งานออกแบบ จะต้องประกอบไปด้วยสิ่งใด และมีรูปแบบใด เนื่องจากการออกแบบบรรจุภัณฑ์จะสร้างสรรค์รูปแบบ บรรจุภัณฑ์ที่ดีได้นั้น จะต้องมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) มีจินตนาการถึงการ พับขึ้นรูปได้ภายในใจขึ้นมาก่อน

2. ภาพความทรงจำ กับภาพจินตนาการจะสามารถใช้ร่วมกันอย่างไรเพื่อสร้างผลงานออกแบบ บรรจุภัณฑ์



### ภาพที่ 1 ผังความคิด-ปัจจัยที่ส่งผลต่อภาพในใจ

3. กิจกรรมแบบใดที่สร้างสิ่งเร้าให้เกิดภาพในใจ หรือทำอย่างไรให้การร่างภาพช่วยให้เกิดภาพในใจ และภาพในใจที่เกิดขึ้นนั้นส่งเสริมการออกแบบอย่างไร

#### วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อหารูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน
3. เพื่อสร้างรูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลการพัฒนาความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ

#### สมมติฐานงานวิจัย

ภาพในใจตามการค้นคว้ารวบรวมโดย Richardson (1969) ได้สรุปว่ามีอยู่ 4 รูปแบบ ซึ่งมีลักษณะการเกิดที่แตกต่างกัน จากการศึกษาของ Kosslyn (1995) ได้ทำการศึกษาและพบว่า ภาพในใจมีคุณสมบัติคล้ายกับการรับรู้แต่ไม่ใช่การรับรู้ และภาพในใจมีเงื่อนไขในการก่อตัว (Formation) เงื่อนไขหนึ่งนั่นก็คือ บุคคลจะต้องมีข้อมูลในเรื่องนั้นอยู่ก่อนแล้ว จึงจะสามารถสร้างภาพในใจขึ้นมาได้ จากการศึกษาของ Sommer (1978) ได้สรุปไว้ว่า ภาพในใจสามารถเกิดขึ้นได้ทุกคน ที่ไม่มีปัญหาในเรื่องความผิดปกติทางสมอง



ภาพในใจถูกนำมาใช้ในหลายวิชาชีพ โดยเฉพาะวิชาชีพทางการออกแบบ มีการศึกษาถึงรูปแบบและวิธีการใช้ภาพในใจในการออกแบบจำนวนมาก ซึ่งจากการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ภาพในใจแบบภาพความทรงจำ (Memory Imagery) กับ ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) สามารถนำมาใช้ได้กับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ (Dahl, 1998) และภาพจินตนาการมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ในงานออกแบบมากกว่าภาพความทรงจำ ซึ่งในความแตกต่างของภาพในใจทั้งสองแบบ ต่างใช้ข้อมูลหลักในการก่อตัวชุดเดียวกัน ภาพจินตนาการจะเกิดขึ้นเองไม่ได้หากไม่มี ความจำที่ใช้สร้างภาพความทรงจำมาก่อน (Morris and Hampson, 1983 อ้างใน Dahl, 1998) ดังนั้น เรื่องของข้อมูลที่มีอยู่แล้วในรูปแบบของความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม จึงมีความสำคัญมากต่อการสร้างภาพในทั้ง 2 แบบ

จากแนวคิดและข้อค้นพบดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยตั้งสมมติฐาน ดังนี้

ภาพในใจนำมาใช้สนับสนุนงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ และหากผู้ใช้เคยสร้างภาพในใจและ รู้จักการนำภาพในใจไปใช้มาก่อน เมื่อทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบไม่ว่ารูปแบบกิจกรรมแบบใดก็สามารถนำมาใช้สร้างงานออกแบบได้

## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

1.1 องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะการถ่ายทอดความคิดด้วยการร่างภาพได้แก่

1) การนึกคิดเป็นภาพ (ภาพในใจ) จะใช้ทฤษฎีภาพในใจ (Mantel Imagery) ของ Stephen M. Kosslyn และภาพความจำ (Memory Imagery) ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) ของ Alan Richardson

2) การร่างภาพจากความคิด จะใช้การร่างภาพสำหรับงานออกแบบบรรจุภัณฑ์เท่านั้น เนื่องจากรูปทรงส่วนใหญ่เป็นรูปทรงที่มาจากเรขาคณิต

1.2 ความสามารถในการนึกคิดเป็นภาพ (ภาพในใจ) และการร่างภาพ จะมุ่งเน้นไปที่ภาพที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ในส่วนของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์เป็นหลัก

## 2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ศึกษาในหลักสูตรทางด้านเทคโนโลยีทางการพิมพ์ ซึ่งมีปรัชญาและเนื้อหาหลักสูตรไปในทิศทางใกล้เคียงกันจำนวนทั้งสิ้น 6 สถาบันการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชั้นปีที่ 2 ซึ่งผ่านการเรียนวิชาหลักการออกแบบเบื้องต้น และวิชาพื้นฐานทางด้านบรรจุภัณฑ์มาแล้ว จำนวน 30 คน ทั้งนี้ นักศึกษากลุ่มนี้เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามระเบียบการรับสมัครของสาขาวิชา

กลุ่มตัวอย่างจะแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน

กลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน

## 3. ตัวแปรในการวิจัย

### 3.1 ตัวแปรอิสระ

1. กิจกรรมภาพในใจที่ผู้เรียนสามารถถ่ายทอดออกมาเป็นภาพ
2. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดภาพในใจ
3. ความตรงของภาพในใจกับสิ่งที่ถ่ายทอดออกมา
4. โจทย์การออกแบบ
5. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

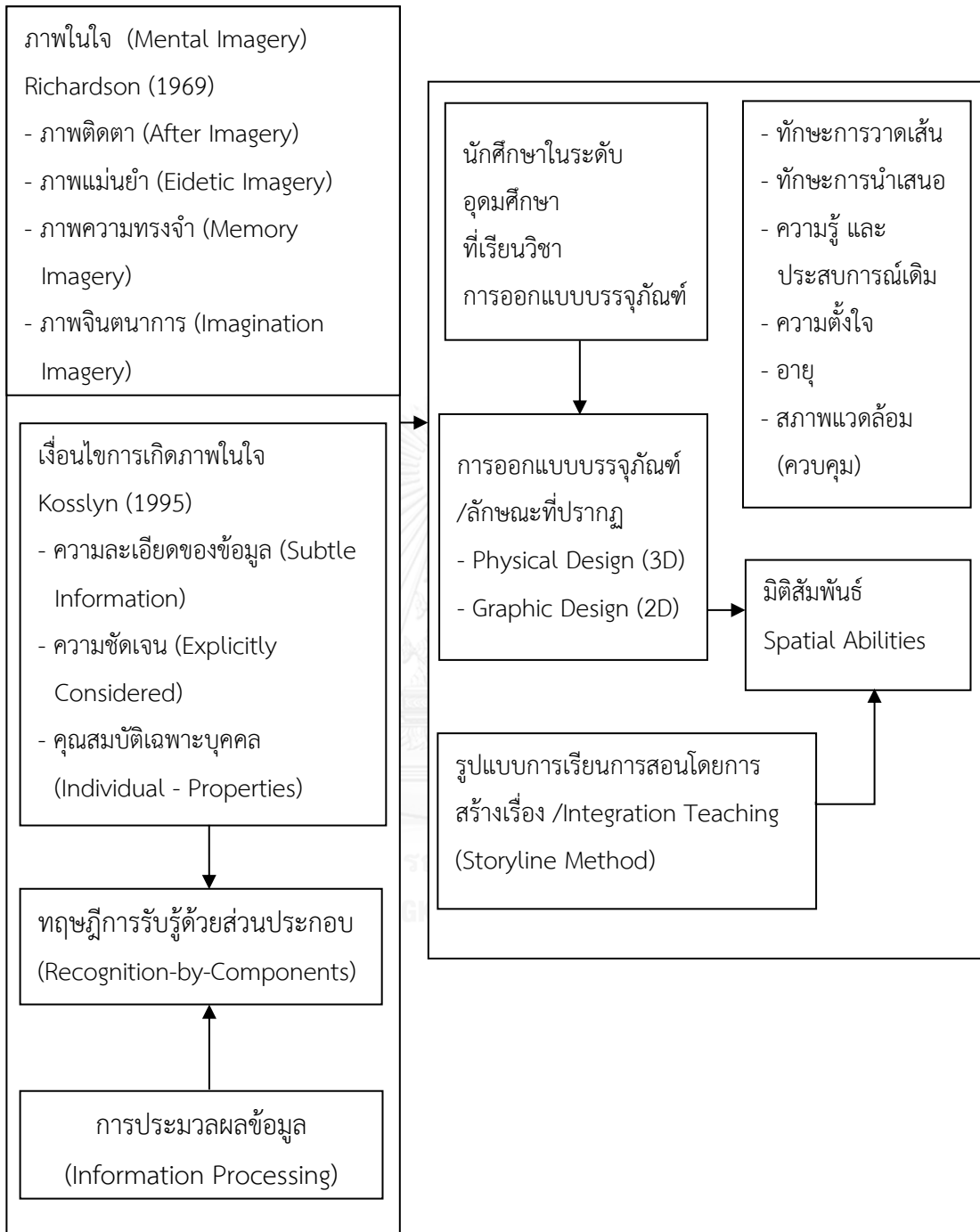
### 3.2 ตัวแปรตาม

ความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

### 3.3 ตัวแปรควบคุม

1. ความสามารถในการถ่ายทอดด้วยการร่างภาพ
2. ความคิดที่แตกต่างกันอันส่งผลต่อการประมวลผลที่ต่างกัน
3. สภาพแวดล้อมในการทดลอง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### 1. แนวคิด หลักการและทฤษฎีภาพในใจ (Mental Imagery)

ภาพในใจ (Mental Imagery) เป็นความสามารถในการสร้างภาพขึ้นมาได้ในความนึกคิดโดยไม่ต้องจำเป็นต้องมีสิ่งเร้าทางกายภาพ (Physical Stimuli) เสมอไป แต่จำเป็นต้องมีข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวข้องเก็บไว้ก่อนแล้วในความทรงจำ ภาพในใจมีความคล้ายคลึงกับการรับรู้ มีกลไกทำงานร่วมกัน Richardson (1969) ทำการสรุปและแยกประเภทของภาพในใจตามเงื่อนไขของการเกิดขึ้นออกเป็นดังนี้

- 1) ภาพติดตา (After Imagery)
- 2) ภาพแม่นยำ (Eidetic Imagery)
- 3) ภาพในใจจากความทรงจำ (Memory Imagery)
- 4) ภาพในใจจากจินตนาการ (Imagination Imagery)

### 2. แนวคิด หลักการและทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing)

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลคือการเรียนรู้โดยการประมวลผลข้อมูลข่าวสารจากภายนอกจนเกิดความรู้ความเข้าใจแล้วจดจำไว้ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลจากภายนอกหรือสิ่งเร้าหมายถึงข้อมูลข่าวสารบางอย่างที่มนุษย์รับสัมผัสได้ (Modality) จากนั้นจึงจะเกิดการรับรู้ขึ้นและเข้าใจว่าสิ่งเร้านั้นคืออะไร ซึ่งเกิดจากการแปลความหมายที่ต้องใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิม แล้วจำไว้ เพื่อใช้งานในขณะนั้น ซึ่งเป็นการใช้แบบชั่วคราว เป็นความจำระยะสั้น (STM) และเมื่อใช้บ่อยๆ หรือทบทวนอย่างสม่ำเสมอก็จะจำได้โดยอัตโนมัติ สามารถเรียกใช้ได้ทันที เป็นความจำถาวรหรือความจำระยะยาว (LTM) ซึ่ง Klausmeier (1985 อ้างใน ลักษณ์ สริวัฒน์, 2558) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการทำงานของสมอง โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมองที่มีการทำงานเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การรับข้อมูล (Input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล
2. การเข้ารหัส (Encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่ง
3. การส่งข้อมูลออก (Output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

### 3. แนวคิด หลักการและทฤษฎีการรับรู้จากส่วนประกอบ (Recognition by Components Theory)

การรับรู้ด้วยส่วนประกอบ (Recognition-by-Components) หรือ RBC คือกระบวนการประมวลผลจากล่างสู่บน ที่นำเสนอโดย Biederman (1987) เพื่ออธิบายการรับรู้รูปทรงของวัตถุ ทฤษฎีนี้สรุปว่าการระลึกรูปทรงพื้นฐานของวัตถุโดยแยกออกเป็นส่วนๆ ให้เป็นรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน หรือ Geons จะช่วยให้สร้างการรับรู้วัตถุในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายและอย่างไม่จำกัด

#### 4. แนวคิด หลักการและทฤษฎีกระบวนการออกแบบ (Design Process)

คือขั้นตอนการทำงานด้านการออกแบบต่างๆ ซึ่งในแต่ละสาขาของการออกแบบนั้นจะมีจำนวนขั้นตอนหรือวิธีการทำงานแตกต่างกันไปบ้าง แต่จะมีแนวทางหลักๆ ที่จะต้องมีส่วนร่วมเหมือนกันก็คือ ขั้นตอนของการแก้ไขปัญหา ขั้นตอนของการทำแบบร่างความคิด ขั้นตอนการพัฒนาแบบ และขั้นตอนการทำต้นแบบ ซึ่งทั้งหมดนี้จะประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบหลักที่จะต้องนำมาพิจารณาก็คือ (Asimow, 1962 อ้างใน Rowe, 1995)

- 1) การวิเคราะห์ (Analysis)
- 2) การสังเคราะห์ (Synthesis)
- 3) การประเมินผล (Evaluation)

#### 5. แนวคิด หลักการและทฤษฎีการสอนแบบบูรณาการ (Integration)

เป็นรูปแบบที่พยายามพัฒนาการเรียนรู้ด้านต่างๆ ของผู้เรียนไปพร้อมๆ กัน โดยใช้การบูรณาการ ทั้งทางด้านเนื้อหาสาระและวิธีการ รูปแบบที่นำมาพิจารณาคือ รูปแบบการสอนโดยการสร้างเรื่อง (Storyline Method) ของ Steve Bell and Sally Harkness

#### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ภาพในใจ คือ ภาพในความคิด หรือมโนภาพ ที่เกิดขึ้นโดยมีเหตุปัจจัยชี้นำหรือมีสิ่งเร้าไปกระตุ้นข้อมูล, ความรู้ หรือประสบการณ์ ซึ่งเก็บอยู่ในความทรงจำทำให้ระลึกความจำนั้นขึ้นเป็นภาพในความคิด
2. กิจกรรมสร้างภาพในใจ คือ รูปแบบของการปฏิบัติการให้เกิดภาพในใจจากสิ่งเร้าที่กำหนดให้ เพื่อการเรียนรู้การสร้างสรรค์ผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์
3. การออกแบบผลิตภัณฑ์ คือศาสตร์การออกแบบที่ครอบคลุมทุกสาขาวิชาการออกแบบที่ต้องเกี่ยวข้องกับการผลิตแบบ Mass Product ได้ บรรจุภัณฑ์ เป็นสาขาการออกแบบหนึ่งในขอบเขตของการออกแบบผลิตภัณฑ์
4. ความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ คือ ความสามารถในการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ด้วยวิธีการร่างภาพที่อยู่ในขั้นของ การแปลความหมาย (Reinterpretation) ซึ่งเป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงานภาพร่างแนวคิด (Conceptual Sketch) ก่อนที่จะนำไปพัฒนาต่อในขั้นตอนการพัฒนาแบบ (Development)

5. ความสามารถทางการถ่ายทอดความคิด คือ การที่ภาพในใจที่สร้างขึ้นมีความแม่นยำหรือเที่ยงตรงเพียงพอกับภาพสเกตช์ที่ต้องการถ่ายทอดออกมาบนวัสดุที่รองรับ

6. องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการกระตุ้นความคิด คือ รูปแบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต่อทักษะการถ่ายทอดความคิดในบริบททางการออกแบบ ที่นำมารวบรวมเข้าด้วยกันจนสามารถทำให้เกิดเป็นชุดของการฝึกฝนที่เป็นบทบาทสำคัญต่อการเกิดความสามารถทางการถ่ายทอดความคิด

7. ผลการพัฒนาความสามารถทางการถ่ายทอดความคิดสู่การร่างภาพ คือ ผลงานทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกัน ในรูปแบบการทำงานขั้น Conceptual Sketch ระหว่างกลุ่มที่ได้ฝึกการใช้ภาพในใจและกลุ่มที่ไม่ได้ฝึกการใช้ภาพในใจ ในเงื่อนไขของปัญหาการออกแบบเดียวกัน

### **ประโยชน์ที่ได้รับ**

1. องค์ความรู้ที่เกิดจากการพัฒนากระบวนการสร้างภาพในใจที่ส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

2. สร้างนักออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณภาพอันมีผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจในมิติของการออกแบบบรรจุภัณฑ์

3. รูปแบบการพัฒนาความสามารถทางการถ่ายทอดภาพในใจสู่การสเกตช์ภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาออกแบบต่างๆ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้ศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องจากหนังสือ เอกสาร เพื่อสรุปข้อความรู้ในการนำเสนอรูปแบบดังต่อไปนี้

1. ภาพในใจ (Mental Imagery)
2. การรับรู้และการจำ (Perception and Memory)
3. ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing Theory)
4. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Bruner's Discovery Learning Theory)
5. การวาดเส้นทางการออกแบบ (Design Drawings)
6. ไวยากรณ์ของรูปทรง (Shape Grammars)
7. ทฤษฎีการสอน
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ภาพในใจ (Mental Imagery)

##### การศึกษาเกี่ยวกับภาพในใจ

ภาพในใจ คือการนึกคิด หรือระลึกถึงสิ่งที่ได้รับรู้ขึ้นมาเป็นภาพในความคิด การที่จะเกิดภาพในใจขึ้นมาได้จะต้องมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิดการนึกคิดเป็นภาพนั้นขึ้นมา มีคำเรียกถึงภาพในใจอยู่หลายคำที่มีความหมายไปในทิศทางเดียวกัน เช่น การจินตนาการเป็นภาพ (Visualizing) การมองเห็นภาพในความคิด (Seeing in The Mind's eye) การเกิดภาพในความคิด (Having a Picture in One's head) การนึกเป็นภาพ (Picturing) เป็นต้น ภาพในใจมักจะถูกนำไปอ้างว่าเป็นเรื่องของจินตนาการ (Imagining) แม้ว่าจะดูเหมือนว่ามีความใกล้เคียงกัน แต่ความหมายที่ถูกต้องของภาพในใจก็เป็นสิ่งที่ยากที่จะกำหนดเจาะจงลงไปได้ Richardson (1969) ได้กล่าวถึงภาพในใจว่า เป็นการอ้างอิงถึงสิ่งต่อไปนี้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ

- 1) ประสบการณ์ที่มีไม่ว่าจะมาจากภาวะกึ่งประสาทสัมผัสหรือกึ่งการรับรู้
- 2) การตระหนักรู้ของตนเองในบางสิ่งขณะที่ยังมีสติสัมปชัญญะ
- 3) ในกรณีที่ไม่มีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิดการสัมผัสจริงหรือการรับรู้จริงแต่ตนเองยังคงรู้ตัวอยู่
- 4) อาจจะคาดการณได้ถึงลำดับของความแตกต่างที่ได้รับจากการสัมผัสและการรับรู้ร่วมกัน

นอกจากนี้ยังมีความเข้าใจในเรื่องภาพในใจที่ยังแตกต่างกันไป ดังจะเห็นได้จากความคิดเห็นของนักปรัชญา นักจิตวิทยาและนักวิทยาศาสตร์เชิงปรัชญา (Cognitive Science) ถึงธรรมชาติที่แท้จริงของภาพในใจ การแสดงออกของภาพในใจอาจจะเกี่ยวข้องอยู่บ้างหรือเกี่ยวข้องกับทั้งหมดในประสาทสัมผัส (Sense) ที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบที่มีความชัดเจนและเกิดขึ้นร่วมกันเสมอ คือ (Kosslyn, 1995)

- 1) ประสบการณ์การรับรู้เสมือนของจิตสำนึกที่มีต่อบางสิ่ง
- 2) ภาพสมมติที่เกิดขึ้นในใจหรือในสมองที่เกิดขึ้นจากข้อ 1
- 3) ภาพสมมติที่จำลองขึ้นมาของส่วนใดๆก็ตามที่มีผลโดยตรงต่อการเกิดขึ้นของข้อ 1

มีความเข้าใจผิดอยู่บ้างในช่วงแรกของการศึกษาเรื่องภาพในใจว่าเป็นเพียงแค่ปรากฏการณ์ทางการมองเห็น แม้ว่าในความเป็นจริงจะมีการศึกษาเรื่องของภาพในใจอย่างมากมายทั้งในอดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งต่างมุ่งความสนใจไปที่ส่วนการทำงานของ การมองเห็น (Visual Imagery) องค์ความรู้ร่วมสมัยทางวิทยาศาสตร์ก็ตระหนักในเรื่องนี้ และยังให้ความสนใจที่จะศึกษาในเรื่องของภาพในใจที่มาจาก การได้ยิน (Auditory Imagery) ที่เกิดขึ้นจากการสัมผัส (Haptic Imagery) ที่มาจากการเคลื่อนไหว (Kinaesthetic Imagery) และภาพในใจที่เกิดจากกลิ่น (Olfactory Imagery) ซึ่งก็คือรูปแบบหลักของสัมผัสแห่งการรับรู้ของมนุษย์ (Modality) นั้นเอง ซึ่งสามารถพบได้จากงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (Richardson, 1969)

Richardson (1969) ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องภาพในใจและทำการสรุปและแยกประเภทของภาพในใจตามเงื่อนไขของการเกิดขึ้นออกเป็นดังนี้

- 1) After Imagery เป็นภาพที่เกิดจากการจำค้างของภาพที่มองในระบบประสาทและแสดงออกมาในช่วงเวลาที่ต่อเนื่องจากที่ได้มองเห็นภาพดังกล่าว ซึ่งภาพนั้นมีลักษณะแบบเนกาตีฟ เรียกภาพนี้ว่า ภาพติดตา
- 2) Eidetic Imagery เป็นการบันทึกภาพที่ได้มองเห็นในลักษณะแบบเก็บและจดจำได้ในรายละเอียด เปรียบเสมือนกับการบันทึกของกล้องถ่ายภาพ
- 3) Memory Imagery เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากการระลึกถึงข้อมูลที่มีเก็บอยู่แล้วในความทรงจำ เรียกภาพในใจแบบนี้ว่า ภาพความทรงจำ
- 4) Imagination Imagery เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากจินตนาการ ซึ่งมีหรือไม่มีสิ่งเร้าก็ได้ กรณีที่ไม่มีสิ่งเร้า เช่น การเกิดประสาทหลอนในช่วงเวลาครึ่งหลับครึ่งตื่น เรียกภาพในใจแบบนี้ว่า ภาพจินตนาการ



บทบาทของภาพในใจในเรื่องของความหมายและความทรงจำถูกพูดถึงครั้งแรกโดยนักปรัชญาและนักเขียนชาวกรีกในยุคแรกๆ ตัวอย่างของการพัฒนาแนวคิดนี้ได้แก่ ทฤษฎีของเพลโต ที่กล่าวว่าภาพที่เห็นเป็นสำเนาของการรับรู้และความคิด และ Simonides ที่ใช้ภาพในใจเป็นสื่อกลางในการช่วยในเรื่องเทคนิคการจำ (Mnemonic Techniques) (Paivio, 1971; Morris & Hampson, 1893 อ้างใน Dahl, 1998) อย่างไรก็ตาม ความสนใจในเรื่องภาพในใจยังไม่ชัดเจน จนถึงช่วงปลายศตวรรษที่ 19 จึงมีการศึกษาเรื่องภาพในใจอย่างจริงจังเช่น Galton (1883) และ Kulpe (1893) ที่ระบุว่าเป็นเรื่องของกระบวนการรู้คิดและเทคนิคการสังเกตตรวจสอบการคงอยู่ (Introspective) และการสังเกตถึงความแตกต่างในแต่ละบุคคลที่มีประสบการณ์ ซึ่งตรงจุดนี้ในช่วงเวลาดังกล่าว ปรากฏการณ์ของภาพในใจได้ถูกสร้างขึ้นจากกระบวนการทางจิตที่มีสติสัมปชัญญะ ซึ่งแตกต่างจากขั้นของการรับรู้ทางประสาทสัมผัสที่แสดงออกโดยการสังเกตตนเอง (Goldstein, 2011) ปัจจุบันนี้ ภาพในใจได้รับการยอมรับว่าเป็น "รูปแบบพื้นฐานของความรู้ความเข้าใจที่มีบทบาทสำคัญในกิจกรรมต่างๆของมนุษย์ ตั้งแต่การนำทางไปจนถึงความจำไปจนถึงการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์ " (Kosslyn, 1994 อ้างใน Dahl, 1998)

ในการศึกษาเรื่องภาพในใจ ในช่วงแรกๆของการค้นคว้า เป็นเรื่องการศึกษาถึงธรรมชาติของการเกิดขึ้นของภาพในใจ ซึ่งเกี่ยวกับความเข้าใจถึงองค์ประกอบต่างๆ ของภาพในใจและกำหนดกระบวนการที่เกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ของภาพ การกำหนดความแตกต่างของประสบการณ์ภาพในใจของ Richardson รูปแบบของกลไกของกระบวนการเกิดภาพในใจ ของ Kosslyn และงานวิจัยเกี่ยวกับระบบการทำงานของระบบประสาท ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นการศึกษาภาพในใจที่แตกต่างกันออกไปของแต่ละบุคคล ในช่วงที่สองเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการทำงานของภาพในใจว่าเป็นอย่างไร บทบาทและเงื่อนไขของการทำงานของภาพในใจภายใต้การเรียนรู้ ความจำ การคิด การแก้ไขปัญหา และกระบวนการรู้คิด (Goldstein, 2011)

Dahl (1998) ใช้ภาพในใจในการเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบผลิตภัณฑ์และพบว่ารูปแบบของภาพในใจที่ส่งผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ คือ Memory Imagery และ Imagination Imagery โดยเฉพาะอย่างยิ่ง Imagination Imagery และช่วยให้นักออกแบบสร้างภาพรวมสำหรับการแก้ปัญหาการออกแบบจากข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Ill-Defined (Middleton, 1998) รูปแบบการเกิดขึ้นภาพความทรงจำกับภาพจินตนาการมีความแตกต่างกัน ตามองค์ประกอบของการเกิดภาพในใจ (Perky, 1910; Richardson 1969 อ้างใน Dahl, 1998) และมีการศึกษาถึงรูปแบบที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในงานออกแบบ

การระบุถึงประเภทของภาพในใจ จากการศึกษาค้นคว้าของนักวิจัยทางจิตวิทยา ในช่วงแรกนั้น เป็นการพยายามหาเงื่อนไขของการเกิดภาพในใจ ซึ่งข้อแตกต่างที่ค้นพบคือ ความแตกต่างระหว่าง ภาพจินตนาการกับภาพความทรงจำ Perky (1910 อ้างใน Dahl, 1998) กล่าวว่าภาพความทรงจำ คือภาพของเหตุการณ์หรือโอกาสที่บุคคลได้รับประสบการณ์ตรง หรือจากการสังเกต ภาพจินตนาการ คือการระลึกถึงประสบการณ์ที่ผ่านมาของภาพใหม่ที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ภาพจินตนาการนี้ ขึ้นอยู่กับความทรงจำแต่เป็นการผนวกความทรงจำที่มีเข้าใหม่ในส่วนที่ไม่เคยมีประสบการณ์มาก่อน ตัวอย่างเช่น เมื่อคุณนึกถึงภาพของจานอาหารที่ได้เห็นไปแล้ว ว่ามีรูปร่าง สีสน้อย่างไร ตรงส่วนนี้ คือภาพความทรงจำ แต่เมื่อคุณพยายามนึกถึงภาพของจานอาหารที่ได้เห็นมาก่อนแล้ว ในสีสน้อยใหม่ ตรงส่วนนี้คือภาพจินตนาการ Richardson (1969) ระบุว่า ภาพความทรงจำและภาพจินตนาการ เป็นรูปแบบหนึ่งของภาพในใจ ซึ่งสรุปได้ว่าภาพความทรงจำเป็นการระลึกถึงประสบการณ์ในอดีตให้เป็นภาพ ส่วนภาพจินตนาการ เป็นการสร้างจากประสบการณ์ที่ผ่านมา เป็นการรวมเข้าด้วยกัน (Recombined) เพื่อสร้างโครงสร้างใหม่ที่ยังไม่เคยได้รับรู้มาก่อนหน้านี้ Kosslyn (1994 อ้างใน Dahl, 1998) กล่าวว่า ภาพจินตนาการเป็นการระลึกถึงวัตถุ หรือเหตุการณ์ที่ผ่านมาก่อนแล้วนำมา จัดเรียงองค์ประกอบของหน่วยความจำต่างๆเข้าด้วยกันใหม่ ดังนั้นจากตัวอย่างที่กล่าวถึง การนึกถึง จานอาหารในสีสน้อยใหม่ ก็คือข้อมูลที่มีอยู่แล้วทั้งงานข่าวที่ได้เห็นมาก่อน และการรับรู้ถึงสีสน้อยต่างๆที่ บุคคลนั้นมีการรับรู้หรือมีประสบการณ์เดิมมาก่อนแล้วนั่นเอง

การจดจำภาพในใจนั้น Kosslyn (1980) กล่าวว่าทั้งรูปแบบหรือการเข้ารหัสใช้การ ถอดรหัสและการเรียกคืนข้อมูลจากความจำระยะยาวและจัดการให้เกิดความเหมาะสม และแปลง สัญญาณสู่ความจำระยะสั้น เป็นการกระตุ้นสำหรับการเรียกคืนข้อมูลจากความจำระยะยาว สามารถ ใช้ในการสร้างงานสเกตช์ที่สามารถตีความหมายซ้ำใหม่ได้ (Reinterpreted) Paivio (1971, 1986 อ้างใน Middleton, 1998) กล่าวว่าภาพในใจเป็นรูปแบบของการจำลองภาพที่เกิดในจิตใจ มีลักษณะ เป็นกลุ่มของข้อมูลหรือการเข้ารหัสที่เป็นนามธรรม ที่ถูกจัดเก็บในหลากหลายรูปแบบ เช่น “คำ” หรือความหมายอย่างไม่มีกฎเกณฑ์กำหนด ในสิ่งที่จะจำลองแบบไว้ (Represent) ดังนั้นอาจจะกล่าว ได้ว่าภาพในใจก็คือ การเข้ารหัสในจิตใจที่ใช้ในการเก็บและแสดงข้อมูลอย่างเหมาะสมที่เกี่ยวข้องกับ วัตถุในแบบ Concrete Image ในช่วงสั้นๆ หรือเป็นการทำงานที่ต้องใช้ข้อมูลจากของความจำ

ในปี 1879 Wilhelm Wundt ตั้งสมมติฐานว่าภาพที่เกิดขึ้นในใจ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของ การมีสติระลึกรู้ (Consciousness) การสัมผัส (Sensation) และความรู้สึก (Feeling) และ Wundt ยังกล่าวว่า ภาพเกี่ยวข้องกับความคิด การศึกษาภาพเป็นวิธีหนึ่งในการศึกษาความคิด แนวคิดนี้ เชื่อมโยงกันระหว่างจินตนาการและความคิด ซึ่งเกิดจากการอภิปรายเรื่องความคิดโดยปราศจากภาพ กับนักจิตวิทยาบางคนที่ถือตามความคิดของอริสโตเติล ที่บอกว่า เป็นไปไม่ได้ที่ความคิดจะปราศจาก

ภาพ ซึ่งยังมีบางมุมมองที่มองว่า ความคิดสามารถเกิดขึ้นได้โดยไม่จำเป็นต้องมีภาพ (Goldstein, 2011)

แนวคิดที่ว่าภาพไม่ใช่สิ่งจำเป็นสำหรับความคิด คือการสังเกตของ Galton (1883) ที่สังเกตพบว่า คนที่มีปัญหาในการมองเห็นภาพก็ยังมีความสามารถในการคิด ซึ่งนักจิตวิทยาากลุ่มพฤติกรรมนิยมกล่าวว่าการศึกษารื่องมโนภาพหรือภาพในใจเป็นเรื่องที่พิสูจน์ไม่ได้ แต่ในส่วนของการศึกษาจิตวิทยาการรู้คิดที่เกี่ยวข้องกับภาพในใจเกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญจากงานของ Alan Paivio (1963) ที่พบวิธีในการวัดพฤติกรรมที่สามารถนำไปใช้ในเพื่ออนุมานกระบวนการรู้คิด ตัวอย่างหนึ่งก็คือการทดลองที่ค้นพบว่า การจดจำคำนามที่เป็นรูปธรรม เช่น รถ บ้าน ต้นไม้ ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถจินตนาการไปถึงได้ สามารถทำได้ง่ายกว่าการจดจำคำนามที่เป็นนามธรรม เช่น ความจริง ความยุติธรรม ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากในการจินตนาการ วิธีการดังกล่าวนี้ เรียกว่า การเรียนรู้แบบเชื่อมโยงเป็นคู่ (Paired Associate Learning) (Goldstein, 2011)

ในการทดลองการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงกันเป็นคู่ ผู้ถูกทดลอง จะถูกให้ดูคำศัพท์ที่เสนอเป็นคู่ โดยเป็นคำที่มีความหมายเป็นรูปธรรมกับคำที่มีความหมายเป็นนามธรรมนับมาจับคู่กัน โดยมีทั้งที่จับคู่ระหว่างรูปธรรมกับรูปธรรมและที่เป็นคำรูปธรรมกับนามธรรม เช่น เรือ กับ ความเกลียด หรือรถ กับ บ้าน จากนั้นผู้ทดลองจะพูดคำศัพท์คำแรกแล้วผู้ถูกทดลองต้องตอบคำศัพท์ที่เป็นคู่กันให้ถูกต้อง

จากการทดลองพบว่า ผู้ถูกทดลองสามารถจดจำคู่คำศัพท์ที่เป็นรูปธรรม ได้ดีกว่าคำศัพท์ที่เป็นนามธรรม ทำให้ Paivio สร้างสมมติฐานว่า คำที่เป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการสร้างภาพในใจ เพราะสามารถเชื่อมโยงกับความหมายได้ จนกระทั่งในปี 1971 Rogers Shapperd และ J. Metzler ได้ศึกษาถึงเงื่อนไขด้านเวลาที่มีต่อการสร้างภาพในใจโดยให้ผู้ถูกทดลองดูภาพสองภาพที่รูปทรงแตกต่างกันและให้ตอบว่า ภาพทั้งสองภาพมีรูปทรงเดียวกันหรือไม่ ซึ่งผู้ถูกทดลองจะต้องใช้จินตนาการในการหมุนภาพ (Spatial Ability) เพื่อตรวจสอบว่ามีรูปทรงเดียวกันหรือไม่ ผลการทดลองพบว่า หากรูปทรงของภาพแตกต่างกันมากเท่าใด เวลาที่ใช้ในการตอบก็จะยิ่งนานขึ้น ซึ่งอนุมานได้ว่า เวลาแปรผันโดยตรงกับการเปรียบเทียบความแตกต่างของภาพในใจ งานวิจัยนี้ถือได้ว่าเป็นงานวิจัยชิ้นแรกที่ใช้วิธีการทางปริมาณ (Quantitative Method) เพื่อศึกษากลไกในการทำงานร่วมกันของภาพในใจกับการรับรู้ (Kosslyn, 1995) และจากการวิจัยของ Metzler (1971 อ้างใน Goldstein, 2011) พบว่าภาพในใจและภาพรับรู้ มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์การจำลองภาพแทนเชิงพื้นที่หรือมิติสัมพันธ์

## ภาพในใจและการรับรู้ (Imagery and Perception)

ภาพในใจและการรับรู้ ถูกนำไปใช้ร่วมกันในหลายๆ รูปแบบ ภาพในใจสามารถแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของคุณสมบัติของการรับรู้ ซึ่งมนุษย์สามารถใช้การมองเห็นเพื่อระบุลักษณะของวัตถุนั้น ไม่ว่าจะเป็นส่วนต่างๆ หรือลักษณะเฉพาะ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า วัตถุประสงค์หนึ่งของภาพในใจคือการระบุคุณสมบัติและโครงสร้างของวัตถุ ที่ช่วยให้เราสามารถดึงเอาข้อมูลจากหน่วยความทรงจำได้ ภาพในใจได้ถูกนำมาใช้เมื่อความรู้ความเข้าใจของมนุษย์ที่มีต่อรูปร่างของวัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อต้องการที่จะรู้ถึงความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ที่ว่างกับรูปทรงหรือมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities)

Kosslyn (1995) ได้ค้นพบว่า จินตนาการและการรับรู้มีความคล้ายคลึงกัน โดยการทดลองด้วยการจำภาพ หลังจากนั้นให้สร้างภาพนั้นขึ้นมาในใจและทำการสอบถามถึงส่วนประกอบต่างๆของภาพนั้น ซึ่งจากการทดลองนี้ Kosslyn สรุปว่า ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ของวัตถุ ส่งผลต่อการใช้เวลาในการสร้างภาพ ยิ่งส่วนประกอบของวัตถุนั้นอยู่ไกลไปจากจุดหลัก เวลาที่ใช้ในการหาภาพนั้นจะใช้เวลามากขึ้น และภาพในใจของวัตถุที่ห่างกันความยาวของระยะทางส่งผลต่อการใช้เวลาในการค้นหาส่วนที่ต้องการที่สร้างเป็นภาพในใจ แม้ Kosslyn จะสรุปว่าการจินตนาการเกี่ยวข้องกับตัวแทนการรับรู้เชิงพื้นที่ (Spatial Representation) แต่ Pylyshyn (1973 อ้างใน Goldstein, 2011; Kosslyn, 1995) มีความเห็นที่แตกต่างออกไปว่า การที่จินตนาการเกี่ยวข้องกับพื้นที่ ไม่ได้หมายความว่าสิ่งนั้นเป็นตัวแทนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ Pylyshyn เรียกจินตนาการที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ว่า Epiphenomenon ซึ่งหมายถึง บางสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกลไกการเกิดจินตนาการแต่ความจริงแล้วไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของกลไกนั้น ยกตัวอย่างเปรียบเทียบเช่น ไฟที่คอมพิวเตอร์กระพริบ เวลาคอมพิวเตอร์กำลังประมวลผลข้อมูลจำนวนมาก แม้ว่าไฟกระพริบดังกล่าวจะเป็นตัวบอกว่าคอมพิวเตอร์กำลังทำงาน แต่ก็ไม่สามารถบอกได้ว่างานที่ทำอยู่นั้นคืออะไร และแม้ว่าจะปิดไฟกระพริบดังกล่าวไม่ให้เห็นได้ แต่คอมพิวเตอร์ก็ยังสามารถทำงานได้ นอกจากนี้ Pylyshyn ยังได้เสนอว่า การสร้างตัวแทนการรับรู้ในรูปของโครงสร้างประโยค (Propositional Representation) ซึ่งหมายถึง การสร้างความสัมพันธ์ของตัวแทนด้วยสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม อย่างเช่น รูปแบบของสมการ หรือคำพูดที่เป็นประโยคหรือวลี เป็นวิธีการสร้างวัตถุขึ้นมาในจินตนาการ ซึ่งบางครั้งก็เรียกว่า Depictive Representation

ตามทัศนะของ Pylyshyn จินตนาการหรือภาพในใจคือการสร้างตัวแทนการรับรู้ที่เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างวัตถุเข้าด้วยกันไม่ใช้การสร้างภาพวัตถุ แต่อย่างไรก็ตามแนวคิดของ Pylyshyn ได้รับการสนับสนุนน้อย เนื่องจากนักจิตวิทยาส่วนใหญ่เชื่อว่าการจินตนาการหรือภาพในใจจากการ จัดการ

ข้อมูลของความคิดที่เหมาะสมผ่านการจำลองด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Representations) (Kosslyn, 1994 อ้างใน Dahl, 1998)

ในส่วนของความเกี่ยวข้องกันระหว่างภาพในใจกับการรับรู้ การทดลองที่สำคัญอันหนึ่งก็คือ การทดลองของ Cheves Perky ในปี 1910 ที่ได้ทำการทดลองเพื่ออธิบายความเกี่ยวข้องกันระหว่างภาพในใจกับการรับรู้ โดยมีแนวคิดที่ว่า หากภาพในใจและการรับรู้มีอิทธิพลต่อกันและกันแสดงว่าใช้กลไกเดียวกัน ในการทดลอง Perky ได้ให้ผู้ถูกทดลองมองภาพสร้างมโนภาพวัตถุต่างๆ ในขณะเดียวกันทำการฉายภาพทึบแสงของวัตถุนั้นให้ผู้รับการทดลองเห็น ที่น่าสนใจคือ คำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุที่เกิดเป็นภาพในใจของผู้รับการทดลองตรงกับภาพทึบแสงที่ Perky ฉาย เช่น ขนาดและทิศทางอยู่ในแนวตั้งเหมือนกัน เป็นต้น และที่น่าสนใจยิ่งขึ้นก็คือผู้ถูกทดลองทั้ง 24 คนไม่มีใครทราบเลยว่า มีการฉายภาพวัตถุที่เขาถูกขอให้จินตนาการถึง ทุกคนต่างเข้าใจว่าภาพบนจอเป็นภาพจินตนาการของเขาเอง (Perky, 1910 อ้างใน Goldstein, 2011) ซึ่งต่อมาภายหลังก็ได้มีการทดลองเพื่อตรวจสอบกลไกการทำงานของภาพในใจและการรับรู้อีกหลายครั้งทั้งตามแนวทางการทดลองทางพฤติกรรมหรือทางจิตวิทยาและทางวิทยาศาสตร์ และตั้งแต่ต้นปี 1990 เป็นต้นมาความสนใจเรื่อง การเกิดภาพในใจได้ถูกศึกษาในส่วนของที่เกี่ยวข้องกับระบบของสมอง มีงานวิจัยจำนวนมากที่ทำการทดลองโดยสร้างภาพการทำงานของสมองเพื่อทำการศึกษากลไกการเกิดภาพในใจ ซึ่งพบว่า การรับรู้และภาพในใจมีใช้กลไกการทำงานเดียวกัน (Kosslyn, 1995)

### ปัญหาด้านการรับรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการสร้างภาพในใจ

มีงานวิจัยจำนวนมากพบว่าคนไข้ที่สมองเสียหายมักจะมีปัญหาด้านการรับรู้และการสร้างภาพในใจ ตัวอย่างเช่นคนที่สูญเสียความสามารถในการมองเห็นสีที่เกิดจากการที่สมองเสียหายจะสูญเสียความสามารถในการสร้างภาพในใจที่เป็นสีเช่นเดียวกัน และสำหรับคนไข้ที่สมองส่วน Parietal Lobe เสียหายจะสูญเสียความสามารถในการมองเห็นอีกครั้งหนึ่งของภาพที่มองเห็น (Unilateral Neglect)

E. Bisiach and G. Luzzatti (1978 อ้างใน Goldstein, 2011) ได้ศึกษาการสร้างภาพในใจของคนที่มีอาการ Neglect (ความบกพร่องในการรับรู้สภาพร่างกายด้านที่อ่อนแรงและสิ่งแวดล้อมด้านนั้น) พบว่าจะสูญเสียความสามารถในการจินตนาการด้านของภาพที่เขามองไม่เห็นเช่นเดียวกัน ซึ่งเป็นการยืนยันว่า การรับรู้และการสร้างภาพในใจเกิดจากการทำงานของสมองส่วนเดียวกัน นอกจากนี้แล้วความบกพร่องของสมองบางส่วนก็ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ เช่น หากสมองส่วน Occipital และ Parietal Lobe เสียหาย จะยังมีการรับรู้ปกติแต่มีจินตนาการหรือการสร้างภาพในใจเสื่อมถอย กล่าวคือสามารถรู้จักวัตถุที่อยู่ตรงหน้าและเขียนภาพได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สามารถเขียน

ภาพวัตถุนั้นจากความทรงจำได้ นอกจากนี้ยังประสบปัญหาในส่วนของความสัมพันธ์เชิงพื้นที่อีกด้วย เป็นต้น

### ข้อจำกัดของภาพในใจ

ภาพในใจไม่ได้ถูกก่อรูป (Generated) ขึ้นมาจนสำเร็จได้ในครั้งเดียว แต่ถูกก่อรูปขึ้นมาทีละส่วนประกอบและเป็นไปอย่างมีลำดับ ผลของคุณสมบัติดังกล่าว ทำให้ใช้เวลาในการก่อรูปที่ใช้เวลามากและซับซ้อนและต้องพยายามในการที่จะให้ภาพนั้นคงอยู่ และให้ความซับซ้อนและเวลาลดน้อยลงไปได้ และภาพในใจนั้นจะค่อยๆ เลื่อนหายไปอย่างรวดเร็ว ปัจจัยในเรื่องของโครงสร้างของภาพจะเป็นตัวจำกัดระดับของความซับซ้อนได้ หรือขนาดของภาพที่สามารถคงภาพนั้นไว้ในความทรงจำ (Miller, 1956 อ้างใน Middleton, 1998) ที่กล่าวมาคือคุณลักษณะของภาพในใจที่มีความชัดเจนอย่างชัดเจนกับภาพที่เกิดจากการรับรู้ (Perceived Image) ซึ่งทั้งหมดนี้ต่างมีความต้องการในการรักษาภาพในใจนั้นให้คงอยู่ ภาพที่เกิดจากการรับรู้นั้นได้มาจากการมองเห็นผ่านเลนส์ตา (Retina) ทำให้รายละเอียดรวมทั้งการคงไว้ในความจำได้ดีกว่าภาพในใจ (Mental Image)

วิธีการหนึ่งในการลดข้อจำกัดในการทำงานของความจำ และผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ภาพในใจ (Mental Image) คือ การใช้ความทรงจำจากภายนอกมาเป็นตัวช่วยอย่าง การสเกตช์บนกระดาษ (Fish & Scrivener, 1990 อ้างใน Middleton, 1998)

ความแตกต่างของภาพในใจ (Mental Image) กับภาพจากการรับรู้ (Perceived Image) เป็นเรื่องของความเป็นไปได้ในการสร้าง (Create) และเปลี่ยนสภาพ (Transform) ภาพในใจของวัตถุทางกายภาพ โดยปราศจากการแสดงออกถึงเป้าหมายทางกายภาพนั้น (Kosslyn, 1995) ตัวอย่างเช่น หากจินตนาการถึงบ้านหลังหนึ่งขึ้นมาในใจ ภาพในใจที่เห็นสามารถจินตนาการเพิ่มเติมสิ่งต่างๆ เข้าไปได้ เช่น ม้านั่งหน้าบ้านหรือมีสัตว์เลี้ยงหน้าบ้าน เป็นต้น ในขณะที่ภาพจากการรับรู้จำเป็นต้องมีข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นด้วยตาตนเอง มาเป็นส่วนช่วยในการจินตนาการถึงสิ่งอื่นๆ ภาพบ้านที่มีในใจนั้นจะแปรเปลี่ยนไปตามข้อมูลที่ได้มาจากการมองเห็น นี่คือนิสัยที่ทั้งสองแตกต่างกันภาพในใจมีคุณสมบัติที่ดีกว่าภาพจากการมองเห็น ในการนำมาใช้ในงานออกแบบ คุณสมบัติที่ต่างกันอย่างนี้แสดงให้เห็นตามตารางต่อไปนี้

### ตารางที่ 1 ความแตกต่างของ Mental Images กับ Perceptual Images

ลักษณะ (Features)	ภาพในใจ (Mental Images)	ภาพจากการรับรู้ (Perceptual Images)
ความคงทนของภาพที่เกิดขึ้น	ค่อยๆจางหายไปอย่างรวดเร็ว	ยังคงอยู่ตลอด
การดำเนินการ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงสภาพได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องมีวัตถุมาก่อน</li> <li>- เป็นเรื่องของคุณภาพเป็นตัวนำภาพที่สร้าง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ต้องมีวัตถุ หรือการจำลองถึงลักษณะกายภาพของวัตถุ(สเกตช์) เพื่อสร้างและเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุอย่างค่อยเป็นค่อยไป</li> <li>- เป็นเรื่องของปริมาณเป็นสิ่งที่นำในการสร้าง</li> </ul>
ความหมายเชิงเนื้อหา	เป็นไปได้ที่ไม่เกิดความคลุมเครือ	ทำให้เกิดความคลุมเครือ

จากตารางที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า ภาพที่เกิดขึ้นมาจากการรับรู้ภายในใจนั้น สามารถสร้างสรรค์หรือมีความสร้างสรรค์ได้มากกว่าภาพที่สร้างขึ้นในใจที่ได้มาจากข้อมูลภายนอกที่เป็นรูปภาพที่มองเห็นผ่านเลนส์ตาของมนุษย์ เพราะภาพที่เห็นจากเลนส์ตาเป็นความจริงที่นำเอามาอ้างอิงตามที่รับรู้จากการมองเห็นเท่านั้น ไม่สามารถบิดเบือนข้อมูลที่ได้รับนั้นได้ จึงเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งของข้อมูลจากภายนอกที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพในใจ

ดังนั้นแล้ว ในการที่จะเข้าสู่เป้าหมายของการใช้ภาพในใจให้ช่วยในการออกแบบให้ดีขึ้น การใช้ภาพจากการมองเห็นมาผนวกร่วมกับภาพในใจอาจส่งผลดีต่อการออกแบบ

นอกจากนี้แล้ว ลักษณะของสิ่งเร้าหรือการจำลองการรับรู้ที่ส่งผลต่อการกระตุ้นให้เกิดการสร้างภาพในใจนั้น การใช้โครงสร้างของประโยค (Propositional Representation) (Pylyshyn, 1973 อ้างใน Goldstein, 2011) อาจก่อให้เกิดความกำกวมต่อการแปลความ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากประโยคดังกล่าวมีคำที่มีความหมายเชิงนามธรรม การใช้ภาพ (Visual Representation) จะทำให้เกิดรูปทรงใหม่จากการทำงานของความจำ ภาพจากจินตนาการนี้จะเกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Relations) เพื่อก่อให้เกิดรูปแบบใหม่ (New Pattern Forming) หากจัดการทั้งสองสิ่งนั้นได้อย่างสัมพันธ์กัน

กระบวนการการแปลความหมายของการรับรู้โดยการจำลองภาพแทนการรับรู้ นั้น จะถูกนำไปใช้กับภาพในใจมากพอๆกับที่มนุษย์นำไปประยุกต์ใช้กับการรับรู้ในการเกิดขึ้นจริงของวัตถุ ซึ่งในกรณีนี้ ภาพจินตนาการของวัตถุสามารถตีความ (Interpreted) เหมือนกับลักษณะกายภาพของวัตถุ กระบวนการแปลความหมายอาจจะไม่ได้ถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพในการเป็นภาพในใจในขณะที่อยู่ในความหมายของการรับรู้ แต่อย่างไรก็ตาม อาจส่งผลต่อแนวโน้มที่ทำให้ภาพไม่ชัดเจน

ตลอดเวลา ความคิดโดยทั่วไปนั้น การจินตนาการถึงวัตถุและรูปร่าง สามารถเกิดขึ้นได้เสมอ งานวิจัยของ Neblett, Finke and Ginsburg (Kavakli & Gero, 2001) ได้เปรียบเทียบการสังเคราะห์ภาพในใจกับลักษณะทางกายภาพ ไม่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในจำนวนของรูปแบบที่สร้างขึ้น ซึ่งข้อค้นพบนี้ แสดงให้เห็นว่าการสังเคราะห์ทางจิตเจินนั้นอย่างน้อยที่สุดก็เป็นผลตามการสังเคราะห์ทางกายภาพ

นอกจากนี้ Anderson and Helstrup (Kavakli & Gero, 2001) ยังได้ทำการเปรียบเทียบการสังเคราะห์ทางจิตและร่างกาย พบว่าการแสดงออกของจิตและลักษณะทางกายภาพที่สังเคราะห์ขึ้นนั้นมีข้อยกเว้น เมื่อบอกให้สร้างรูปแบบให้มากที่สุดในแต่ละการทดลอง มีค่าเท่ากับกับความสามารถในการสร้างรูปแบบทางกายภาพที่มากขึ้น แต่รูปแบบเหล่านี้ก็ไม่เป็นที่รู้จัก หรือมีความคิดสร้างสรรค์กว่าที่สร้างในระหว่างการสังเคราะห์ในจิตใจ ข้อได้เปรียบหรือก้าวนำอย่างหนึ่งของการใช้การสังเคราะห์ในจิตใจ คือสามารถดำเนินการได้ด้วยความพยายามที่ไม่มากนัก เพราะความสามารถที่ถูกจำกัดไว้ของจำนวนของชิ้นส่วนต่างๆ และคุณสมบัติของภาพที่สามารถรับได้ในช่วงเวลาเดียวกัน สิ่งที่กำลังกล่าวมานี้เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป ซึ่งได้ถูกอ้างถึงในช่วงแรกของการศึกษาถึงภาพในใจและการรับรู้ซึ่งขึ้นอยู่กับความทรงจำและการรับรู้ ที่สามารถนำแนวคิดเรื่องภาพในใจมาใช้อธิบายถึงความแตกต่างในกิจกรรมการรู้คิดของนักออกแบบ

การมองเห็นภาพในใจ (Visual Mental Imagery) จึงเป็นการมองเห็น (Seeing) ในสิ่งที่ไม่ได้มีตัวตนปรากฏให้เห็นอยู่ตรงหน้าจากการรับเข้าข้อมูลของภาพที่มาจากกรรับรู้ (Perception) อย่างทันทีและเหมาะสมกับความทรงจำถึงข้อมูลนั้นที่มีอยู่มาก่อนแล้ว ไม่ใช่จากการนำข้อมูลเข้าอย่างเดียว และข้อมูลนั้นต้องมีเพียงพอต่อการที่จะทำให้นึกถึงภาพของสิ่งนั้นๆ ได้ แต่ถ้าสิ่งที่กล่าวมานั้นเป็นการรับรู้ที่เกิดขึ้นในใจ สิ่งนั้นก็เป็นการได้รับรู้แล้ว แต่ก็ยังไม่ได้หมายความว่า จะเป็นการใช้ภาพในใจได้โดยที่จริงแล้ว สิ่งต่างๆ ความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวกับภาพในใจ ล้วนแต่เต็มไปด้วยปัญหาและคำถาม เช่น เราสามารถทำอะไรกับภาพที่เกิดขึ้นในใจนั้นได้หรือไม่ สามารถจัดการเคลื่อนย้ายหรือหมุน หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้บ้างหรือไม่ แน่แน่นอนว่ารูปภาพไม่สามารถเกิดขึ้นในความคิดอย่างที่เป็นอย่างจริงๆ ได้ สิ่งเหล่านี้ไม่มีความกระจ่างชัดหากไม่ได้ศึกษาถึงที่มาที่ไปของการเกิดขึ้นของภาพในใจ

ภาพในใจมีส่วนคล้ายกับกับการรับรู้ เมื่อพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายของภาพในใจ คือ การแสดงให้เห็นถึงสิ่งที่คล้ายกันระหว่างภาพในใจกับการรับรู้ในการแสดงออกที่เหมือนกัน ตัวอย่างเช่น จุดมุ่งหมายของการมองเห็นนั้น โดยหลักแล้วจะมีอยู่ 2 เรื่อง คือ การระบุแยกแยะวัตถุหรือชิ้นส่วนต่างๆ ถึงลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น เช่น สีหรือพื้นผิว เป็นต้น กับเพื่อติดตามหรือนำทางเพื่อเคลื่อนย้ายวัตถุไปยังที่ที่เหมาะสม จุดมุ่งหมายแรกของภาพในใจก็เช่นกัน ก็คือ เพื่อระบุคุณสมบัติของวัตถุที่



แสดงออกมาเป็นภาพที่ปรากฏ ซึ่งยินยอมให้นำข้อมูลที่มีนั้นกลับคืนมาจากความทรงจำ ตัวอย่างเช่น การที่จะตอบคำถามต่างๆ ได้นั้น จะต้องมีความรู้หรือข้อมูลของสิ่งนั้นๆ มาก่อน ผู้คนส่วนมากยอมรับว่าได้นึกภาพในใจหรือได้จินตนาการถึงวัตถุเพราะเคยมองเห็นมันมาก่อน (Kosslyn, 1995)

ดังนั้น การเกิดขึ้นของภาพในใจคือการเกิดขึ้นโดยการเรียกข้อมูลของสิ่งนั้นๆ ที่มีอยู่ในความทรงจำก่อนแล้วในสภาวะต่างๆ ที่หลากหลาย โดยมีเงื่อนไขเบื้องต้นที่เหมือนกัน คือเมื่อ

- 1) ข้อมูลที่จำได้นั้น มีคุณสมบัติที่มีรายละเอียดในการมองเห็น
- 2) คุณสมบัตินั้นๆ ยังไม่ได้รับการพิจารณาอย่างชัดเจนมาก่อนหน้านี้
- 3) คุณสมบัตินั้นๆ ไม่สามารถสรุปหรืออนุมานได้จากข้อมูลอื่นๆ ที่มีอยู่แล้ว

จุดมุ่งหมายที่สองของภาพในใจคล้ายกับบทบาทของการมองเห็นเพื่อนำพาหรือนำทาง ติดตามหรือเข้าถึงวัตถุนั้น ภาพในใจเป็นการคาดการณ์ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้น ถ้าส่วนหนึ่งของร่างกายหรือของวัตถุเคลื่อนที่ ภาพในใจถูกนำมาใช้เมื่อเราต้องการที่จะอยากรู้ว่า วัตถุนั้นเมื่อเปลี่ยนรูปร่างไปเป็นรูปร่างอื่นจะปรากฏให้เห็นเป็นอย่างไร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเราต้องการรู้ถึงความสัมพันธ์ของรูปทรงที่มีต่อพื้นที่ว่างอย่างละเอียดขึ้น ภาพในใจเป็นการทำงานที่ดูเหมือนเป็นการจำลองภาพแทน (Quasipictorial Representations) ซึ่งคุณสมบัตินี้ที่อาจส่งผลต่อการประมวลผลทางการรู้คิด ภาพในใจช่วยสร้างการแปลความและจัดการข้อมูลของความคิดที่เหมาะสมผ่านการจำลองด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Representations) (Kosslyn, 1994 อ้างใน Dahl, 1998) ทั้งสองจุดมุ่งหมายที่กล่าวมานี้ เป็นสิ่งที่มนุษย์ใช้ภาพในใจในหลากหลายการใช้งาน (Kosslyn, Seger, Pani, & Hillger, 1990)

### ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการเข้าใจและจำความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างวัตถุ ความสามารถนี้แตกต่างจากรูปแบบอื่นๆ ของความสามารถทางปัญญา เช่น ความสามารถในการพูด ความสามารถในการใช้เหตุผลและความจำ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถที่มีติดตัวมาโดยธรรมชาติ แต่ก็เป็นที่ทักษะที่สามารถเรียนรู้และพัฒนากันได้ Sorby (1999) กล่าวว่า เป็นความสามารถในการจัดการวัตถุในจินตนาการ มีนักวิจัยมากมายพยายามที่จะกำหนดออกเป็นหมวดหมู่ Maier (1996) ได้ทำการกำหนดออกเป็นส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน ที่ทำให้เกิดทักษะเชิงพื้นที่ (Spatial Skill)

- 1) การรับรู้เชิงพื้นที่ (Spatial Perception)
- 2) การสร้างภาพให้ปรากฏ (Spatial Visualization)

- 3) การหมุนวัตถุในใจ (Mental Rotations)
- 4) ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Relations)
- 5) การเกิดขึ้นเชิงพื้นที่ (Spatial Orientation)

การสร้างภาพให้ปรากฏ (Spatial Visualization) เกี่ยวข้องกับการหมุนวัตถุภายในใจ ซึ่งจะแบ่งเป็นการหมุนวัตถุในขณะที่วัตถุนั้นบางส่วนที่หมุนมาให้เห็นเปลี่ยนรูปเป็นรูปร่างอื่น ส่วนการเกิดขึ้นเชิงพื้นที่ (Spatial Orientation) คือความสามารถในการย้ายมุมมองในขณะที่วัตถุนั้นยังคงอยู่ในใจ แต่ทั้ง 5 ประเภทของมิติสัมพันธ์เชิงพื้นที่นี้ ก็ไม่ได้แยกตัวออกมาเป็นทักษะเดี่ยว เพราะบางทักษะก็มีคุณสมบัติที่ทับซ้อนกันอยู่ด้วย เช่น Spatial Relation หรือ Spatial Orientation ซึ่งการจะแยกหมวดหมู่เหล่านี้ขึ้นอยู่กับสภาพภายในจิตใจของบุคคล ตามทฤษฎีของเพียเจต์ Bishop (1978) กล่าวว่าทักษะการจัดการเชิงพื้นที่สามารถพัฒนาได้ใน 3 ระดับ

ระดับแรก คือโครงสร้างเครือข่ายของทักษะ จะมีลักษณะเริ่มแรกเป็น 2 มิติ ซึ่งจะเริ่มได้รับทักษะนี้ในเด็กอายุ 3-5 ขวบ เด็กจะสามารถรับรู้วัตถุที่มีความคล้ายกันได้ ในระดับที่ 2 จะสามารถรับรู้ลักษณะของภาพฉายได้ สามารถรับรู้ในมุมมอง 3 มิติ สามารถเห็นความแตกต่างของวัตถุที่มองได้ในขณะที่วัตถุนั้นกำลังหมุนหรือเปลี่ยนรูปร่าง เพราะเด็กในวัยนี้จะเริ่มคุ้นเคยกับสิ่งต่างๆ ที่ประสบในชีวิต แต่หากพบกับวัตถุใหม่ๆ ที่ไม่เคยรู้จักหรือคุ้นเคย แม้จะเป็นเด็กวัยรุ่นแล้วก็ตาม ก็มักจะมีปัญหาในส่วนของการสร้างภาพได้ (Visualizing) และในระดับที่ 3 บุคคลจะสามารถเข้าใจและสร้างภาพในเชิงมิติสัมพันธ์ของพื้นที่ได้ รวมทั้งมิติสัมพันธ์ในเรื่องของปริมาณ ระยะทาง การแปลภาพ การหมุน และการสะท้อน ในวัยนี้บุคคลจะสามารถรวบรวมมิติสัมพันธ์เหล่านี้เข้าด้วยกันได้

กิจกรรมที่สามารถพัฒนาทักษะของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ได้แก่

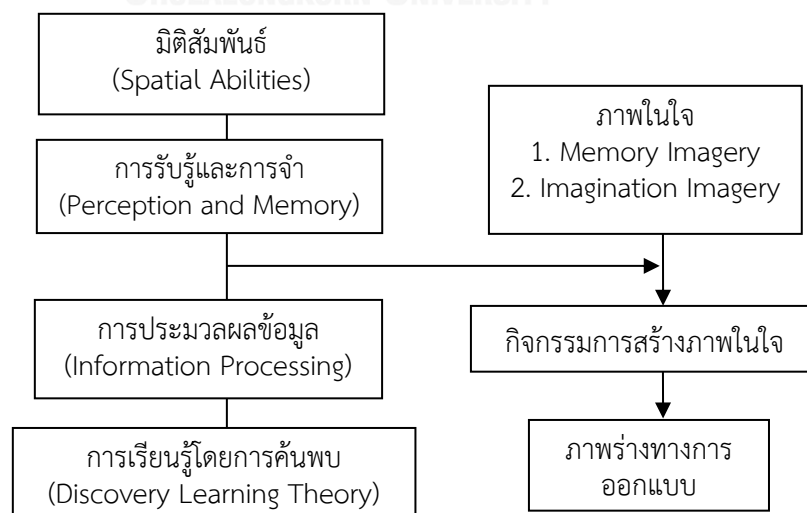
- 1) การเล่นของเล่นก่อสร้าง (Construction Toys) ของเด็กเล็ก
- 2) การทำงานร่วมกัน การวาดเส้นหรือเขียนแบบง่ายๆ
- 3) การเล่นเกมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ
- 4) การมีส่วนร่วมในการเล่นกีฬา
- 5) การฝึกคณิตศาสตร์

จะเห็นได้ว่าจากทั้ง 5 รูปแบบที่กล่าวมา นับว่าครอบคลุมลักษณะการทำงานออกแบบเป็นอย่างดี จากรายงานการค้นคว้าของ Grinter (1955, อ้างใน Journal of Engineering Education, 1955) สรุปว่า จุดเด่นของการสร้างภาพเชิงพื้นที่ว่าง (Spatial Visualization) คือการมีประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการเกิดความคิดใหม่ๆ (Idea) และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการสเกตช์

แบบ Free-hand Sketch ซึ่งเป็นการแสดงออกในขั้นต้นของความคิดสร้างสรรค์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานออกแบบกราฟิก

### การนำภาพในใจมาใช้งานออกแบบ

ภาพในใจเกิดขึ้นจากการนำเข้าสู่ข้อมูลภายนอก เข้ามาเก็บไว้ภายในจิตใจก่อนที่จะก่อรูปขึ้นมา ในความคิด ข้อมูลดังกล่าวจะนำไปประมวลผลรวมกับข้อมูลที่มีอยู่ในความทรงจำ และทำการเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเพื่อการเกิดรูปแบบใหม่ (New Pattern) ขึ้นมาเป็นภาพในใจ ภาพที่เกิดขึ้นมานี้ จะไม่ได้เป็นภาพที่สมบูรณ์ทั้งหมด เพราะการเกิดขึ้นของภาพในใจนั้นจะมีความคงสภาพในช่วงเวลาที่สั้นมาก หลังจากก่อรูปแล้วจะค่อยๆ เลือนหายไป ส่วนประกอบลำดับต่อมาของภาพจึงจะเกิดขึ้นวน เป็นลักษณะนี้จนภาพนั้นสมบูรณ์ตามที่คิดไว้ ตัวอย่างเช่น เมื่อถูกกระตุ้นให้นึกถึงบ้านที่ตนเองอยู่อาศัย ภาพบ้านที่เกิดขึ้นจะไม่ได้เป็นภาพที่มีรายละเอียดครบ แต่จะเกิดเป็นลักษณะภาพรวม และเมื่อคิดถึงลักษณะของส่วนต่างๆ ของบ้านหลังนั้น ภาพของส่วนประกอบนั้นจะเกิดขึ้นมาแทน และด้วยลักษณะการเกิดเช่นนี้ เมื่อภาพแรกถูกก่อตัวขึ้นแล้ว และหากต้องการให้ภาพนั้นคงอยู่ จึงควรทำการบันทึกไว้ก่อนอาจด้วยวิธีการสเก็ตช์ไว้เป็นหลักฐาน และเมื่อเกิดภาพส่วนอื่นๆ ตามมา ก็วาดเพิ่มเติมเข้าไปในสเก็ตช์แรก ดังนั้นแล้ว การจัดการภาพเหล่านี้ได้ดี จะต้องมีความสามารถในการจัดการพื้นที่ว่างกับรูปทรงได้ เพราะลักษณะของภาพที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นการก่อรูปขึ้นมาจากจุดและพื้นที่ว่างจากคุณลักษณะของภาพในใจนี้ การนำไปใช้เพื่อช่วยในเรื่องการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ชุดของข้อมูลที่จะมาเป็นสิ่งเร้า หรือตัวกระตุ้นนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่บางส่วนถูกเก็บไว้อยู่ในความทรงจำเป็นรากฐานของความรู้ที่ไว้วางใจได้ ชุดของข้อมูลนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่กระตุ้นให้เกิดการรู้จักเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ (New Pattern) และสามารถเชื่อมโยงเข้ามามีกันได้



ภาพที่ 3 โครงสร้างการใช้ภาพในใจเพื่อสร้างงานออกแบบ

ดังนั้นกิจกรรมที่จะทำให้เกิดภาพในใจนี้ จึงมีลักษณะเป็นลำดับเป็นขั้นตอนเหมือนกับลักษณะของซีรี่ส์รูปแบบการสอนโดยการสร้างเรื่อง นับว่าเหมาะสมกับการนำไปใช้กับกิจกรรมสร้างภาพในใจเป็นอย่างยิ่ง โครงสร้างของความสัมพันธ์ของทฤษฎีต่างๆ ที่กล่าวมา ดูได้จากภาพที่ 3

ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์ การคิดเป็นภาพช่วยในการแก้ไขในส่วนองงานออกแบบเชิงวิศวกรรม ซึ่งทักษะในการคิดเป็นภาพเป็นสิ่งที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ใช้กันมากที่สุด และช่วยให้เกิดความสะดวกในขั้นตอนออกแบบสำหรับการคิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ (Moggridge, 1993; Weber, Moder & Soli, 1990 อ้างใน Dahl, 1998) การใช้ภาพในใจในงานออกแบบเป็นเทคนิคสำคัญในการออกแบบทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม มีการพัฒนาความคิดในการใช้ภาพในใจโดยส่งเสริมความคิดในเรื่องการเก็บสะสมข้อมูลภาพ ที่นักออกแบบสร้างภาพรูปแบบต่างๆ เมื่อสร้างภาพร่างแนวคิด (Conceptual Sketch) ซึ่งจำนวนของภาพร่างแนวคิดนี้ คือการสะสมภาพในใจที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบที่นักออกแบบได้มาจากประสบการณ์ (Dahl, 1998; Downing, 1992) จากการศึกษาค้นคว้าทั้งหมดที่กล่าวมา ผู้วิจัยทำการสรุปเนื้อหาที่สำคัญออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

## ตารางที่ 2 สรุปประเด็นหลักของภาพในใจ

หัวข้อ	รายละเอียด	ผู้เสนอ
	การนึกคิดหรือระลึกถึงสิ่งที่ได้รับรู้ขึ้นมาเป็นภาพในความคิด โดยมีสิ่งเร้ามากระตุ้นให้เกิดการนึกคิดเป็นภาพนั้นขึ้นมา	Kosslyn (1995)
	รูปแบบของการจำลองภาพที่เกิดในจิตใจ มีลักษณะเป็นกลุ่มของข้อมูลหรือการเข้ารหัสที่เป็นนามธรรม ที่ถูกจัดเก็บในหลากหลายรูปแบบ	Paivio (1971)
นิยาม	องค์ประกอบพื้นฐานของการมีสติระลึกรู้ (Consciousness) การสัมผัส (Sensation) และความรู้สึก (Feeling)	Wundt (1879)
	การแสดงรูปร่างของสิ่งที่คุ้นเคยจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน	Galton (1883)
	การเกิดขึ้นของภาพในใจต่างๆ จากสิ่งเร้าที่แตกต่างกันตามเงื่อนไขการเกิดภาพ	Richardson (1969)

ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปประเด็นหลักของภาพในใจ

หัวข้อ	รายละเอียด	ผู้เสนอ
ประเภทของภาพในใจ	1) After Imagery เป็นภาพที่เกิดจากการปรากฏของภาพที่มองในระบบประสาทและแสดงออกมาในช่วงเวลาถัดมาเนื่องจากที่ได้มองเห็นภาพดังกล่าว	Richardson (1969)
	2) Eidetic Imagery เป็นการบันทึกภาพแบบเก็บและจดจำได้ในรายละเอียดเปรียบเสมือนกับการบันทึกของกล้องถ่ายภาพ	
	3) Memory Imagery เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากการระลึกถึงข้อมูลที่มีเก็บอยู่แล้วในความทรงจำ	
	4) Imagination Imagery เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากจินตนาการ ซึ่งมีหรือไม่มีสิ่งเร้าก็ได้	
การเกิดภาพในใจ	การระลึกถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะมีสติหรือภายใต้จิตสำนึก โดยมีหรือไม่มีเงื่อนไขของการรับรู้หรือประสาทสัมผัส	Richardson (1969)
	กระบวนการการรู้คิดและการสังเกตตรวจสอบการคงอยู่ และการสังเกตถึงความแตกต่างในประสบการณ์ของบุคคล	Kulpe (1893)
	การระลึกถึงประสบการณ์ที่ผ่านมาของบุคคล	Galton (1883)
	การระลึกถึงวัตถุหรือเหตุการณ์ที่ผ่านมาแล้วนำมาจัด เรียงองค์ประกอบของหน่วยความจำต่างๆเข้าด้วยกันใหม่	Kosslyn (1994)
	การเข้ารหัสในจิตใจที่ใช้ในการเก็บและแสดงข้อมูลอย่างเหมาะสมที่เกี่ยวข้องกับวัตถุในแบบ Concrete Image ในช่วงสั้นๆ หรือเป็นการทำงานที่ต้องใช้ข้อมูลจากของความจำ	Paivio (1971)

## ตารางที่ 2 (ต่อ) สรุปประเด็นหลักของภาพในใจ

หัวข้อ	รายละเอียด	ผู้เสนอ
กลไกการทำงาน	ภาพในใจและการรับรู้มีอิทธิพลต่อกันและกันแสดงว่าใช้กลไกเดียวกัน	Perky (1910), Kosslyn (1995)
	หากรูปทรงของภาพในใจมีความแตกต่างกันมาก เวลาที่ใช้ในการหมุนภาพก็จะยิ่งนานขึ้น	Shapperd and Metzler(1971)
	ค่าที่เป็นรูปธรรมส่งผลต่อความสามารถในการสร้างภาพในใจมากกว่าค่าที่เป็นนามธรรมเพราะสามารถเชื่อมโยงกับความหมายได้	Paivio (1963)
ข้อจำกัด	ภาพในใจและการรับรู้ มีความเกี่ยวข้องกันกับประสบการณ์ การจำลองภาพแทนเชิงพื้นที่หรือมิติสัมพันธ์	Metzler (1971)
	ภาพในใจก่อรูปขึ้นมาทีละส่วนประกอบและเป็นลำดับ ทำให้ใช้เวลาในการก่อรูปมากและซับซ้อน ต้องพยายามในการที่จะให้ภาพนั้นคงอยู่ หากให้ความซับซ้อนและเวลาลดน้อยลงภาพในใจนั้นจะค่อยๆ เลื่อนหายไปอย่างรวดเร็ว	Miller (1956)

จากตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า ภาพในใจนั้นเกิดขึ้นได้ด้วยการที่บุคคลนั้นมีข้อมูลอยู่ก่อนแล้วและมีความตั้งใจที่จะระลึกถึงข้อมูลนั้นให้เป็นภาพหรือมีสิ่งเร้ามากระตุ้น รูปแบบของภาพในใจมีอยู่ 4 รูปแบบ ตามที่ Richardson (1969) ได้ระบุไว้ การเกิดขึ้นของภาพในใจเป็นกระบวนการรู้คิด (Cognitive) ต้องมีการระลึกถึงข้อมูลที่ต้องการให้เกิดภาพนั้นก่อน แล้วจัดลำดับข้อมูลต่างๆออกมาเป็นภาพใหญ่ เป็นกระบวนการเข้ารหัส และถอดรหัสความจำ (STM และ LTM) การทำงานของภาพในใจเกี่ยวข้องกับการรับรู้แต่ไม่ได้เป็นแบบเดียวกันแต่ส่งอิทธิพลถึงกัน และภาพในใจมีข้อจำกัดในการสร้างภาพ หากข้อมูลไม่มีความสมดุลในด้านต่างๆ รวมทั้งเวลาที่ใช้ด้วย

## 2. การรับรู้และความจำ (Perception and Memory)

### 1. การรับรู้

การรับรู้ เป็นกระบวนการสัมผัสต่อสิ่งเร้าโดยผ่านสมอง เกิดการคิดและแปลความหมายที่มีฐานมาจากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของบุคคลนั้น โดยสมองจะทำการแปลความหมายและเกิดการรับรู้ขึ้น การรับรู้คือวิธีการที่บุคคลมองสรรพสิ่งที่อยู่รอบตัว และมีวิธีการคิด แปลความและ

ประมวลผลที่แตกต่างกันออกไป แม้ว่าสิ่งที่เร้าหรือกระตุ้น จะเป็นสิ่งเดียวกันก็ตาม ดังนั้นการรับรู้คือ กระบวนการเลือก ประมวลผล แปลความหมายเกี่ยวกับตัวกระตุ้น ออกมาได้อย่างมีความหมายและ เนื้อหา (Niedenthal & Setterlund, 1994 อ้างใน ลักษณะ สรีวิวัฒน์, 2558)

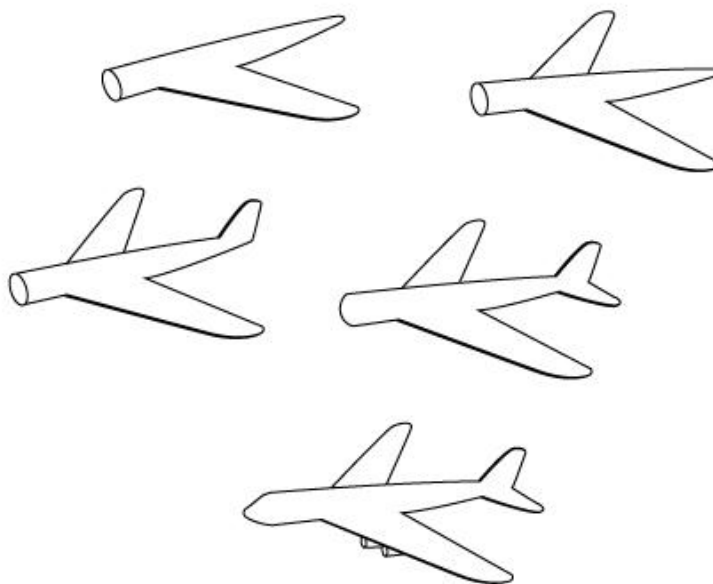
ถึงแม้ว่าบุคคลจะรับรู้ผ่านการรู้สึกสัมผัส แต่การรับรู้กับความรู้สึกสัมผัสเป็นสิ่งที่ไม่เหมือนกัน ความรู้สึกสัมผัสจะใช้แสดงถึงผลที่ได้รับจากการกระตุ้นอวัยวะสัมผัส ส่วนการรับรู้หมายถึง การแปล ความหมายของความรู้สึกจากการสัมผัสจากประสาทสัมผัสที่เกิดขึ้น ซึ่งประสาทสัมผัสตามรูปแบบ หลัก (Modalities) ที่มนุษย์ใช้ในการรับรู้ข้อมูลนั้นก็คือ การเห็น (Visual) การได้ยิน (Auditory) การ ได้กลิ่น (Olfactory) การรับรส (Gustatory) การสัมผัสจากเคลื่อนไหว (Kinaesthetic) การรับ สัมผัสจากการทรงตัว (Organic) การรับสัมผัสจากผิวหนัง (Cutaneous) (Richardson, 1969) นอกจากนี้ การรับรู้จะเกี่ยวข้องกับความต้องการและแรงจูงใจซึ่งการรับรู้ของบุคคลจะมีความสัมพันธ์ ซึ่งกันและกัน

การรับรู้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ไม่คงที่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับมุมมองที่มีต่อวัตถุ และประสบการณ์ หรือความรู้เดิม รวมทั้งสภาพแวดล้อม และการรับรู้ก็มีส่วนคล้ายคลึงกับการให้เหตุผลหรือการแก้ไขปัญหาอีกด้วย ขั้นตอนแรกของการรับรู้คือ การที่ตัวรับ (Receptors) ถูกกระตุ้นโดยสิ่งเร้าจาก สภาพแวดล้อม ซึ่งตัวรับนี้เป็นก็คือ Modalities ตัวใดตัวหนึ่งหรือหลายตัวรวมกันก็ได้ เช่น การเห็น อาหารที่วางตรงหน้าและกลิ่นหอมของอาหารจานนั้น ในกรณีนี้ ตัวรับก็คือ ตา (Visual) และจมูก (Olfactory) หลังจากที่ได้รับกระตุ้นแล้วจะส่งกระแสความรู้สึกนั้นเป็นสัญญาณไฟฟ้าเดินทางสู่ พื้นที่รับการรับรู้ในเปลือกสมอง (Cortex) กระบวนการดังกล่าวมีชื่อเรียกว่า การประมวลผลจากล่างสู่ บน (Bottom-Up Processing) กรณีที่มีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจนของข้อมูล ก็อาจทำให้การรับรู้ ผิดพลาดได้ ดังนั้นการรับรู้สามารถสร้างขึ้นได้ Biederman (1987) เรียกความคิดนี้ว่าการรับรู้ด้วย ส่วนประกอบ (Recognition-by-Components) หรือ RBC ซึ่งประกอบจากองค์ประกอบพื้นฐานของ สิ่งนั้นๆ โดยเรียกว่า Geons เช่น รูปทรงพื้นฐานของแก้วกาแฟที่มี 2 ชิ้นส่วน คือ ส่วนของตัวแก้วและ ส่วนที่เป็นมือจับ หรือเมื่อเห็นต้นไม้ต้นหนึ่ง แล้วพิจารณาเป็นส่วนๆโดยใช้ภาพแทนของลำต้น กิ่งก้าน เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมต่างๆประกอบกันเป็นโครงสร้างของต้นไม้ต้นนั้น จะทำให้เกิดการรับรู้ถึงวัตถุนั้นได้ไว ขึ้น เนื่องจากการประมวลผลจากล่างสู่บนด้วยรูปทรงเรขาคณิตจะทำให้ประมวลผลได้เร็วขึ้น ดังนั้น การรับรู้ของวัตถุจะขึ้นอยู่กับสัญญาณที่แสดงถึงวัตถุและสัญญาณแสดงถึงสภาพแวดล้อมอื่น ๆ และ สัญญาณตอบรับที่แสดงถึงความรู้หรือความคาดหวังก่อนหน้า (Goldstein, 2011)

### ทฤษฎีการรับรู้จากส่วนประกอบ (Recognition by Components Theory)

การรับรู้ด้วยส่วนประกอบ (Recognition-by-Components) หรือ RBC คือกระบวนการ ประมวลผลจากล่างสู่บน ที่นำเสนอโดย Biederman (1987) เพื่ออธิบายการรับรู้รูปทรงของวัตถุ

ทฤษฎีนี้สรุปว่า การระลึกถึงรูปทรงพื้นฐานของวัตถุโดยแยกออกเป็นส่วนๆให้เป็นรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน หรือ Geons จะช่วยให้สร้างการรับรู้วัตถุในรูปแบบต่างๆได้หลากหลายและอย่างไม่จำกัด



ภาพที่ 4 Geons และการรับรู้วัตถุ

ที่มา: Biedeman (1987), Recognition-by-Components: A Theory of Human Image Understanding

Geons ก็คือรูปแบบพื้นฐานของรูปทรงที่แสดงผลให้เห็นทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เช่น รูปทรงกระบอก สีเหลี่ยมลูกบาศก์ กรวยกลม พีระมิต รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น เมื่อนำรูปทรงเหล่านี้มาประกอบกันก็จะเกิดวัตถุขึ้นมาใหม่ในการรับรู้ของบุคคลนั้น หรือการรับรู้ในวัตถุที่มีรูปทรงอิสระหรือมีความซับซ้อน เมื่อจัดการข้อมูลที่น่าเข้าสู่เปลือกสมองด้วยการใช้รูปทรงพื้นฐานมาประกอบกัน ก็ยังสามารถแปลความข้อมูลนั้นได้ ส่งผลต่อการรับรู้ในวัตถุนั้นได้ดีขึ้น (Biederman, 1987)

#### ขนาดของภาพกับการรับรู้ (Perceiving Size)

วัตถุที่มีขนาดแตกต่างกันและมีระยะห่างจากการมองเห็นที่แตกต่างกัน สิ่งที่ทำให้มนุษย์รับรู้ถึงขนาดของความต่างนั้นคือระยะทางที่วัตถุสถิตอยู่ เพราะไม่ว่าวัตถุนั้นจะมีขนาดใหญ่หรือเล็กแต่เมื่อมองผ่านจอตา สิ่งที่แสดงผลนั้นจะมีขนาดที่เท่ากันบนจอตา ระยะที่ห่างออกไปเป็นตัวบอกระบบรับรู้ถึงขนาดที่ต่างกัน ตัวอย่างเช่น ภาพของแจกันที่อยู่ใกล้เลนส์ตาจะมีขนาดใหญ่หรือสูงเท่ากับตึกที่อยู่ไกลออกไปในสายตาที่มองของมนุษย์ แต่มนุษย์รับรู้ได้ว่าในความเป็นจริงนั้น ตึกมีขนาดที่ใหญ่



กว่าแจกันตรงหน้ามากนัก ระยะทางเป็นตัวกำหนดการรับรู้ให้มนุษย์แยกแยะขนาดที่แตกต่างกันได้ ซึ่งหมายความว่า ข้อมูลที่มาจากเลนส์ตาไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับที่มนุษย์รับรู้ การรับรู้ขนาดของวัตถุไม่ขึ้นอยู่กับขนาดภาพของวัตถุนับตัวรับ (Receptor) (Biederman, 1987)

ในปี 1867 นักฟิสิกส์ชาวเยอรมัน Hermann von Helmholtz ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ที่เชื่อว่าการอนุมานด้วยจิตใต้สำนึก (Theory of Unconscious Inference) โดยเสนอว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นผลจากการคาดการณ์ที่มาจากจิตใต้สำนึกที่เราสร้างขึ้นจากสภาพแวดล้อมนั้นๆ และความสามารถของมนุษย์ในการสร้างการรับรู้มาจากการกระตุ้นของข้อมูลที่สามารถมองเห็นได้มากกว่า 1 รูปแบบ (Goldstein, 2011)

### กฎในการจัดการวัตถุ The Gestalt Laws of Organization

จากทฤษฎีของ Helmholtz นักจิตวิทยากลุ่ม Gestalt ทำการศึกษาเกี่ยวกับระบบการรับรู้เพื่ออธิบายว่ามนุษย์รับรู้วัตถุอย่างไร แต่ให้ความสำคัญแตกต่างจากทฤษฎีของ Helmholtz โดยเน้นไปที่การจัดการองค์การการรับรู้ (Perceptual Organization) ขององค์ประกอบย่อยที่รวมเข้าด้วยกันเป็นภาพใหญ่ โดยเสนอหลักการว่าองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมมีการจัดระเบียบหรือจัดกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยการรับรู้ของมนุษย์จะพุ่งเป้าไปที่ภาพรวมก่อน กฎในการรับรู้วัตถุของมนุษย์ตามทฤษฎี Gestalt เรียกว่า The Laws of Organization มีดังนี้ (Plug & Ross, 1994 อ้างใน ลักขณา สิริวัฒน์, 2558; Goldstein, 2011)

1. กฎแห่งความเรียบง่ายหรือชัดเจน (Law of Pragnanz) เมื่อต้องการให้เกิดการรับรู้ในสิ่งเดียวกัน ต้องกำหนดองค์ประกอบขึ้น 2 ส่วน คือ 1) ภาพหรือข้อมูลที่ต้องการให้สนใจ เพื่อเกิดการเรียนรู้ในขณะนั้น (Figure) และ 2) ส่วนประกอบหรือพื้นฐานของการรับรู้ (Background or Ground) ซึ่งทั้ง 2 ส่วนนี้สามารถสลับหน้าที่กันได้

2. กฎแห่งความคล้ายคลึง (Law of Similarity) หลักการในการวางรูปวัตถุเป็นกลุ่มของการรับรู้ เช่น กลุ่มของ เส้น หรือสี ที่คล้ายคลึงกัน หรือสิ่งเร้าต่างๆ ที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสี ที่คล้ายกัน มนุษย์จะรับรู้ว่าเป็นสิ่งเดียวกันหรือพวกเดียวกัน

3. กฎแห่งความใกล้ชิด (Law of Proximity) สิ่งเร้าใดๆ ที่อยู่ใกล้ชิดกัน มนุษย์มีแนวโน้มที่จะรับรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้ชิดกันเป็นพวกเดียวกัน หมวดยุติเดียวกัน

4. กฎแห่งการสิ้นสุด (Law of Closure) มนุษย์จะรับรู้เป็นส่วนรวมมากกว่าที่จะรับรู้ในส่วนขององค์ประกอบก่อน

5. กฎแห่งความต่อเนื่อง (Law of Continuity) สิ่งเร้าที่มีทิศทางในแนวเดียวกัน มนุษย์จะรับรู้ว่าเป็นพวกเดียวกัน

6. กฎแห่งความสมบูรณ์ (Law of Closer) สิ่งเร้าที่ขาดหายไปผู้เรียนสามารถรับรู้ให้เป็นภาพสมบูรณ์ได้โดยอาศัยประสบการณ์เดิม

นอกจากนี้แล้วกระบวนการรับรู้ตามแนวคิดของ Plug and Ross (1994) ระบุว่ากระบวนการรับรู้จะมีกระบวนการ 4 กระบวนการด้วยกันคือ การพิจารณาเลือกสิ่งเร้าที่บุคคลนั้นให้ความสนใจ ที่จะรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสตามรูปแบบหลัก จากนั้นเข้าสู่กระบวนการจัดการเก็บเข้าเป็นหมวดหมู่ (Organize) และแปลความหมาย (Interpret) ว่าสิ่งที่รับรู้มานั้นคืออะไร และเข้าสู่การจัดเก็บ (Store) ไว้ในความทรงจำเพื่อรอการเรียกใช้การรับรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องเป็นไปตามลำดับขั้นของกระบวนการดังนี้

ขั้นที่ 1 สิ่งเร้า (Stimulus) มากระทบอวัยวะสัมผัสของอินทรีย์

ขั้นที่ 2 กระแสประสาทสัมผัสวิ่งไปยังระบบประสาทส่วนกลาง ซึ่งมีศูนย์กลางอยู่ที่สมองเพื่อสั่งการ ตรึงเกิดการรับรู้ (Perception)

ขั้นที่ 3 สมองแปลความหมายออกมาเป็นความรู้ความเข้าใจโดยอาศัย ความรู้เดิม ประสบการณ์เดิม ความจำ

มนุษย์มีพฤติกรรมสนองต่อสิ่งแวดล้อม กระบวนการของการรับรู้เป็นสิ่งแรกที่มนุษย์ทำการสนองต่อสิ่งแวดล้อม และประสาทสัมผัสตามรูปแบบหลักที่เป็นปัจจัยสำคัญของกระบวนการรับรู้ ต้องมีความสมบูรณ์จึงจะสามารถรับรู้สิ่งเร้าได้ดีจึงเกิดเป็นการรับรู้ และอวัยวะสัมผัสของมนุษย์มีขีดความสามารถจำกัด หากการสนองต่อสิ่งเร้านั้นเกิดขึ้นน้อยย่อมรับสัมผัสไม่ได้ ดังนั้นประเภทขนาด คุณภาพของสิ่งเร้าจึงมีผลต่อการรับรู้และการตอบสนอง

องค์ประกอบของการรับรู้ จะต้องประกอบด้วยสิ่งเร้าที่มีการตอบสนองได้อย่างชัดเจนและอวัยวะสัมผัสต้องมีความสมบูรณ์ไม่เกิดภาวะบกพร่อง นอกจากนี้แล้วประสบการณ์เดิม ความรู้และสภาพแวดล้อมต่างส่งผลต่อการรับรู้ทั้งสิ้น

## 2. การรับรู้ทางสายตา (Visual Perception)

เป็นการรับรู้ที่ไม่ได้มาจากความสามารถด้านการมองเห็นเพียงอย่างเดียว แต่มาจากการประมวลผลร่วมกันอย่างเป็นระบบต่อรูปแบบหลักของสัมผัสแห่งการรับรู้ของมนุษย์ (Modality) การรับรู้ทางสายตาจะเกิดขึ้นได้ต้องใช้ทั้งกระบวนการของการรับรู้ (Perception) และกระบวนการของการรู้คิด (Cognition) ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อแปลความของสิ่งที่มองเห็น ร่วมกับประสบการณ์เดิม

ดังนั้นการรับรู้ทางสายตาจึงต้องใช้ความสามารถของสมองในการพัฒนาความสามารถร่วมกับการเก็บประสบการณ์การเรียนรู้

Warren (1993 อ้างใน นนทิตา ถาวรไพบูลย์บุตร, 2555) เสนอแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางการมองเห็นเรื่อง Adaptation Through Vision โดยเสนอแผนภาพแสดงพัฒนาการด้านการรับรู้ทางสายตาไว้ เพื่อเป็นประโยชน์ในการประเมิน และการบำบัดตามลำดับที่ถูกต้อง โดยระบบการรับรู้ทางสายตาประกอบด้วย 2 ส่วน คือ 1) Visual Perception Components และ 2) Visual Cognitive Components โดยลำดับขั้นของการพัฒนาจะเริ่มต้นจากฐานด้านล่างไปสู่ความสามารถที่สูงขึ้นไป โดยแบ่งออกเป็น 6 ชั้นจากฐานด้านล่างสู่ปลายยอด ดังนี้

ชั้นที่ 1 คือ

- 1) Oculomotor Control คือ ความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตา
- 2) Visual Fields คือ ช่วงการมองเห็นทั้งหมดของสายตา
- 3) Visual Acuity คือ ความสามารถในการส่งสิ่งที่มองเห็นไปยังสมองเพื่อแยกแยะได้

อย่างถูกต้อง

ชั้นที่ 2 คือ Visual Attention หมายถึง ความสนใจตั้งใจในสิ่งที่มองเห็น

ชั้นที่ 3 คือ Scanning หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นสภาพแวดล้อมต่างๆ อย่างรวดเร็วและสามารถเก็บจดจำภาพที่เห็นนั้นได้

ชั้นที่ 4 คือ Pattern Recognition คือ ความสามารถในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการมองเห็น เช่น สี รูปทรง พื้นผิว

ชั้นที่ 5 คือ Visual Memory คือ ความสามารถในการจดจำและเรียกความจำถึงข้อมูลที่ได้มองเห็นออกมาใช้ได้

ชั้นที่ 6 คือ Visual Cognition คือ ความสามารถในการจัดการกับข้อมูลที่ได้จากการมองเห็น ไปผสานร่วมกับข้อมูลที่ได้จากการรับรู้ในด้านอื่นๆ เพื่อใช้ในการวางแผนตัดสินใจหรือแก้ปัญหาและทำให้เกิดพฤติกรรมปรับตัว (Adaption Through Vision) ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ

### กระบวนการการรับรู้ทางสายตา

ประกอบด้วย 4 ส่วนหลัก ได้แก่

1. Visual Receptive Functions เป็นกระบวนการรับและจัดการกับข้อมูลที่มาจกสภาพแวดล้อม ซึ่งประกอบไปด้วย ความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่มองเห็น (Acuity),

ความสามารถในการปรับความคมชัดของภาพที่เห็นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง (Accommodation), ความสามารถในการรวมภาพที่ได้จากตาสองข้างมาเป็นภาพเดียว (Binocular Fusion), ความสามารถในการเบนสายตาเข้าหากันเพื่อมองตรงไปยังวัตถุ (Convergence), ความสามารถในการรับรู้ความลึกของภาพ ทำให้สามารถมองภาพเป็นสามมิติได้ (Stereopsis), และทักษะในการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตา (Oculomotor Skills)

2. Visual Cognitive Function เป็นความสามารถในการแปลผล และนำข้อมูลที่ได้จากการมองเห็นไปใช้ โดยทั่วไปประกอบด้วย ความสามารถในการคงความสนใจไว้กับสิ่งที่มองเห็น (Visual Attention), ความสามารถในการจดจำสิ่งที่มองเห็น (Visual Memory) เป็นการประมวลผลร่วมกับประสบการณ์ในอดีต, ความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่มองเห็น (Visual Discrimination) ซึ่งสามารถแยกย่อยได้ดังนี้

- Recognition คือ การระลึกได้ว่าสิ่งที่เห็นนั้นคืออะไร
- Matching การจับคู่สิ่งที่มองเห็น
- Sorting การจัดกลุ่มสิ่งที่มองเห็น

นอกจากที่กล่าวมา ยังสามารถจำแนก Visual Cognitive Function ได้อีก 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 Object Perception คือ การรับรู้ทางสายตาที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้วัตถุเป็นการทำงานของสมองส่วน Temporal Lobe ประกอบด้วย

1) Form constancy ความสามารถในการจดจำ แยกแยะรูปทรงของวัตถุ ไม่ว่าวัตถุนั้นจะอยู่ในสภาพแวดล้อม มุมมอง หรือขนาดที่แตกต่างกัน

2) Visual Closure คือ ความสามารถในการแยกแยะวัตถุได้ว่าสิ่งนั้นคืออะไร แม้ว่าวัตถุนั้นจะอยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์

3) Figure Ground คือ ความสามารถในการแยกแยะภาพ หรือวัตถุที่ต้องการออกจากพื้นหลัง หรือสิ่งอื่นๆ ที่นำมาประกอบเข้าด้วยกัน

ส่วนที่ 2 Spatial Perception คือ การรับรู้ทางสายตาที่เกี่ยวข้องกับตำแหน่งของวัตถุ ว่ามีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมรอบตัวอย่างไร เป็นการทำงานของสมองส่วน Parietal Lobe ซึ่งประกอบด้วย

1) Position in Space คือ ความสามารถในการรับรู้ทิศทาง และตำแหน่งของวัตถุ ช่วยให้เข้าใจความหมายของคำว่า ใน นอก บน ล่าง หลัง ซ้าย ขวา ทำให้ทราบความแตกต่างของตัวอักษร

2) Spatial Relations คือ ความสามารถในการรับรู้รูปแบบความสัมพันธ์กับสิ่งอื่นๆ ช่วยให้เกิดการวางแผนการเคลื่อนไหวที่ถูกต้อง

3) Depth Perception คือ ความสามารถในการคาดคะเนถึงระยะห่างระหว่างวัตถุกับสิ่งอื่นๆ

4) Topographic Orientation เป็นความสามารถในการแยกแยะวัตถุ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุต่างๆ ไปด้วยกัน เช่น ความสามารถในการรับรู้เส้นทาง การคิดภาพแผนที่การเดินทาง

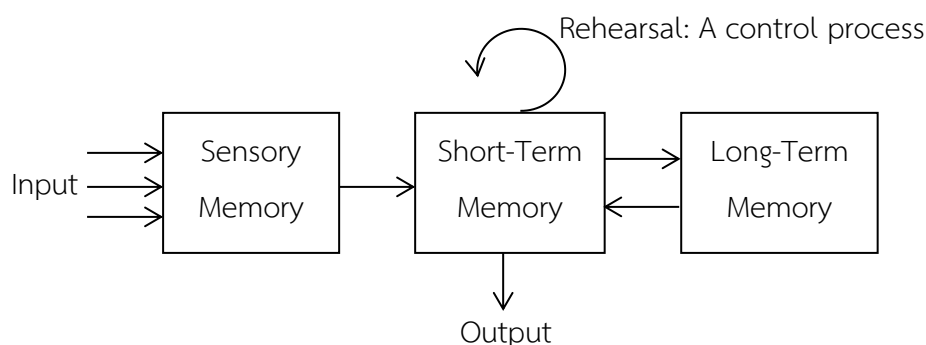
3. Visual Imagery / Visualization เป็นส่วนที่ต้องใช้ข้อมูลทั้งหมดที่มาจากส่วนของ Visual Cognitive Components มาประกอบกันเป็นการรับรู้สิ่งต่างๆ ทั้งการรับรู้บุคคล การสร้างมโนภาพ หรือภาพในใจ การสร้างความคิด ซึ่งการรับรู้วัตถุต่างๆ รอบตัว มีความสำคัญอย่างมากต่อความสามารถในการคิดวางแผน การแก้ปัญหา รวมถึงทักษะการจัดการอื่นๆ

4. Eye-hand Coordination (Visual Motor Integration) เป็นความสามารถด้านการมีสหสัมพันธ์การเคลื่อนไหวระหว่างตาและมือเป็นทักษะในการเคลื่อนไหวที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้าที่มาจากการมองเห็น ซึ่งมีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาความสามารถด้านการเขียนในเด็ก

### 3 การจำ

คือกระบวนการที่เกี่ยวข้องในการเก็บ เรียกค้นและใช้ข้อมูล เกี่ยวกับสิ่งเร้า ภาพเหตุการณ์ ความคิดและทักษะ หลังจากที่มีข้อมูลเดิมไม่อยู่ในปัจจุบัน (Goldstein, 2011) ในกระบวนการเรียนรู้ นั้น การจำมีความสำคัญอย่างมากเพราะสามารถส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ดีได้ การจำมีขั้นตอนของการจำอยู่ 3 ขั้นตอน คือ 1) เปลี่ยนแปลงกายภาพของสิ่งเร้าเป็นข้อมูล (Reception) 2) เก็บข้อมูลและบันทึกไว้ (Retention) และ 3) เรียกใช้ข้อมูล (Recall) (Lovell, 1980 อ้างใน สุวัฒน์ วัฒนวงศ์, 2538)

## ประเภทของการจำ



ภาพที่ 5 รูปแบบของหน่วยความจำ (Modal Model of Memory)

ที่มา: Goldstein (2011), Cognitive Psychology

Goldstein (2011) ได้กล่าวถึงรูปแบบที่ Richard Atkinson และ Richard Shiffrin (1968) เสนอผังจำลองที่เรียกว่า รูปแบบของหน่วยความจำ (Modal Model of Memory) ขั้นตอนใน รูปแบบจะเรียกว่าคุณสมบัติโครงสร้างของแบบจำลอง คุณลักษณะทางโครงสร้างที่สำคัญ 3 ประการ คือ 1) หน่วยความจำทางประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นระยะเริ่มแรกที่เก็บข้อมูลที่นำเข้าทั้งหมดเป็นวินาที หรือเศษส่วนของวินาที 2) หน่วยความจำระยะสั้น (STM) สามารถจดจำข้อมูลได้ 5-7 รายการเป็น เวลาประมาณ 15-30 วินาที และ 3) หน่วยความจำระยะยาว (LTM) สามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวน มากหลายปีหรือหลายสิบปี Atkinson และ Shiffrin ยังอธิบายถึงระบบหน่วยความจำว่าเป็น เช่นเดียวกับกระบวนการควบคุมซึ่งสามารถควบคุมได้โดยบุคคลซึ่งอาจแตกต่างจากงานอื่นๆ ตัวอย่าง ของขั้นตอนการควบคุมคือการซ้อมท่องจำหรือการทำซ้ำ

1. การจำการรู้สึกลักษณะสัมผัส (Sensory Memory) หน่วยความจำทางประสาทสัมผัสคือการเก็บ รักษาผลกระทบจากการกระตุ้นประสาทสัมผัสในระยะเวลานั้นๆ จากการทดลองของ George Sperling (1960 อ้างใน Goldstein, 2011) สรุปว่า หน่วยความจำทางประสาทสัมผัสมีอายุความจำที่ สั้นมาก ความจำดังกล่าวจะมีอายุเพียง 2 วินาที หน่วยความจำทางประสาทสัมผัสสั้นๆ สำหรับสิ่งเร้า ที่มองเห็นนี้เรียกว่าหน่วยความจำสัญลักษณ์หรือไอคอนภาพ (ไอคอน หมายถึง "ภาพ") และสอดคล้อง กับขั้นตอนของหน่วยความจำประสาทสัมผัสของ Atkinson และแบบจำลองของ Shiffrin ดังนั้น หน่วยความจำทางประสาทสัมผัสสามารถรับข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจเป็นข้อมูลทั้งหมดที่ เข้าถึงตัวรับ (Receptor) แต่สามารถเก็บข้อมูลเหล่านั้นเป็นเพียงเศษส่วนของวินาทีหรือวินาทีเท่านั้น

2. ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory, STM) เป็นระบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูล จำนวนน้อยๆ เป็นระยะเวลานั้นๆ (Baddeley, Eysenck, & Anderson, 2009) เป็นข้อมูลจำนวนไม่ มากที่เก็บไว้ในลักษณะเตรียมพร้อมที่จะใช้งาน (Active State) ในช่วงเวลานั้นๆ และมีเพียงบางส่วน

เท่านั้นที่จะเข้าถึงหน่วยความจำระยะยาว (LTM) อย่างถาวรมากขึ้น หากขยายข้อมูลความจำนั้นให้รวมตัวเข้าเป็นหน่วยเดียวกันและมีขนาดใหญ่และมีความหมายมากขึ้น เนื่องจากระยะเวลาสั้น ๆ ของ STM จึงเป็นเรื่องง่ายที่จะลดความสำคัญลงเมื่อเทียบกับ LTM ความจำระยะสั้นได้จากการตั้งใจที่จะรับรู้สิ่งนั้น แล้วเปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อมูล เก็บไว้ในรูปแบบ 2 รูปแบบคือ 1) รูปแบบภาพ (Visual Code) และ 2) รูปลักษณะของความหมาย (Semantic Code) โดยปกติมนุษย์จะจำในลักษณะเสียงมากกว่าการจำด้วยรูปภาพ เพราะสามารถทบทวนซ้ำด้วยการท่องเพื่อกันลืมได้ (Goldstein, 2011) การใช้ความจำสำหรับการสร้างภาพในใจนั้น จะใช้ความจำจากความทรงจำซึ่งก็คือการจำระยะยาวมาใช้เป็นหลักมากกว่าการใช้ความจำระยะสั้น (Kosslyn, 1995) แต่การนำเข้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาทางการออกแบบนั้นจะเป็นการกระตุ้นผ่านรูปแบบของกิจกรรมซึ่งจะเป็นการนำเข้าข้อมูลใหม่ในลักษณะของความจำระยะสั้น ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาสู่การจัดเก็บเพื่อเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาว ซึ่งจะต้องทำการทบทวนซ้ำอยู่บ่อยครั้งจนสามารถเข้าไปจัดเก็บสู่การจำระยะยาวได้ การทบทวนซ้ำหรือการใช้ข้อมูลซ้ำเรียกใช้ข้อมูลจะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

- 1) การรับรู้สิ่งเร้า แล้วเปลี่ยนลักษณะสิ่งเร้าให้ใกล้เคียงข้อมูลเดิมที่เก็บไว้ในช่องการจำ
- 2) การเปรียบเทียบสิ่งเร้าใหม่กับข้อมูลเดิม
- 3) การตอบสนอง หรือการบันทึก

3. ความจำระยะยาวหรือการจำถาวร (Long-Term Memory) การจำชนิดนี้ คือ การที่ข้อมูลหรือสิ่งเร้าสามารถถูกบันทึกไว้ได้นานหรืออย่างถาวร กระบวนการในการจำมีลักษณะคล้ายคลึงกันกับการจำระยะสั้น แต่ลักษณะการเกิดของการแปลงสิ่งเร้า การบันทึก และการเรียกใช้นั้นมาจากกลไกที่แตกต่างกัน ความจำระยะยาวเกิดจากสมองส่วนที่เรียกว่า Hippocampus จากการศึกษาของ Scoville and Milner (1957 อ้างใน Goldstein, 2011) ทำให้ได้ข้อค้นพบว่าถึงแม้สมองส่วนนี้จะเสียหายทำให้บุคคลนั้นไม่สามารถสร้างความทรงจำใหม่ได้ แต่ความทรงจำในเหตุการณ์ไม่เกี่ยวข้องกับความจำทักษะการเคลื่อนไหว การจำระยะยาวนี้ข้อมูลจะต้องผ่านส่วนที่ทำการเก็บข้อมูลส่วนอื่น ๆ มาก่อนที่จะมีการเก็บข้อมูลถาวร (Long-Term Store) ประเภทของการจำระยะยาวแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (Goldstein, 2011)

- 1) ความจำที่มีความชัดเจน (Explicit)

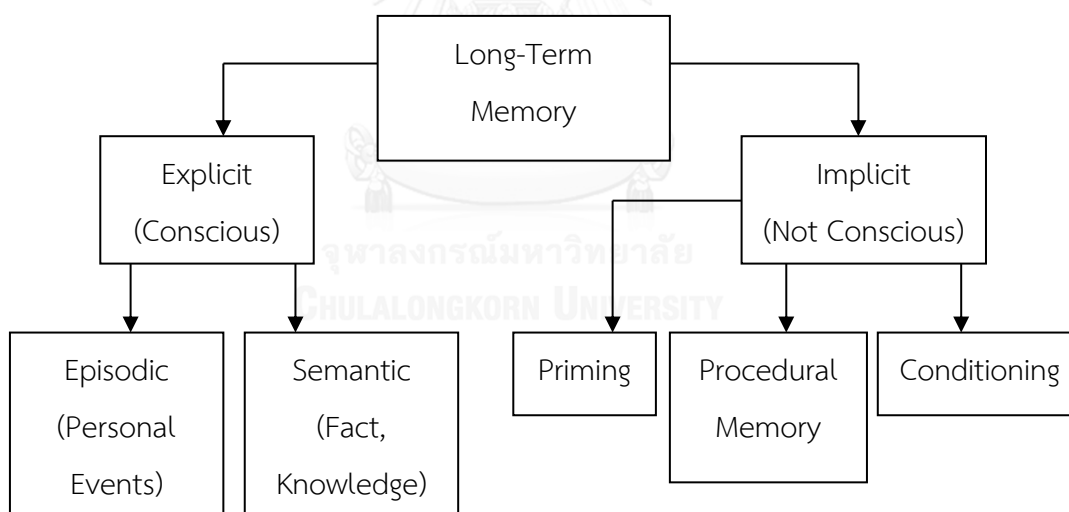
ความจำที่มีความชัดเจนเป็นความจำที่มาจากช่วงเวลาที่มีสติสัมปชัญญะ แบ่งออกเป็นความจำที่ต้องอาศัยเหตุการณ์ (Episodic) ซึ่งได้แก่ เหตุการณ์ประจำวันที่เกิดขึ้นของแต่ละบุคคล และความจำที่เกิดขึ้นโดยอาศัยความหมาย (Semantic) ซึ่งได้แก่ ความเป็นจริง หรือความรู้ ที่ต้องใช้การรับรู้เข้ามาเกี่ยวข้อง

ความแตกต่างของการจำเหตุการณ์และการจำความหมายก็คือ การจำความหมายนั้นถูกรบกวนได้ยาก เพราะจะถูกบันทึกลงในโครงสร้างของมโนทัศน์ใหญ่ แต่การเรียกนำมาใช้ หรือการรื้อฟื้นรอยการจำนั้น ก็จะทำให้ยากกว่าการจำเหตุการณ์ การจำเหตุการณ์จะรื้อฟื้นได้เร็วโดยเฉพาะเมื่อมีสิ่งบอกแนะนำ ที่เหมาะสมเกี่ยวกับเหตุการณ์มากกระตุ้นจะทำให้สามารถจำองค์ประกอบที่สนับสนุนการเรียกใช้ข้อมูล

## 2) ความจำโดยปริยาย (Implicit)

ความจำโดยปริยายเป็นความจำที่มาจากช่วงเวลาที่ไม่สติสัมปชัญญะ แบ่งออกเป็นความจำที่มาจากข้อมูลที่บุคคลเตรียมที่จะรับรู้ (Priming) ความจำที่มาจากกระบวนการวิธี (Procedural memory) เช่น ทักษะต่างๆ และความจำที่เกิดจากเงื่อนไข (Conditioning)

การเข้าถึงความจำโดยปริยาย ไม่ได้เป็นการระลึกได้ด้วยความตั้งใจ เมื่อเทียบกับการระลึกถึงความจำที่มีความชัดเจน ซึ่งเป็นการระลึกได้พร้อมด้วยความรู้สึกตัว ตัวอย่างเช่น การระลึกถึงการหัดขี่จักรยานเป็นตัวอย่างของการจำได้แบบชัดเจน ส่วนทักษะการขี่รถจักรยานที่พัฒนาขึ้นเพราะการหัดนั้นเป็นตัวอย่างของการจำได้โดยปริยาย



ภาพที่ 6 ประเภทต่างๆ ของความทรงจำระยะยาว

## การศึกษาเกี่ยวกับความจำ

จากการศึกษาของ Kandel (2001) ค้นพบว่า ความจำใหม่หรือความจำระยะยาวเกิดขึ้นจากการกระตุ้นตรงจุดเชื่อมต่อที่เป็นช่องว่างขนาดเล็กระหว่างปลายเซลล์ของเซลล์ประสาทที่เรียกว่า Synapse เกิดการสร้าง Synapse ใหม่เกิดขึ้นเพื่อสร้างความจำใหม่อันนั้น กิจกรรมที่ Synapse เป็นสาเหตุของปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งทำให้เกิดการสังเคราะห์โปรตีนใหม่ ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง



โครงสร้างที่ Synapse ผลของการเปลี่ยนแปลงนี้ เป็นปรากฏการณ์ที่เซลล์ประสาทเพิ่มขึ้นหลังจากการกระตุ้นซ้ำๆ ของข้อมูลนั้น (Bliss et al., 2003; Kandel, 2001 อ้างใน Goldstein, 2011) ดังนั้น ความทรงจำระยะยาวจึงเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างในสมองที่จะเกิดการเชื่อมต่อใหม่ของเซลล์ประสาท เมื่อเกิดการกระตุ้นซ้ำๆ เช่นการระลึกถึงข้อมูล นิวเคลียสในเซลล์ประสาทจะสร้างโปรตีนใหม่ออกมาพร้อมสร้างจุดเชื่อมต่อของความจำใหม่และ Synapse จะเติบโตขึ้น เมื่อมนุษย์เรียนรู้และจดจำข้อมูล แต่ความจำระยะยาว ไม่ได้เป็นความทรงจำที่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือหายไปไม่ได้ จากการทดลองของ Nader, Schafe, and Le Doux (2000) พบว่า เมื่อให้สารประกอบ Anisomycin สำหรับยับยั้งโปรตีน พบว่าความจำระยะยาวที่ถูกกระตุ้นขึ้นมาในช่วงเวลานั้นจะหายไป ดังนั้น ความจำระยะยาวไม่ได้เป็นความจำที่ถูกเก็บไว้อย่างถาวร ความจำระยะยาวสามารถเปลี่ยนหรือลบหายไปได้

ดังนั้นในส่วนของการศึกษาเรื่องการรับรู้และการจำ ผู้วิจัยสรุปดังนี้ คือ การรับรู้และการจำ เป็นกระบวนการที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน การรับรู้เป็นกระบวนการสัมผัสผ่านประสาทสัมผัสหลัก (Modality) เกิดการแปลความหมาย และความหมายที่ได้จากการรับรู้ขึ้นหากเกิดขึ้นอีกจากเหตุการณ์หรือจะจากการทบทวนก็ตาม สมองจะทำหน้าที่แปลงการรับรู้ขึ้นเป็นรหัสเพื่อเก็บไว้รอการเรียกความจำนั้นกลับมาใช้ใหม่ การรับรู้จะมีสถานะไม่คงที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับมุมมองหรือสภาพแวดล้อม หรือประสบการณ์ ดังนั้น การรับรู้จึงมีความคลุมเครือต่อการแปลความหมาย การรับรู้จากส่วนประกอบ (RBC) เป็นการใช้รูปแบบโครงสร้างรูปทรงพื้นฐาน มาประกอบเป็นรูปร่างเพื่อช่วยให้เกิดการแปลความได้ไวขึ้น และชัดเจนไม่เกิดความคลุมเครือ

นอกจากนี้ขนาดของภาพหรือวัตถุส่งผลต่อการรับรู้สภาพแวดล้อมต่างๆ เช่น ระยะ จะช่วยให้บุคคลรับรู้ขนาดของวัตถุเปรียบเทียบๆได้อย่างถูกต้อง ซึ่งความเข้าใจในเรื่องกฎการจัดการวัตถุ จะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่รับรู้ได้ดีขึ้น โดยเฉพาะการรับรู้จากการมองเห็น ซึ่งเป็นทั้งส่วนประกอบของการรับรู้และการรู้คิด โดยเฉพาะลำดับขั้นตอนการรับรู้ทางสายตาในขั้นของการแปลความหมาย ซึ่งได้แก่ขั้น Pattern Recognition, ขั้น Visual Memory, และขั้น Visual Cognition

ในส่วนการจำ มี โครงสร้างของหน่วยความจำแบ่งออกเป็น 3 คุณลักษณะ คือ หน่วยความจำทางประสาทสัมผัส หน่วยความจำระยะสั้น (STM) และหน่วยความจำระยะยาว (LTM) ซึ่งขึ้นกับความต้องการรับรู้ข้อมูลที่ได้ ซึ่งมีระยะเวลาในการคงอยู่แตกต่างกัน โดยความจำจากการรับรู้ทางการสัมผัส จะมีระยะเวลาสั้นมากที่สุด ความจำระยะสั้น จะมีระยะเวลาในการเก็บความจำนั้นนานขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความตั้งใจที่จะรับรู้ข้อมูลนั้น และหากเป็นข้อมูลที่ถูกกระตุ้นเรียกใช้บ่อยครั้ง ก็จะเปลี่ยนสภาพกลายเป็นความจำระยะยาว ทั้งการรับรู้ และการจำ เมื่อเกิดการสัมผัสสิ่งเร้าใหม่ จะกลายเป็น

ความจำใหม่ เมื่อทำการกระตุ้นซ้ำหรือทบทวนบ่อยครั้ง ความจำใหม่จะกลายเป็นความจำระยะยาว ซึ่งวิธีการนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เรื่องต่างๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความจำในสิ่งที่เรียนได้ดี

### 3. ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing)

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลคือ การเรียนรู้โดยการประมวลผลข้อมูลข่าวสารจากภายนอกจนเกิดความรู้ความเข้าใจแล้วจดจำไว้ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลจากภายนอกหรือสิ่งเร้า หมายถึงข้อมูลข่าวสารบางอย่างที่มนุษย์รับสัมผัสได้ (Modality) จากนั้นจึงจะเกิดการรับรู้ขึ้นและเข้าใจว่าสิ่งเร้า นั้นคืออะไร ซึ่งเกิดจากการแปลความหมายที่ต้องใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิมแล้วจำไว้ เพื่อใช้งานในขณะนั้น ซึ่งเป็นการใช้แบบชั่วคราว เป็นความจำระยะสั้น (STM) และเมื่อใช้บ่อยๆ หรือทบทวนอย่างสม่ำเสมอก็จะจำได้โดยอัตโนมัติ สามารถเรียกใช้ได้ทันที เป็นความจำถาวรหรือความจำระยะยาว (LTM)

แนวคิดของทฤษฎีนี้คือ การทำงานของสมองมีความคล้ายกับการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่ง Klausmeier (1985 อ้างใน ลักษณะ สรีวิวัฒน์, 2558) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการทำงานของสมอง โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมองที่มีการทำงานเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การรับข้อมูล (Input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล
2. การเข้ารหัส (Encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่ง
3. การส่งข้อมูลออก (Output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

กระบวนการประมวลผลข้อมูลตามแนวคิดของ Klausmeier คือการประมวลผลข้อมูลจากการที่มนุษย์ได้รับสิ่งเร้าหรือข้อมูลผ่านประสาทสัมผัส และเก็บไว้ในความทรงจำระยะสั้น (STM) ซึ่งการเก็บความทรงจำขึ้นกับองค์ประกอบ 2 อัน คือ การรู้จัก (Recognition) กับ ความตั้งใจ (Attention) ของบุคคลนั้น และหากข้อมูลดังกล่าว มีการระลึกถึงหรือนำมาใช้บ่อยครั้งจะช่วยให้จดจำข้อมูลนั้นได้ การเก็บข้อมูลเพื่อเรียกใช้ในภายหลังนี้สมองจะทำการเก็บข้อมูลนั้นเป็นรหัส (Encoding) เพื่อนำไปเก็บเป็นความทรงจำระยะยาว (LTM) และการเรียกข้อมูลในความจำระยะยาวออกมาใช้นั้น บุคคลจะต้องทำการถอดรหัสข้อมูล (Decoding) จากความจำระยะยาวและส่งต่อไปสู่การตอบสนอง ซึ่งจะเป็นแรงกระตุ้นหรือแรงขับให้บุคคลนั้นมีการเคลื่อนไหว

กระบวนการสมองดังกล่าวมานี้คือ การที่บุคคลรู้ถึงการคิดของตนและสามารถควบคุมความคิดนั้นให้เป็นไปตามที่ต้องการซึ่งการรู้ในลักษณะนี้ก็คือ การรู้คิด (Cognition) เป็นเรื่องเกี่ยวกับการตระหนักรู้เกี่ยวกับความรู้ ความสามารถของตนเอง และใช้ความเข้าใจในการรับรู้ดังกล่าวในการ

จัดการควบคุมกระบวนการคิด การทำงานด้วยกระบวนการวิธีการต่างๆ เพื่อสู่ผลสำเร็จ (Nelson & Gruendel, 1981 อ้างใน ลักษณะ สรีวิวัฒน์, 2558)

#### 4. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Bruner's Discovery Learning Theory)

การรู้คิดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการรู้คิดเป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลสามารถควบคุม กำกับกระบวนการทางปัญญาของตนได้ การรู้คิดเกิดขึ้นในตัวมนุษย์ ตั้งแต่เริ่มเกิดการรับรู้และการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของการรู้คิดตามแนวคิดของ Flavell (1979) ประกอบไปด้วยส่วนของความรู้และความสามารถในการควบคุมตนเองในด้านต่างๆ ที่มีประสบการณ์มาก่อน ซึ่งได้แก่ การวางแผน (Planning) การตรวจสอบ (Monitoring) และการประเมิน (Evaluation) (ลักษณะ สรีวิวัฒน์, 2558)

การพัฒนาเกี่ยวกับความสามารถในการรับรู้และความเข้าใจของผู้เรียนโดยมีพื้นฐานมาจากพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget เพื่อให้ผู้สอนสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความพร้อม โดยไม่ต้องรอเวลาตามช่วงพัฒนาการ สามารถสอนได้ในทุกช่วงอายุของมนุษย์ ถูกเสนอขึ้นโดย Bruner (1995 อ้างใน ลักษณะ สรีวิวัฒน์, 2558) เรียกว่าทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Bruner's Discovery Learning Theory) มีขั้นตอนพัฒนาการทางปัญญา 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้น Enactive Representation เป็นการแสดงพฤติกรรมทางสมองหรือปัญญาด้วยการกระทำและจะดำเนินต่อไปตลอดชีวิต วิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้เรียกว่า Enactive Mode เป็นวิธีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัส ในวัยเด็กการเรียนรู้นี้จะเกิดจากการกระทำด้วยตนเองคือการเลียนแบบ ส่วนในวัยผู้ใหญ่จะเป็นการกระทำที่ต้องใช้ทักษะที่ซับซ้อนขึ้น เช่น การเล่นเกมหรือกีฬา เป็นต้น

2. ขั้น Iconic Representation เป็นขั้นพัฒนาการทางความคิดที่เกิดจากการมองเห็น และหลังจากใช้ประสาทสัมผัสแล้วจะสามารถถ่ายทอดสิ่งที่เป็นประสบการณ์เหล่านั้นด้วยการมีภาพในใจแทน พัฒนาการทางความรู้จะเพิ่มตามอายุ เมื่ออายุมากขึ้นก็สามารถสร้างภาพในใจได้มากขึ้น วิธีการเรียนรู้ในขั้นนี้เรียกว่า Iconic Mode เมื่อบุคคลสามารถสร้างจินตนาการหรือภาพในใจ (Imagery) ก็จะสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในโลกด้วย Iconic Mode ดังนั้นการเรียนการสอนผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการใช้ภาพแทนการสัมผัสจากของจริงได้ เพื่อขยายการเรียนรู้มากขึ้น โดยเฉพาะ ความคิดรวบยอด กฎ และหลักการ ซึ่งไม่สามารถแสดงให้เห็นได้ Bruner ได้เสนอแนะให้นำวัสดุมาใช้ในการสอนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีจินตนาการมากขึ้น

3. ชั้น Symbolic Representation เป็นขั้นพัฒนาการทางความคิดที่บุคคลสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆโดยใช้สัญลักษณ์หรือภาษา ซึ่งถือว่าเป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดตามทัศนะของ Bruner ทางด้านความรู้ความเข้าใจ เช่น การคิดเชิงเหตุผล การแก้ปัญหา และเชื่อว่าพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจจะควบคู่ไปกับภาษาการเรียนรู้ในขั้นนี้เรียกว่า Symbolic Mode ซึ่งบุคคลจะใช้ในการเรียนรู้ได้เมื่อมีความสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่เป็นามธรรม หรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อน แนวคิดของ Bruner ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การค้นพบและการแก้ปัญหา เรียกว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ บุคคลจะประมวลผลข้อมูลจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และรับรู้เฉพาะสิ่งที่ตนเลือกหรือให้ความสนใจ

ดังนั้น บุคคลจะมีความรู้ความเข้าใจ หรือการรู้จัก โดยผ่านกระบวนการที่เรียกว่า Acting, Imagining, และ Symbolizing ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิตไม่ใช่ช่วงใดช่วงหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการรับและประมวลผลข้อมูล

## 5. การวาดเส้นทางการออกแบบ (Design Drawings)

การวาดเส้น คือ การบันทึกความคิดออกมาเป็นรูปร่างบนระนาบ 2 มิติ เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้ในการสื่อสารความคิดของนักออกแบบกับทีมผลิต การวาดเส้นหรือการสเก็ตช์ เกิดจากปากกาและกระดาษ การวาดเส้นมีรูปแบบที่แตกต่างกันไปตามประเภทของงานออกแบบ ดังนี้

1. การวาดเส้นที่เกิดจากการสังเกต ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบมูลฐานต่างๆ ที่นำมาประกอบกันเข้าจนเป็นรูปร่าง เช่น เส้น รูปร่างรูปทรง หรือพื้นที่ว่าง ซึ่งจะแสดงออกในรูปแบบของ Freehand เป็นส่วนใหญ่ เพราะสามารถที่จะทำได้ทันที หลังจากได้มีการมองเห็นวัตถุนั้นแล้ว

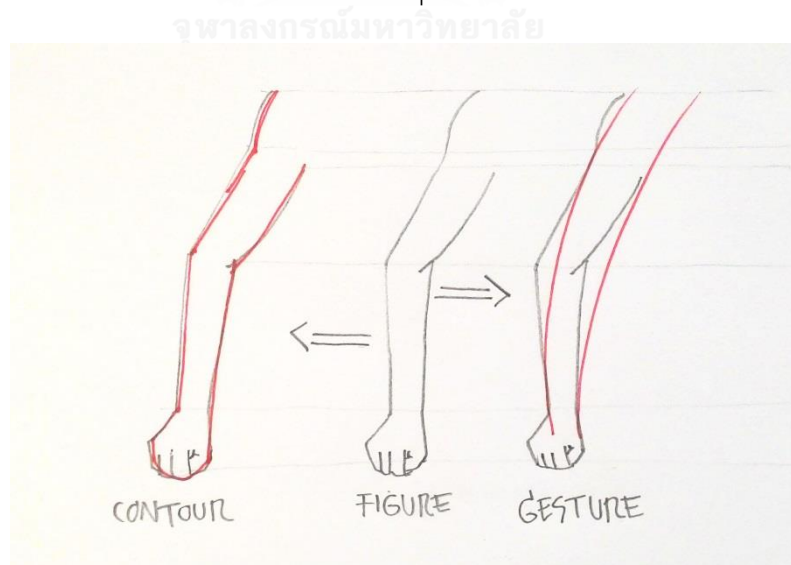
2. การวาดเส้นที่เป็นระบบ ซึ่งเป็นระบบมาตรฐานสำหรับการแปลความหมายวัตถุ 3 มิติ กับที่ว่าง ซึ่งก่อตัวขึ้นมาเป็นเหมือนภาพจากการวาดเส้น ในขั้นนี้ วัสดุที่ใช้หรือเทคนิคที่ใช้แต่ละแบบจะมีความเฉพาะตัวแตกต่างกัน

3. การวาดเส้นจากจินตนาการ ที่เกิดขึ้นจากความคิด หรือจากการกระตุ้นของกระบวนการออกแบบ เป็นการพัฒนาแนวคิดทางการออกแบบผ่านการวาดเส้น และต้องมีการวางแผนถึงรูปแบบการนำเสนอของโครงร่างงานออกแบบนั้นด้วย ซึ่งจะต้องมีเรื่องของแสงเงาเข้ามาประกอบด้วย ซึ่งในขั้นตอนนี้จะเกิดจากการสร้างด้วยมือ หรือโปรแกรมก็ได้

จุดเด่นของการวาดเส้น (Freehand) คือ เป็นวิธีการที่เกิดขึ้นได้ทันทีต่อสถานการณ์นั้นๆ และแสดงออกผ่านความคิดและการรับรู้ โดยเฉพาะ การคิดเห็นเป็นภาพ (Visual Thoughts) ซึ่งจะต้องมีความเข้าใจในแนวคิดของเรื่องความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ และความสามารถในการคิดภาพเป็น 3

มิติ การวาดเส้นทางการออกแบบไม่ได้จำกัดที่เส้นเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการนำองค์ประกอบอื่นๆ มาใช้ร่วมด้วย เช่น จุด หรือ ฟีແປรง ซึ่งก็นับรวมเรียกว่าเป็น เส้น อีกด้วย และสิ่งที่จำเป็นและขาดไม่ได้คือต้องมีพื้นฐานทักษะมาก่อน

การวาดเส้นถือเป็นกระบวนการ การรู้คิด (Cognitive) ที่มีความเกี่ยวข้องกับการรับรู้ การมองเห็นและการคิดเป็นภาพ ซึ่งทั้งหมดต้องมีความสัมพันธ์กัน การมองเห็นจะสร้างรูปภาพของวัตถุจากภายนอก ที่ผ่านมาจากเลนส์ของตา ซึ่งเป็นการค้นพบความจริงของวัตถุ หากปิดตาลง ดวงตาของจิตจะทำหน้าที่สร้างรูปภาพจากภายในขึ้นมาแทนจากความจำในสิ่งนั้นๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน และหลังจากนั้นรูปภาพที่สร้างขึ้นไม่ว่าจะบนวัสดุใดๆ จะใช้การวาดเส้นเป็นการแสดงออก และสื่อสารความคิด และการรับรู้ของนักออกแบบ โดยเฉพาะในส่วนของ การเห็นภาพในใจ การมองเห็นจากภายใน (Mind' Eye) จะสร้างรูปภาพจากสิ่งที่เคยเห็นและนำเสนอออกด้วยการวาดเส้น ดังนั้นแล้วการวาดเส้นต้องมีทักษะ Manual Skill ที่มากพอ ภาพในใจที่คิดนั้นจะกระตุ้นจินตนาการ ในขณะที่การสร้างภาพจะครอบคลุมแรงกระตุ้นด้วยการวาดเส้น การรับรู้ทางการมองเห็น เป็นการสร้างสรรค์จากการมองเห็นจากภายใน ภาพที่เกิดขึ้นไม่เพียงแต่มีฐานข้อมูลที่ได้มาจากดวงตาแต่ยังถูกปรับแต่งด้วยความสนใจของตนเอง รวมทั้งความรู้และประสบการณ์ของบุคคลนั้น มีเทคนิคในการสเก็ตช์หลายอย่างที่น่าสนใจที่นักออกแบบอุตสาหกรรมใช้ช่วยพัฒนาความคิด ก่อนที่จะลงมือสเก็ตช์ นักออกแบบจะต้องมุ่งเน้นในประเด็นที่ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นและควบคุมสิ่งจำเป็นต่างๆ ได้ จากจุดนี้นักออกแบบจะจัดการกับความคิดที่มีหลากหลาย เท่าที่เวลาในการทำงานกำหนดไว้จากการแสดงออกด้วยเทคนิคทางการวาดเส้นแบบต่างๆ



ภาพที่ 7 ลักษณะของเส้น

การวาดเส้นในบุคคลที่ขาดทักษะ มักจะวาดเส้นเป็นลักษณะเส้นสั้นๆ มีรูปแบบ 3 รูปแบบของเส้นที่วาด คือเส้นตรง เส้น C-Curve และ เส้น S-Curve ซึ่งจะมีลักษณะใกล้เคียงกับการวาดเส้นแบบ Contour Line ซึ่งไม่สามารถนำไปพัฒนาต่อได้ แตกต่างจากเส้นที่เรียกว่า Gesture Line ที่สามารถนำไปพัฒนารูปแบบสู่ขั้นตอนที่ซับซ้อนในการวาดเส้นหรือสเก็ตช์ต่อไปได้

Dunn (2013) ได้เสนอแนวทางในการวาดเส้นหรือการทำสเก็ตช์ โดยแบ่งขั้นตอนออกเป็น 5 ขั้นตอน และแต่ละขั้นตอนต้องแยกการวาดออกมาต่างหาก โดยมีรายละเอียดดังนี้

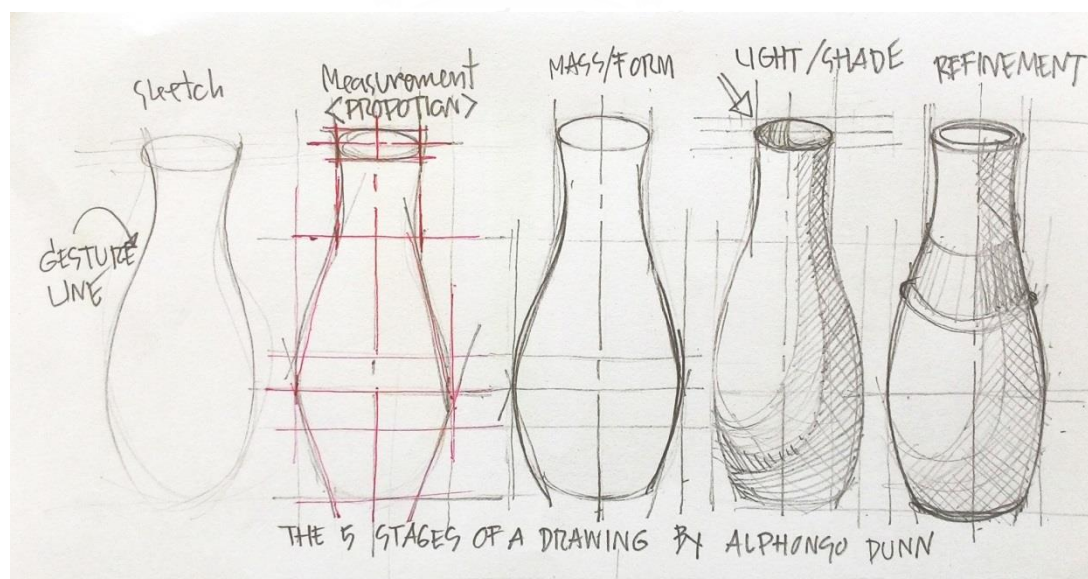
ขั้นที่ 1 Sketch เป็นขั้นแรกของการทำงาน โดยร่างรูปทรงด้วยเส้น Gesture และ คำนึงถึงโครงสร้างภายนอกเท่านั้น

ขั้นที่ 2 Measurement เป็นขั้นตอนที่ทำการกำหนดสัดส่วนของโครงสร้างให้สอดคล้องกับต้นแบบ และใช้เส้นร่างกำหนดโครงสร้างของภาพวาด

ขั้นที่ 3 Mass and Form เป็นขั้นตอนของการลงเส้นตามสัดส่วนที่กำหนดไว้ และ คำนึงถึงรูปทรงต้นแบบ

ขั้นที่ 4 Light and Shade เป็นขั้นตอนที่เริ่มเจาะจงและศึกษาตำแหน่งแสงเงาของวัตถุที่ควรจะเป็น

ขั้นที่ 5 Refinement เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ให้ผู้วาดทำการลงมือตกแต่ง ปรับปรุงภาพที่วาดให้ดีขึ้น



ภาพที่ 8 ขั้นตอนการสเก็ตช์ภาพ

## วิธีการเขียนสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการนำเสนอ

การออกแบบและการเขียนแบบ (Mechanical Drawing) เป็นกระบวนการทำงานที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เป็นการสานต่อจากการร่างภาพ ที่ต้องนำแนวความคิดสร้างสรรค์ในผลิตภัณฑ์ที่คิดไว้ อย่างหยาบๆ มาเขียนแสดงให้เห็นรูปร่างที่ชัดเจนขึ้นบนพื้นระนาบของกระดาษ โดยการแสดงรูปร่าง ลักษณะขนาดสัดส่วน สัญลักษณ์ แสดงรายละเอียด ตลอดจนคำบรรยายต่างๆ ที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ เพื่อให้สามารถนำไปเป็นต้นแบบ ย่อ - ขยาย ทำเป็นของจริงขึ้นมาได้ รูปแบบของการร่างภาพตาม นิยามที่ให้ไว้ของ E.S. Ferguson ที่แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ 1) The Thinking Sketch เป็นแบบร่างที่ใช้เพื่อระบุนุ เจาะจง และเป็นแนวทางในการคิด 2) The Prescriptive Sketch ใช้สำหรับนักออกแบบ เพื่อสื่อสารกับช่างเขียนแบบ เพื่อนำไปสู่ การทำ Working Drawings และ 3) The Talking Sketch ใช้สำหรับการอธิบายให้กับช่างผู้ผลิตหรือวิศวกรเพื่อความชัดเจนและถูกต้องในการผลิต (Chena, You, & Lee, 2003) จากนั้นจึงเข้าสู่วิธีการเขียนแบบจึงต้องมีการกำหนดมาตราส่วนบอกขนาดสัดส่วนต่างๆ ของรูปร่างผลิตภัณฑ์เอาไว้ด้วย

ลักษณะของการเขียนแบบสำหรับงานออกแบบผลิตภัณฑ์ (Ching & Juroszek, 2010)

1. การเขียนแบบ (Orthographic Projection) คือ การเขียนภาพฉายเพื่อแยกให้เห็นมุมมองด้านต่าง ๆ ของวัตถุหรือผลิตภัณฑ์ออกมาให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน พร้อมทั้งมีการกำหนดที่แน่นอน เพื่อสามารถนำไปสร้างเป็นของจริงได้ มุมมองต่างๆ ที่ต้องแสดง ได้แก่

- 1) ภาพด้านบน (Plan or Top View)
- 2) ภาพด้านหน้า (Front Elevation)
- 3) ภาพด้านหลัง (Back Elevation)
- 4) ภาพ ด้านข้าง (Side Elevation)

2. การเขียนแบบ (Pictorial Drawing) เป็นการเขียนแบบเพื่อแสดงปริมาตรของรูปวัตถุ ในมุมมองต่างๆ กัน ซึ่งยังสามารถมองด้านต่างๆ ไปพร้อม กัน และควรแสดงประกอบกันไปพร้อมกับการเขียนแบบ (Orthographic Projection) เพื่อแสดงภาพลวงตา (Illusion) ออกมาในลักษณะแบบมองเห็นเป็นรูป 3 มิติ การเขียนแบบประเภทนี้นิยมที่จะแสดงอยู่ 3 วิธีการคือ

1) การเขียนแบบ Oblique คือ การเขียนแบบที่แสดงปริมาตรของรูปวัตถุโดยเน้นด้านหน้าวางอยู่บนเส้นระดับ ตามมาตราส่วน และเห็นด้านบน ด้านข้าง ด้านใดด้านหนึ่ง โดยที่ด้านข้าง (Side Elevation) จะทำมุม 30, 45 หรือ 60 องศา กับเส้นระดับ การเขียนแบบในวิธีนี้สามารถจะฉายภาพ (Project) จากด้านหน้าไปด้านหลัง ในแนวขนานตามมุมมองศาที่เท่ากันตลอดได้

ภาพที่แสดงจึงมีลักษณะเฉียงออกหรือเอียงไปเพียงข้างใดข้างหนึ่ง แต่สามารถวัดขนาดและตรวจสอบมาตราส่วนได้จริง เช่นเดียวกับขนาดของภาพแสดงรูปด้านต่างๆ

2) การเขียนแบบ Isometric คือ การเขียนแบบที่แสดงปริมาตรของวัตถุจากที่อยู่ใกล้ที่สุด มีลักษณะเยื้องหรือกางออกทั้งสองข้าง โดยทำมุม 120 องศาหรือเป็นภาพที่แสดงมุมบนเส้นระดับ 30 องศา ทั้งซ้าย - ขวาของเส้นตั้งฉากหรือ - 30 องศา - 60 องศา สามารถวัดขนาดได้จริงตามส่วนมาตราส่วนของแบบ

3) การเขียนแบบ Perspective หรือการเขียนทัศนียภาพ คือการเขียนแบบที่เน้นการมองเห็นรูปวัตถุจริง ๆ ตามสายตาทิมองเห็นด้วยการสมมุติ ทำให้ไม่สามารถวัดขนาด และตรวจสอบมาตราส่วนที่แท้จริง ในการเขียนภาพแสดงประกอบวิธีการอื่น ๆ ที่กล่าวมาเพื่อให้เห็นเป็นภาพ ที่ใกล้เคียงอัตราของจริงตามสายตาทิมอง เพราะสามารถสร้างบรรยากาศแห่งการมองเห็นได้เป็นอย่างดี การเขียนแบบทัศนียภาพมีรูปแบบ ดังนี้

- ทัศนียภาพแบบจุดเดียว (One - Point Perspective) เป็นการเขียนแบบที่แสดงด้านหน้าตรง และด้านบน ด้านข้าง เล็กกลงสู่จุดรวมสายตา เพื่อจุดสุดสายตา (Vanishing Point) ที่กำหนดไว้เพียงจุดเดียว

- ทัศนียภาพแบบ 2 จุด (Two - Point Perspective) เป็นหลักการเขียนภาพทัศนียภาพที่เกิดขึ้นจากจุดรวมสายตา 2 จุด ซ้าย - ขวา

- ทัศนียภาพแบบ 3 จุด (Three - Point Perspective) เป็นการเขียนแบบทัศนียภาพที่แสดงมุมมองใกล้ที่สุดและเน้นด้านบนหรือด้านล่างด้านใด ด้านหนึ่งของวัตถุให้เป็นส่วนที่อยู่ใกล้ที่สุด เมื่อด้านข้างสองด้านเล็กกลงไปสู่จุดสายตา 2 จุดนั้น ด้านบนหรือด้านล่างที่ตรงกันข้ามกับด้านที่มองเห็นใกล้ ยิ่งเล็กกลงไปสู่จุดสายตาอีกหนึ่งด้วย ทำให้การเขียนแบบทัศนียภาพในลักษณะนี้มีจุดสายตาพร้อม 3 จุด ด้วยกัน โดย 2 จุดอยู่บนเส้นระดับสายตาและอีกจุดอยู่ตอนบนหรือตอนล่างของเส้นระดับสายตานั้น

### ปัญหาการออกแบบ (Design Problem)

รูปแบบของปัญหาจากการศึกษาปัญหาตามลักษณะของปัญหา Greeno (1978 อ้างใน Olzmann, 2012) แบ่งปัญหาออกเป็น 3 แบบ ซึ่งแต่ละแบบใช้ในการแก้ปัญหาด้วยทักษะที่แตกต่างกัน คือ

1. Inducing Structure เป็นปัญหาที่องค์ประกอบแต่ละส่วนเกี่ยวพันกัน



2. Transformation คือ การเปลี่ยนรูปแบบจากสิ่งหนึ่งไปสู่อีกสิ่งหนึ่งเพื่อแก้ปัญหา

3. Arrangement แก้ไขได้ด้วยการจัดกลุ่มตามสถานการณ์

ซึ่งลักษณะของปัญหาตามหลักของ Greeno แสดงให้เห็นว่า มีความเปลี่ยนแปลงของปัญหา และการแก้ไขได้ตลอดเวลา ดังนั้น การแยกปัญหาจะช่วยให้กระบวนการแก้ไขทำได้ดีและชัดเจนขึ้น

1. Problem of Inducing Structure ปัญหาแบบนี้ เป็นลักษณะที่เกิดจากรูปแบบขององค์ประกอบที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน เช่น A:B::C:D นั่นคือ C และ D จากความรู้ที่มีมาจากความสัมพันธ์ A และ B เมื่อเรามีความรู้ในการแก้ปัญหาของสิ่งหนึ่งและเห็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงได้ ก็แก้ปัญหาในรูปแบบเดียวกันได้

2. Analogy Problem และ Series Extrapolation เป็นปัญหาในรูปแบบกระตุ้นให้เกิดโครงสร้าง (Inducing Structure) เพื่อให้แก้ปัญหาหนึ่ง ต่อยอดจากแก้ปัญหาก่อนหน้านี้ได้ ไม่ว่าจะ เป็นในรูปแบบภาษา (Verbal) หรือภาพ (Pictorial) เช่น ครู:สอน :: นักเรียน:เรียน ไม่ว่าจะ เป็นเรื่องจริงหรือไม่ก็ตาม นอกจากนี้ Analogy Problem สามารถแสดงเป็นรูปหรือไดอะแกรมก็ได้ ซึ่งความสัมพันธ์ต่างไปตามองค์ประกอบ เช่น ABCD ถ้า A สามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างมาเป็น B ได้ และค่ากล่าวนี้จะได้ผลเมื่อ D เกิดจากการเปลี่ยนรูปของ C ได้ด้วย กระบวนการนี้เกิดจากการวิเคราะห์ลักษณะและเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันเพื่อแก้ปัญหา Evans (1968) กล่าวว่า Pictorial Analogy Problem จะแก้ไขได้เมื่อใช้ระบบที่มีความซับซ้อนของการเชื่อมโยงรูปแบบที่หลากหลายเข้าด้วยกันได้ คนที่มีความสามารถในการจัดการ Mapping แยกแยะและแก้ปัญหาหระหว่างของสองสิ่งได้ และเพราะว่ารูปภาพต่างจากตัวอักษร เพราะตัวอักษรมีความแตกต่างและลักษณะเฉพาะของแต่ละเส้นที่ประกอบเป็นตัวหนังสือ ความลาดเอียงก็มีความสำคัญและมีความหมายด้วย ต่างจากภาพวาด ดังนั้น Pictorial Analogy Problem จึงมีความซับซ้อนมากกว่า Verbal Analogy Problem

3. Series Extrapolation Problem เป็นรูปแบบหนึ่งของปัญหารูปแบบกระตุ้นให้เกิดโครงสร้าง Inducing Structure ที่ต้องศึกษาทั้ง Verbal และ Pictorial ด้วย เช่น การจัดการเรื่องความต่อเนื่องแบบมีลำดับ ดังนั้น Inducing Problem จึงเป็นเรื่องของการแยกแยะ วิเคราะห์ปัญหาหาความเชื่อมโยงที่ซับซ้อนและแก้ไข

4. Transformation Problems เป็นส่วนหนึ่งของการแก้ไขปัญหาผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงจากจุดเริ่มต้นไปสู่ผลลัพธ์เพื่อให้ได้ตามที่ต้องการ

5. Arrangement Problems เป็นการนำองค์ประกอบต่างๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน เพื่อให้ เกิดความพึงพอใจและเข้ากันได้ เช่น ภาพ Jigsaw หรือการเรียงภาพใหม่

จากที่ศึกษาค้นคว้า ดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงสรุปว่า การวาดเส้นสำหรับงานออกแบบในรูปแบบของการสเกตช์ เป็นการทำงานในขั้นตอนการร่างภาพแนวคิด (Conceptual Design) ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนารูปแบบของงานออกแบบ การสเกตช์ช่วยให้แก้ปัญหาทางการออกแบบนั้นได้ เพราะสามารถพัฒนาให้เป็นไปตามเงื่อนไขต่างๆ ที่ต้องการแก้ไข ให้ปรากฏออกมาเป็นรูปธรรม การสเกตช์ที่ดีควรแสดงรายละเอียดที่สำคัญให้ครบถ้วน การสเกตช์ที่ดีสำหรับการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบนั้นจะต้องแสดงให้เห็นเป็นทั้งภาพ 3 มิติ (Perspective) และภาพด้าน 2 มิติ (Orthographic) เพราะจะทำให้สามารถสื่อสารในส่วนสำคัญต่างๆ ได้อย่างครบถ้วน

## 6. ไวยากรณ์ของรูปทรง (Shape Grammar)

ความหมายของไวยากรณ์ของรูปทรง (Shape Grammar) ในมุมมองของการการออกแบบทั่วไปคือวิธีการวาด ภาพวาดที่สร้างขึ้นโดยการใช้ชุดกฎอัลกอริทึมเพื่อให้สามารถสำรวจและสร้างข้อมูลใหม่ได้เพื่อสร้างแนวคิดและแนวทางแก้ไขของปัญหาในการสร้างรูปทรงใหม่ ส่วนความหมายตามแนวคิดของผู้คิดค้น George Stiny หมายถึง ชุดของ กฎของการปรับ-เปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยใช้ผลลัพธ์จากการคำนวณทำการย้อนกลับหรือทำซ้ำ (Recursively) กับการเริ่มต้นสร้างรูปแบบใหม่ขึ้น วิธีการสร้างรูปร่างโดยใช้ไวยากรณ์ของรูปทรง ที่มีรูปร่างเป็นแบบดั้งเดิมและมีกฎรูปแบบที่เป็นแบบเฉพาะถูกนำเสนอในฟอร์มของรูปทรงเรขาคณิตที่กำหนดไว้ซึ่งมีรูปร่างพื้นฐานเป็นองค์ประกอบหลักของโครงสร้างโดยภาพของรูปทรงที่แสดงออกในรูปแบบของรูปทรง 2 มิติที่สร้างขึ้นจากรูปทรง 3 มิติ Stiny and Gips (1972) นำเสนอแบบแผนสำหรับข้อกำหนดที่สมบูรณ์ของกลุ่มที่ไม่ใช่ตัวแทนภาพวาดทางเรขาคณิตและรูปสามมิติ จากการกำหนดข้อกำหนดของวัตถุทางศิลปะอย่างเป็นทางการของวัตถุนั้นเอง ทำให้เกิดกรอบที่สามารถพัฒนาทฤษฎีการออกแบบและสุนทรียศาสตร์ได้ ข้อกำหนดที่นำมาใช้เป็นแบบอัลกอริทึมและสร้างขึ้นในรูปแบบของ รูปแบบการทำซ้ำที่มีไวยากรณ์ของรูปทรงเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน เป็นการแสดงให้เห็นถึงการสร้างรูปแบบวิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อทัศนศิลป์ รูปแบบ 2 และ 3 มิติที่กล่าวถึงคือ การแสดงเนื้อหาของรูปทรงที่สร้างโดยไวยากรณ์ของรูปทรง โดยมีเป้าหมายหลักคือการใช้เทคนิคที่เป็นทางการและรูปแบบที่ตรวจสอบได้เพื่อสร้างผลงานศิลปะที่ดี และเพื่อพัฒนาความเข้าใจในสิ่งที่ทำให้งานศิลปะมีคุณค่า ในการสร้างผลงานออกแบบ การนำรูปแบบที่กำหนดไว้ช่วยให้การแก้ปัญหาของปัญหาการออกแบบมีวิธีการแสดงออกอย่างชัดเจน การตัดสินใจของนักออกแบบเกี่ยวกับรูปทรง สามารถทำได้เพื่อให้ได้ผลงานมีความเรียบง่ายที่เฉพาะเจาะจงและความซับซ้อนของภาพสามารถตรวจสอบได้

วิธีสร้างรูปทรงต่างๆ โดยการใช้ หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ช่วยในการสร้างและตรวจสอบข้อเท็จจริงของรูปทรงใหม่ที่เกิดขึ้น ซึ่งสามารถอธิบายถึงที่มาและเหตุผลได้ ซึ่งไวยากรณ์ของรูปทรงจะเป็นการนำสิ่งที่เกิดขึ้นนี้เมื่อใช้หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) มากำหนด

ขอบเขตและที่มา รวมกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยดำเนินการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงใหม่ (Stiny, 1980) โดยมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วน ดังนี้

1. ขอบเขตของชุดของรูปทรง (Set of Shapes)
2. ขอบเขตของชุดสัญลักษณ์ (Set of Symbol)
3. ขอบเขตของชุดรูปทรงที่ทำให้เกิดรูปร่าง (Form) ใหม่ ซึ่งเป็นผลจากการคำนวณ
4. การเกิดขึ้นของรูปทรงปฐมฐานที่ได้จากการคำนวณ

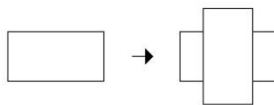
ดังนั้น Shape Grammar ของรูปทรงและชุดของสัญลักษณ์จะแสดงเป็นบล็อกต่างๆ (Blocks) เกิดเป็นรูปร่างปฐมฐานที่มีซับซ้อนยิ่งขึ้น

#### Shape Grammar

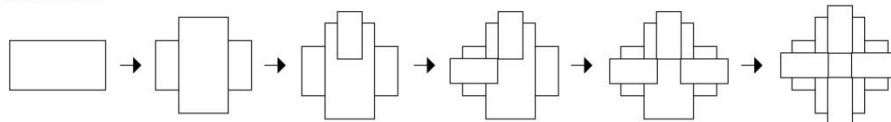
Initial Shape



Rule



Derivation



ภาพที่ 9 การใช้ ไวยากรณ์ของรูปทรง (Shape Grammar)

ที่มา: [http://home.fa.utl.pt/~albertidigital/AD\\_VER1011/files/aula05/aula05\\_shapeGrammars.pdf](http://home.fa.utl.pt/~albertidigital/AD_VER1011/files/aula05/aula05_shapeGrammars.pdf)

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างสามารถแสดงโดยหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Stiny & Gips, 1972) ในโครงร่างของรูปทรงที่ให้การเชื่อมต่อระหว่างกระบวนการความรู้ความเข้าใจและการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นทางการของการออกแบบ รูปแบบของไวยากรณ์ของรูปทรงโดย Stiny (1980) เป็นระบบการผลิตที่สร้างการออกแบบตามหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ไวยากรณ์ของรูปทรงถูกนำไปใช้งานหลายอย่างในหลากหลายสาขา ตัวอย่างเช่นในการวิเคราะห์ภาพวาดและศิลปะการตกแต่ง การนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเพื่อเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และจับภาพสำคัญของการออกแบบที่มีอยู่ รวมทั้งการสังเคราะห์ภาพใหม่ นอกจากนี้ ศักยภาพในการใช้ไวยากรณ์รูปร่างเพื่อ

สร้างการออกแบบในรูปแบบเฉพาะได้รับสำรวจในด้านต่างๆ เช่นสถาปัตยกรรม (Lim, Prats, Chase, & Garner, 2008)

## 7. ทฤษฎีการสอน

### รูปแบบการเรียนการสอนโดยการสร้างเรื่อง (Storyline Model)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสร้างเรื่อง พัฒนาขึ้นโดย Steve Bell and Sally Harkness ซึ่งมีความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ดังนี้ (อรทัย มูลคำ และคณะ, 2541: 34-35 อ้างใน ทิศนา แคมมณี, 2550)

1. การเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะบูรณาการหรือเป็นสหวิทยาการ คือเป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานศาสตร์หลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน
2. การเรียนรู้ที่ดีเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นผ่านทางประสบการณ์ตรง หรือการกระทำ หรือการมีส่วนร่วมของผู้เรียนเอง
3. ความคงทนของผลการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับวิธีการเรียนรู้ หรือวิธีการที่ได้ความรู้อย่างไร
4. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คุณค่าและสร้างผลงานที่ดีได้ หากมีโอกาสได้ลงมือกระทำ

นอกจากความเชื่อดังกล่าวแล้ว การเรียนการสอนโดยวิธีการสร้างเรื่องยังสามารถใช้หลักการเรียนรู้และการสอนแบบอื่นๆ มาร่วมได้อีกด้วย

จากฐานความเชื่อและหลักการดังกล่าว Steve Bell (ศูนย์สิ่งแวดล้อมศึกษาและโลกศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542: 4 อ้างใน ทิศนา แคมมณี, 2550) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะบูรณาการเนื้อหาหลักสูตรและทักษะการเรียนจากหลายสาขาวิชาเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์เรื่องขึ้นด้วยตนเอง ผู้สอนทำหน้าที่วางเส้นทางเดินเรื่องให้ การดำเนินเรื่องแบ่งเป็นตอนๆ (Episode) แต่ละตอนประกอบด้วยกิจกรรมย่อยที่เชื่อมโยงกันด้วยคำถามหลัก (Key Question) ลักษณะของคำถามหลักที่เชื่อมโยงเรื่องราวให้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง ควรมี 4 คำถาม ได้แก่ ที่ไหน ใคร ทำอะไร/อย่างไร และมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้น ผู้สอนจะใช้คำถามหลักเหล่านี้เปิดประเด็น ให้ผู้เรียนคิดเรียบเรียงเรื่องราวด้วยตนเอง รวมทั้งสร้างสรรค์ชิ้นงานประกอบกันไป การเรียนการสอนด้วยวิธีการดังกล่าวจึงช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ใช้ประสบการณ์และความคิดของตนเองอย่างเต็มที่ และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปรายร่วมกัน และเกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง

วัตถุประสงค์ของรูปแบบ ก็เพื่อช่วยพัฒนาความรู้ ความเข้าใจและเจตคติของผู้เรียนในเรื่องที่เรียน รวมทั้ง ทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น ทักษะการคิด ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น

### กระบวนการเรียนการสอนโดยการสร้างเรื่อง (Storyline Method)

การเรียนการสอนตามรูปแบบนี้จำเป็นต้องมีการวางแผนและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ล่วงหน้า โดยดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดเส้นทางเดินเรื่องให้เหมาะสม

ผู้สอนจำเป็นต้องวิเคราะห์จุดมุ่งหมายและเนื้อหาสาระของหลักสูตร และเลือกหัวข้อเรื่องให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแผนการสอนในรายละเอียด ในแต่ละช่วงของการสอน ผู้สอนจะต้องกำหนดประเด็นหลักขึ้นมาแล้วตั้งเป็นคำถามนำให้ผู้เรียนศึกษาหาคำตอบ ซึ่งคำถามเหล่านี้จะโยงไปยังคำตอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหาวิชาต่างๆ ที่ต้องการนำมาบูรณาการเข้าด้วยกัน

ขั้นที่ 2 การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน

ผู้สอนดำเนินการตามแผนการสอนไปตามลำดับ การเรียนการสอนแบบนี้ อาจใช้เวลาเพียงไม่กี่คาบ หรือต่อเนื่องกันเป็นภาคเรียนก็ได้ ขึ้นอยู่กับหัวเรื่องและการบูรณาการว่าสามารถทำได้ครอบคลุมเพียงใด แต่ไม่ควรใช้เวลาเกิน 1 ภาคเรียน เพราะผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย ในการเริ่มกิจกรรมใหม่ ผู้สอนควรเชื่อมโยงกับเรื่องที่ค้างไว้เดิมให้สานต่อกันเสมอ และควรให้ผู้เรียนสรุปความคิดรวบยอดของแต่ละกิจกรรม ก่อนจะขึ้นกิจกรรมใหม่ นอกจากนั้นควรกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้มีการวิจารณ์ผลงานซึ่งกันและกัน เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงผลงาน

ขั้นที่ 3 การประเมิน

ผู้สอนใช้การประเมินผลตามสภาพที่แท้จริง (Authentic Assessment) คือการประเมินจากการสังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลจากผลงานและการแสดงออกของผู้เรียน การประเมินจะไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐานเท่านั้น แต่จะรวมถึงทักษะการคิด การทำงาน การร่วมมือ การแก้ปัญหาและอื่นๆ การประเมินให้ความสำคัญในการประสพผลสำเร็จในการทำงานของผู้เรียนแต่ละคนมากกว่าการประเมินผลการเรียนที่มุ่งให้คะแนนผลผลิต และจัดลำดับที่เปรียบเทียบกับกลุ่ม ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบ ผู้เรียนจะเกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน ในระดับที่สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ได้ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ

## ความสามารถในการแสดงออกทางการวาดภาพ

การแสดงออกทางการวาดภาพเป็นการศึกษาของ John Willats โดยกล่าวว่า ระบบการจำลองการรับรู้หรืออาจเรียกว่าระบบของการแสดงออก มี 2 ระบบ คือ

1. ระบบการวาดภาพ (Drawing System or Projection System)
2. ระบบของความหมาย (Denotation System)

ระบบของความหมายจะประกอบไปด้วยลายเส้น แสงเงา และการใช้ช็องค์ประกอบมาใช้ให้เกิดเป็นความหมาย อย่างเช่นเทคนิค Pointillism ในขณะที่ระบบการวาดเส้นจะเป็นลักษณะของการฉายภาพ ซึ่งจะประกอบไปด้วยรูปแบบ 3 รูปแบบ คือ

1) Perspective เป็นภาพวาดในแบบทัศนียภาพ กำหนดมุมมองขึ้นมาเพื่อทำเป็นจุดรวมสายตาและฉายเส้นออกมาตามระนาบของภาพ สามารถพบลักษณะการเขียนแบบนี้ได้ในงานศิลปะยุคเรอเนสซองส์

2) Oblique Projection เป็นภาพวาดในลักษณะแสดงมุมมอง 3 มิติ โดยยึดเส้นระนาบแนวนอนให้ตั้งฉากกับที่ แล้วฉายเส้นแสดงความลึกเป็นเส้นเฉียงออกไปด้านข้าง ลักษณะของเส้นเฉียงจะขนานกันไปทุกระดับเส้น สามารถพบเห็นงานในลักษณะนี้ได้จากงานศิลปะของตะวันออก

3) Orthogonal Projection เป็นภาพวาดลักษณะ 2 มิติ มีลักษณะแบนตามระนาบ ไม่ปรากฏความลึกของภาพ แต่จะแสดงความลึกของภาพผ่านการลงน้ำหนักเส้นที่หนัก-เบาแตกต่างกัน

ระบบทั้ง 2 ระบบนี้สามารถสรุปให้เห็นเป็นภาพกว้างๆได้ก็คือ ตัวแทนของ Denotation คือ ภาพฉากหลัง (Scene) และตัวแทนของ Drawing ก็คือ รูปภาพ (Picture) ซึ่งจะพบเห็นภาพทั้งสองลักษณะได้ในภาพวาดของเด็ก ซึ่งจะใช้ระบบที่แตกต่างกันไปตามช่วงอายุและระยะของสิ่งต่างๆ ที่วาด โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Willats, 1997)

ขั้นที่ 1 ภาพที่วาดมีลักษณะในการแสดงออกอย่างไม่เป็นระบบ (No Projection System) มีลักษณะแยกส่วนประกอบในภาพออกเป็นส่วนๆ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ภาพมีลักษณะคล้าย Orthogonal Projection แต่ส่วนประกอบในภาพกระจายตัว

ขั้นที่ 2 ภาพที่วาดมีลักษณะแบบภาพด้าน (Orthogonal Projection) มีการจัดกลุ่มของส่วนประกอบต่างๆ ของภาพ แต่ภาพที่วาดจะแสดงออกเป็นลักษณะ 2 มิติ

ขั้นที่ 3 ภาพที่วาดเป็นภาพที่มองลงมาจากด้านบน (Vertical Oblique Projection) แสดงให้เห็นความลึกของวัตถุแต่อยู่ในระนาบแนวตั้ง ภาพที่วาดจะแสดงให้เห็น 2 ด้าน คือด้านบนกับด้านบน

ขั้นที่ 4 ภาพที่วาดมีลักษณะเป็น 3 มิติในมุมเฉียง (Oblique Projection) มีการแสดงวัตถุให้เห็นว่าถูกวางอยู่บนระนาบจากมุมมองด้านบน แสดงภาพในลักษณะ ใช้เส้นเฉียงบอกความลึกของสิ่งที่วาด

ขั้นที่ 5 ภาพที่วาดแสดงแบบมุมมองตามทัศนียภาพแบบง่าย (Naive Perspective) ภาพที่วาดเริ่มถูกต้องตามหลักการเขียน Perspective แต่ภาพยังไม่ได้สัดส่วนเท่าไรนัก

ขั้นที่ 6 ภาพที่วาดมีลักษณะที่เป็นระบบ (Canonical Perspective) ภาพที่วาดถูกต้องตามหลักการเขียน Perspective

พัฒนาการการถ่ายทอดออกมาทางการวาดภาพ จะพัฒนาขึ้นไปตามช่วงวัย และประสบการณ์ที่ได้จากการรับรู้ทางการมองเห็นจากในชีวิตประจำวัน

### แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา

แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ตามแนวคิดของ Chickering and Gamson (1987) ได้เสนอรูปแบบในการจัดการการเรียนการสอนที่ดี ดังนี้

1. ส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคณะผู้สอน (Encourages Contacts between Students and Faculty)

การติดต่อประสานงานระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเป็นเรื่องสำคัญที่สุด เป็นการจูงใจให้เกิดการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ โดยเฉพาะการทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น การจัดงานสัมมนา เป็นต้น การได้ติดต่อกับบุคคลอื่นช่วยให้เกิดความรู้หรือเกิดมุมมองใหม่ๆ ที่เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการทำงานต่อไป

2. พัฒนาความสัมพันธ์และความร่วมมือในหมู่นักเรียน (Develops Reciprocity and Cooperation Among Students)

การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นเมื่อเป็นความพยายามของทีมมากกว่าบุคคลเดียว ซึ่งทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การแบ่งปันความคิดของตนเองและการตอบสนองต่อปฏิริยาของบุคคลอื่น นอกจากนี้ยังหมายถึงการเรียนรู้ที่ประกอบจากหลายๆ หลักสูตรหรือหลายๆ แนวคิดรวมกันเพื่อสู่เป้าหมายใดเป้าหมายหนึ่ง

3. ใช้เทคนิคการเรียนรู้ที่มีความพร้อม (Uses Active Learning Techniques)

การเรียนรู้ที่ดีผู้เรียนจะต้องมีความตื่นตัวและมีความพร้อมอยู่เสมอ การแสดงออกในชั้นเรียนหรือในกิจกรรมที่ดำเนินการอยู่ ทำให้จุดประกายให้เกิดความใฝ่รู้ในสิ่งที่เป็นประเด็นสงสัย นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนหรือปฏิบัติในสิ่งที่ตนเองต้องการ ก็ช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้นั้น หรือกระทั่งการมีส่วนร่วมในการออกแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องการ

4. ให้ข้อเสนอแนะที่รวดเร็ว (Gives Prompt Feedback)

ผู้สอนให้คำแนะนำหรือชี้แนะที่ตรงประเด็นที่ผู้เรียนต้องการแก้ปัญหาหรือสนใจที่จะรู้ ในตอนนั้น และคำแนะนำนั้นต้องเหมาะสมและมีประสิทธิภาพการทำงานที่ได้รับประโยชน์จาก หลักสูตร ผู้สอนต้องพิจารณาความรู้ความสามารถที่มีอยู่ของผู้เรียนเพื่อความเหมาะสมและสอดคล้อง ต่อวัตถุประสงค์ในคำแนะนำนั้น และในตอนท้ายควรให้ผู้เรียนสะท้อนถึงสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้และ ต้องการทราบเพิ่มเติม รวมทั้งแนะนำวิธีประเมินตนเอง

#### 5. เน้นเวลาในการทำงาน (Emphasizes Time on Task)

การใช้เวลาในการเรียนรู้ของตนเองเป็นสิ่งสำคัญ การจัดการเวลาที่มีประสิทธิภาพย่อม ทำให้เกิดการเรียนรู้สู่เป้าหมายดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย การจัดสรรเวลาให้กับสิ่งที่ต้องการ ดำเนินการ จึงเป็นสิ่งที่สมควรกระทำ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ สามารถสร้างเป็นพื้นฐาน สำหรับการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพสูงต่อไป

#### 6. ให้ข้อมูลที่ต้องการสื่อสาร (Communicates High Expectations)

ในการเรียนการสอน ผู้สอนควรมีการสอบถามผู้เรียนถึงสิ่งที่ต้องการหรือคาดหวังความรู้ ที่จะได้จากการเรียนนั้น และให้ข้อมูลในการค้นคว้าที่เป็นประโยชน์ตรงต่อความต้องการของผู้เรียน

#### 7. เคารพความสามารถและวิธีการที่หลากหลาย (Respects Diverse Talents and Ways of Learning)

การยอมรับและทำการจัดการเรียนการสอนที่ตรงกับความสามารถของผู้เรียน และ จำแนกกิจกรรมที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ หรือทักษะของกลุ่มผู้เรียนนั้นจะช่วยเสริมสร้าง ประสบการณ์และประสิทธิภาพในการเรียนได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่า การสอนในระดับอุดมศึกษา ควรมีลักษณะของการมีส่วนร่วมซึ่งกัน ระหว่างผู้เรียน และผู้สอน แนวคิดการพัฒนาการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยพิจารณาจากทักษะ ความสามารถ หรือความต้องการของผู้เรียน จะช่วยให้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้ผู้เรียน มีความสนใจ เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนเนื้อหาต่างๆ รูปแบบการสอนแบบสร้างเรื่อง จึง สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาดังกล่าว เพราะทำให้เกิดการคิดวิเคราะห์ สรุปผล แปลความหมาย ในการเรียนรู้ เกิดการพัฒนาการรู้คิด สามารถสังเคราะห์ออกมาได้ ซึ่งเป็นไปตามแนวทางของการ เรียนรู้โดยการค้นพบ โดยเฉพาะในขั้นการเรียนรู้ Iconic Representation ซึ่งเป็นการพัฒนา ความคิดจากการมองเห็น และถ่ายทอดออกมาตามการเรียนรู้ในขั้น Symbolic Representation ที่ บุคคลสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ออกมาเป็นสัญลักษณ์ได้



## 8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการวิจัยครั้งนี้แยกออกเป็น 3 หมวด คือ

### 1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพในใจ

ในส่วนนี้ได้ทำการศึกษาเฉพาะในเรื่องของสภาพทั่วไปและการนำภาพในใจไปใช้ในศาสตร์ต่างๆ ซึ่งส่วนมากเป็นการทดลองเพื่อหาปัจจัยที่ส่งผลในการนำภาพในใจไปใช้ และอีกส่วนหนึ่งก็คือการนำภาพในใจไปใช้ในบริบทของการออกแบบผลิตภัณฑ์

Manolya Kavakli and John S. Gero (2001) ทำการศึกษาเรื่อง Sketching as mental imagery processing เป็นการศึกษาถึงผลของการวิเคราะห์วิธีการออกแบบของนักออกแบบที่มีประสบการณ์ในการออกแบบน้อยกับนักออกแบบที่มีประสบการณ์งานออกแบบที่มากกว่า และเปรียบเทียบผลความแตกต่างความสมดุลของการกระทำในกระบวนการรู้คิด (Cognitive) โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าเหตุผลที่มีความไม่สมดุลกันของกิจกรรมที่มาจากการรับรู้ทางแนวคิดของการออกแบบ เป็นผลของการประมวลผลข้อมูลที่เป็นแรงขับมาจากความสัมพันธ์ของนักออกแบบในส่วนประสบการณ์ของการเขียนแบบ และการระลึกรู้ (Recognition) จากภาพสเก็ตช์ โดยการพิสูจน์ตรวจสอบในเรื่องภาพในใจและการรับรู้ (Imagery and Perception) จากนั้นทำการตรวจสอบว่าการสเก็ตช์จากการประมวลผลภาพในใจ โดยการแปลความถึงความแตกต่างในกิจกรรมทางการรู้คิดของนักออกแบบทั้ง 2 ประเภท การแสดงออกของการรู้คิดในการประมวลผลภาพในใจ (Cognitive Actions in Imagery Processing) มีการตรวจสอบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างนักออกแบบทั้ง 2 ประเภท จากการใช้รูปแบบการเข้ารหัสที่ช่วยให้สามารถมีระบบการเข้ารหัสการกระทำขององค์ความรู้ของนักออกแบบ จากการใช้เครื่องมืออย่างวิดีโอและเครื่องเสียง ซึ่งรูปแบบของนี้พัฒนาขึ้นโดย Suwa and Tversky โดยนักออกแบบที่เพิ่งเริ่มต้นนั้น เป็นนักศึกษาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีที่สอง ส่วนนักออกแบบที่เชี่ยวชาญแล้วนั้น คือสถาปนิกที่มีประสบการณ์มากกว่า 25 ปี

ผลจากการศึกษาด้วยการใช้ Protocol Analysis และการเข้ารหัสจากการรู้คิดของนักออกแบบ ทำให้สามารถประเมินการสเก็ตช์ภาพโดยใช้แนวคิดจากการประมวลผลของภาพในใจ จากการทำงานที่มีความแตกต่างกันอันเนื่องมาจากประสบการณ์ในการออกแบบที่มากขึ้นแตกต่างกัน โดยนักออกแบบที่มีประสบการณ์ทำงานมากกว่าสามารถสร้างชิ้นงานได้มากถึง 13 แผ่น ซึ่งมีดีไซน์ให้เลือกถึง 7 ดีไซน์ ในขณะที่นักออกแบบที่มีประสบการณ์น้อยสามารถสร้างงานได้เพียง 4 แผ่นและมีแค่ 2 ดีไซน์ให้เลือกเท่านั้น

ความแตกต่างของกิจกรรมทางการรู้คิดมาจากความแตกต่างที่แสดงออก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระดับของกิจกรรมทางการรู้คิด ที่ขึ้นอยู่กับกาเกิดขึ้นของภาพในใจ (การสร้างงานวาดเส้นทางการ

ออกแบบ) การกำหนดตรวจสอบ (ความตั้งใจ) การเปลี่ยนแปลงสภาพ (การตีความ) และการได้รับข้อมูลจากความจำระยะยาว ผลทางสถิติ Chi Square ที่ระดับนัยสำคัญ .05 แสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างระหว่างนักออกแบบทั้ง 2 ประเภทในเรื่องการแสดงออกทางการรู้คิด (Cognitive Actions) ซึ่งเป็นผลมาจากการแสดงออกทางการรับรู้และเป้าหมายที่ตั้งไว้ ความแตกต่างในระดับของการแสดงออกการรู้คิดระหว่างนักออกแบบทั้ง 2 มาจากการประมวลผลภาพในใจในกระบวนการแบบต่างๆ คือ การนำมาใช้ในการทำให้เกิดขึ้น (Generation) การตรวจสอบ (Inspective) และการเปลี่ยนสภาพ (Transforming) ของภาพนั้นๆ ที่ได้รับข้อมูลจากความจำระยะยาว

จากผลการทดลองสามารถระบุได้ว่า ถ้าความรู้ความเข้าใจในการทำงานออกแบบชะลอตัวลง บุคคลที่จัดการสร้างภาพในใจที่ดีหรือไม่ดีขึ้นมานั้น ไม่ใช่เพราะความสามารถในเรื่องภาพในใจนั้นมีหรือไม่มีอย่างไร ถ้าเป็นเพราะความสามารถในการสร้างภาพในใจอย่างเดียวแล้ว บุคคลที่ทำงานหนึ่งได้ดีก็ควรจะทำสิ่งอื่นได้ดีด้วยเช่นกัน ความชัดเจนของงานเป็นตัวแปรที่สำคัญในการประเมินความสามารถในการสร้างภาพในใจ และหากว่าภาพนั้นไม่ซับซ้อนมาก เนื้อหาสาระของภาพจะสามารถเชื่อมเข้ากับสิ่งที่จริง และสามารถนำไปสู่รูปแบบใหม่ๆ ได้

จากการทดลองยังพบว่า การเก็บข้อมูลเข้าสู่ความทรงจำระยะยาวที่ไม่เพียงพอมีผลต่อการก่อรูปของภาพ (Images) และในบางกระบวนการต้องใช้ข้อมูลที่ไม่เพียงพอนั้นมาสร้างสรรค์ภาพให้เกิดขึ้นต่อไป และเพื่อการเกิดภาพนั้นบุคคลจะต้องมีความสามารถต่อการตรวจสอบสภาพของวัตถุในภาพที่สร้างขึ้นได้ในหลายๆ สถานการณ์ของการเปลี่ยนรูปของวัตถุในภาพ (Images) ซึ่งรูปแบบที่ดีอาจส่งผลในแง่บวกต่อระดับของรูปแบบของการแสดงออกทางการรับรู้ การสังเกตถึงการแยกออกจากกันของชิ้นส่วนต่างๆ อาจรบกวนการสังเคราะห์ภาพในใจ ขนาดของภาพก็เป็นปัจจัยสำคัญของภาพในใจ

งานวิจัยนี้ทำการสรุปผลว่า ภาพในใจและการรับรู้เป็นกระบวนการทำงานของระบบการทำงานที่มีเท่ากันและภาพในใจได้แบ่งปันบางอย่างของการประมวลผลของกลไกการทำงานที่ถูกนำมาใช้ในการรับรู้ การระลึกและการจินตนาการถึงวัตถุ ที่สามารถตีความได้เหมือนกับเป็นวัตถุที่มีรูปร่างจริง การเห็นภาพในใจทำให้แสดงให้เห็นถึงสิ่งที่ภาพนั้นเป็น และรู้ว่าจะสร้างมันขึ้นมาได้อย่างไร และเมื่อไหร่ที่จะใช้และใช้อย่างไร ดังนั้นรูปแบบของการมองเห็นถึงภาพในใจอาจจะเป็นการเจาะจงถึงสิ่งที่เรียกว่าความรู้ทางโครงสร้างและกระบวนการดำเนินการ การใช้ความจำภาพในใจและการรับรู้ถูกนำมาใช้จากทฤษฎีภาพในใจเพื่ออธิบายถึงความแตกต่างของกิจกรรมการรู้คิดระหว่างนักออกแบบทั้ง 2 กลุ่ม ประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้นในกิจกรรมการรู้คิดอาจจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของการดำเนินการของโครงสร้างและรูปแบบที่ดี ในขณะที่ผลการดำเนินงานที่ต่ำกว่าอาจจะเป็นเพราะความไม่ตรงกันระหว่างการกระตุ้นจินตนาการและการรับรู้ ความสามารถในการหมุนภาพในความคิดและขนาดของภาพในสเกตซ์อาจทำให้เกิดความล่าช้าในการประมวลผลภาพในใจ

Darren W. Dahl (1998) ทำการศึกษาเรื่อง The Use of Visual Mental Imagery in New Product Design เป็นงานวิจัยที่เน้นไปที่การใช้ภาพในใจเป็นแนวทางหลักในการนำไปช่วยให้การออกแบบดีขึ้น ซึ่งแยกออกไปสองวิธีการนำเสนอรูปแบบแนวคิดสำหรับประเภทของภาพที่มองเห็นได้ และเนื้อหาของภาพในใจสามารถสร้างอิทธิพลต่อผลงานออกแบบได้ และทดสอบผลกระทบผลงานออกแบบที่ได้มาการใช้ภาพในใจ 1) การใช้ภาพความทรงจำและภาพจินตนาการ 2) แนวทางของกระบวนการภาพในใจใช้ได้กับกลุ่มลูกค้าหรือไม่

งานวิจัยนี้มุ่งไปที่การนำภาพในใจไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเมื่อต้องการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการออกแบบ ดังนั้นการเลือกใช้รูปแบบของภาพในใจจึงมีนัยยะต่อการนำมาใช้ในงานออกแบบ และปัจจัยที่ส่งผลต่อความรู้สึกที่มีต่อผลงานออกแบบของผู้บริโภค คือ ประโยชน์ที่ได้รับกับความเป็นต้นฉบับที่ไม่ลอกเลียนแบบของสินค้า (Cooper & Kleinschmide, 1987)

ขอบเขตในงานวิจัยถูกจำกัดด้วยเงื่อนไข และการกำหนดว่าผลิตภัณฑ์อยู่ภายใต้เงื่อนไขใดของกระบวนการออกแบบและการดำเนินการ ความงามที่ปรากฏในงานออกแบบจะพิจารณาจากคุณภาพทางความงามทางการออกแบบและลักษณะที่ปรากฏออกมาของผลิตภัณฑ์ ประสิทธิภาพการทำงานในการออกแบบเกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางกายภาพโดยรวมของผลิตภัณฑ์ และสำหรับนักออกแบบแล้ว ความเข้าใจในการมองเห็นภาพ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสร้างสรรค์ซึ่งสามารถใช้จัดการกับปัญหาทางการออกแบบได้

ขอบเขตในงานวิจัยนี้ได้ใช้แนวคิดของ Kokslyn (1994) ที่ได้ระบุถึงภาพในใจตามการยอมรับจากการแปลความหมายทางจิตวิทยาว่าเป็นการแปลความของปรากฏการณ์ทางการรู้คิด

สมมติฐานคือ ตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างภาพในใจกับการประมวลผลทางการออกแบบ โดยเฉพาะทางด้านกรตลาตเพื่อแนวทางใหม่ของการนำภาพในใจไปใช้อำนวยความสะดวกต่อความเข้าใจในการออกแบบผลิตภัณฑ์ใหม่ ในด้านการใช้งาน ด้านความเป็นต้นฉบับและความน่าสนใจของรูปลักษณะที่แสดงออกมา

วัตถุประสงค์ในงานวิจัยนี้ คือ 1) เป็นการทดสอบเพื่อยืนยันว่านักออกแบบใช้ภาพในใจในสร้างไอเดียในงานออกแบบ โดยทำการทดสอบก่อน-หลัง 2) เพื่อพัฒนาการทำงานออกแบบโดยใช้ภาพความทรงจำและภาพจินตนาการ และ 3) ตรวจสอบว่านักออกแบบรับรู้ถึงภาพในใจของลูกค้าเมื่อออกแบบผลิตภัณฑ์

นักออกแบบในงานวิจัยนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีด้านออกแบบวิศวกรรม จำนวน 27 คน วิธีการดำเนินการคือให้นักออกแบบคิดถึงภาพราวตากผ้าที่เคยเห็นมาก่อน แล้วทำการแก้ไขตามปัญหาที่ได้รับ โดยมีเวลากำหนดการทำงานที่ชัดเจน คือ 20 นาทีสำหรับการพัฒนางานออกแบบนั้น จากนั้นประเมินผลการใช้ภาพในใจในการออกแบบ ผลการทดลองในเรื่องของการวิเคราะห์ข้อมูลจาก

สิ่งที่เห็น พบว่าการจัดการภาพในใจที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพในการทำงานออกแบบ การทดลองที่ การมองเห็นภาพของผู้บริโภคระหว่างการออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 เป็นการให้ผู้สูงอายุ 60 ปี ขึ้นไปมา บอกปัญหาการใช้งานของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน 2 ผลิตภัณฑ์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ระดับ คือ ไม่มีคำแนะนำใดๆต่อนักออกแบบ สองคือให้กลุ่มเป้าหมายเขียนปัญหาและความต้องการลงไป และสามคือให้กลุ่มเป้าหมายใช้ภาพในใจช่วยในการเขียนคำอธิบาย ซึ่งกลุ่มเป้าหมายได้รับการฝึกมาก่อนแล้ว ในครั้งนี้ใช้นักเรียนออกแบบ จำนวน 31 คน ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยด้วยการหาความแปรปรวนทั้ง 3 กลุ่ม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยยะสำคัญทางสถิติ ส่วนการทดลองสุดท้าย เป็นการศึกษาผลกระทบต่องานออกแบบจากเวลาที่แตกต่างกัน โดยเวลาที่แตกต่างกันในการทำงาน คือ 15 นาที 30 นาที และ 45 นาที เพื่อดูผลความแตกต่าง ในครั้งนี้ ใช้นักเรียนออกแบบจำนวน 15 คน ออกแบบผลิตภัณฑ์แบบเดียวกันโดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปเป็นผู้ให้ข้อมูล สำหรับการออกแบบ หลังออกแบบเสร็จให้ตอบคำถามเกี่ยวกับการทำงานด้วยภาพในใจด้วยการเขียนบรรยาย ผลการทดลองพบว่า เวลาที่มีผลต่อการนำภาพในใจมาใช้ในการทำงานออกแบบ

Howard E. Middleton (1998) ทำการศึกษาเรื่อง The Role of Visual Mental Imagery in Solving Complex Problems in Design โดยสรุปว่า ธรรมชาติของทักษะความรู้ทางการออกแบบและบทบาทของการมองเห็นภาพในใจ (Visual Mental Imagery) ในงานออกแบบที่ นำมาใช้จัดการกับปัญหาต่างๆ โดยเฉพาะปัญหาทางการออกแบบ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนและมีลักษณะของสภาพปัญหาที่ไม่มีโครงสร้าง (Ill-Defined Problem) แยกออกจากปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาทางการออกแบบ และทดสอบทักษะความรู้ทางการออกแบบ ซึ่งพบว่านักออกแบบที่เชี่ยวชาญนั้น สามารถจัดการกับปัญหาได้ เพราะมีคลังความรู้ขนาดใหญ่ที่เกี่ยวกับการออกแบบ และสามารถเข้าถึง และนำมาใช้ได้อย่างง่ายและเชื่อมต่อถึงปัญหาได้ และทดสอบบทบาทของการมองเห็นภาพในใจที่เป็นเหมือนส่วนประกอบของการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบและทักษะความรู้ทางการออกแบบ ซึ่ง การมองเห็นภาพในใจมีความสำคัญในส่วนเนื้อหาของทักษะความรู้ทางการออกแบบ และการเปลี่ยนสภาพจากผู้เริ่มต้นสู่การเป็นผู้เชี่ยวชาญได้ ความรู้เบื้องต้นทางเทคโนโลยีทางการออกแบบในโรงเรียนมัธยมในออสเตรเลีย ได้ถูกสร้างขึ้นเพราะความต้องการของครูผู้สอนที่สามารถช่วยให้เด็กนักเรียนจัดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางการออกแบบได้ ซึ่งในปัจจุบันนี้ครูทางเทคโนโลยี (Technology Teachers) ประสบกับความยากในการจัดการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหาทางการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นความเข้าใจในกระบวนการออกแบบอาจช่วยให้ครูเหล่านี้มีความสามารถมากขึ้น ดังนั้น ความซับซ้อนของปัญหาจึงถูกรวมมาอยู่ในคุณสมบัติของปัญหาทางการออกแบบ ผู้วิจัยจะทำการสร้างความเข้าใจในหนทางของผู้แก้ปัญหาที่มีลักษณะของปัญหาเหมือนกับ ปัญหาทางการออกแบบ โดยใช้ความรู้พื้นฐานทางการออกแบบ

ทฤษฎีและรูปแบบที่ใช้นำมาอธิบายธรรมชาติของปัญหาและกระบวนการการแก้ไขปัญหาและการจัดหมวดหมู่ของปัญหารวมทั้งการแก้ไข ซึ่งไม่เพียงพอต่อการอธิบายกระบวนการการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบได้ รูปแบบของโครงสร้างใหม่ของช่องว่างปัญหาถูกสร้างขึ้นและตัดสินใจได้ ประเด็นของปัญหาทางการออกแบบยังปรากฏอยู่ในช่องว่างนี้ เพื่อสร้างแนวคิดของบทบาทที่มีของการสร้างภาพในใจในการออกแบบ การรู้คิดถูกนำมาใช้ในงานนี้โดยศึกษาถึงประโยชน์ของการสเกตช์ในบทบาทของการแก้ไขปัญหาลักษณะการออกแบบ และศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้และภาพในใจที่ช่วยในการแก้ไขปัญหา จากการศึกษาค้นคว้าการสร้างภาพในใจเป็นการทำงานที่เท่ากันกับการรับรู้เรื่องภาพ และรวมการค้นพบในส่วนของการสเกตช์กับภาพในใจและการรับรู้เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นไปได้ที่การมองเห็นภาพในใจสามารถช่วยแก้ไขปัญหาก็ได้ และยังมีบทบาทสำคัญในการแก้ความซับซ้อนของปัญหาออกแบบได้ ทฤษฎีการรู้คิด (Cognitive Theory) สามารถอธิบายบทบาทของการมองเห็นภาพในใจที่ใช้แก้ไขปัญหาลักษณะการออกแบบ นักออกแบบใช้การมองเห็นภาพในใจเพื่อถ่ายทอดและปรับเปลี่ยนปัญหาทางการออกแบบที่ซับซ้อนได้

จากการศึกษา ผู้วิจัยทดสอบการออกแบบในส่วนของการพัฒนาารูปแบบและความสัมพันธ์ในกลุ่มของงานในขั้นตอนนั้นรวมทั้งการใช้รูปภาพ พบว่านักออกแบบก้าวข้ามช่องว่างของปัญหาทางการออกแบบโดยใช้การจัดการและสำรวจกระบวนการและทำให้กระบวนการนั้นง่ายและมีความสะดวก โดยการใช้การดำเนินการของการมองเห็นภาพในใจ การศึกษาครอบคลุมถึงรูปแบบของสภาพปัญหาที่สามารถใช้อธิบายขั้นตอนของการแก้ปัญหามีความซับซ้อนอย่าง Ill-Defined Problems ได้ และการรู้คิดเข้ามามีส่วนในการสร้างสรรค์การคิดและบทบาทของการสร้างภาพในใจในกระบวนการรับส่งข้อมูลเพื่อแก้ไขปัญหา การรวมเข้าด้วยกันของทฤษฎีภาพในใจกับทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Procession) ครอบคลุมต่อกระบวนการแก้ไขปัญหาลักษณะการออกแบบที่มีความซับซ้อนและจัดการให้เกิดสิ่งใหม่ๆ ขึ้นมาใช้ในการแก้ไขปัญหา

Larry L. Jacoby and Wayne H. Bartz (1972) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Rehearsal and Transfer to LTM โดยสรุปว่า การฝึกซ้อมการจำข้อมูล เพื่อเปลี่ยนความจำระยะสั้นให้เป็นความทรงจำระยะยาว ด้วยการฝึกซ้อมการเรียกคืนข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบเทคนิคการจำ 2 รูปแบบ คือ การระลึกถึงสิ่งที่เห็นหรือรับรู้ ระหว่างที่หยุดการรับข้อมูลนั้นเป็นระยะเวลาหนึ่ง ก่อนที่จะทำการนึกถึงข้อมูลดังกล่าว โดยระยะเวลาที่ใช้คือ 15 วินาที เรียกเทคนิคนี้ว่า Filled Delay กับการทำใจให้สงบและไม่คิดถึงสิ่งใดๆ หลังจากหยุดรับข้อมูลหรือการรับรู้แล้ว เป็นระยะเวลาหนึ่ง (15 วินาที) แล้วทำการคิดถึงข้อมูลที่ได้รับนั้น โดยเรียกเทคนิคนี้ว่า Unfilled Delay ซึ่งความจำระยะสั้น หรือ Short Term Memory (STM) เป็นความจำที่มีการเก็บแบบชั่วคราวไม่ถาวร อยู่ในสถานะที่เข้าถึงได้มากในระยะเวลาสั้นๆ ส่วนความทรงจำระยะยาว หรือ Long Term Memory (LTM) จะเป็น

ความจำที่ถูกแปลความ(เข้ารหัส)และจัดเก็บไว้ในความทรงจำ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นก็สามารถเรียกความจำนั้นกลับมาได้ แม้เวลาที่มีประสบการณ์เรื่องของความจำนั้นผ่านมานานแล้วก็ตาม

วัตถุประสงค์คือ การเก็บรักษาความจำระยะสั้น และถ่ายโอนข้อมูลนั้นสู่ความจำระยะยาวด้วยการซ้อมการจำ เพื่อหาความสัมพันธ์ของการซ้อมและการจัดเก็บข้อมูล

การฝึกซ้อมนี้จะเหมือนสายใยที่เชื่อมกระแสความจำระหว่าง STM สู่ LTM การเรียกคืนข้อมูลจะขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการใช้งานและการประมวลผล การเรียกคืนข้อมูลที่มีการประมวลผลต่ำ จะต้องได้รับการดูแลใน STM ในการทดลองได้ใช้คำจำนวน 20 คำต่อ 1 รายการ จำนวนทั้งสิ้น 10 รายการ เพื่อใช้ในการเรียกคืนข้อมูล เงื่อนไขที่แตกต่างในการทดลอง คือโครงสร้างพื้นฐานและการทดสอบขั้นต้นของการวิจัย ซึ่งก็คือ ชุดคำที่มี 20 คำ จะถูกกำหนดมาทีละ 5 คำ ซึ่ง 1) ความต่อเนื่อง 2) การแยกช่วงการจำด้วยเวลาครั้งละ 15 วินาที 3) การแยกช่วงการจำด้วยเวลาครั้งละ 15 วินาทีแต่มีข้อปฏิบัติในช่วงเวลานั้น เครื่องมือในการวิจัยคือ คำ จำนวน 200 คำ จากการเลือกคำจากหนังสือ และประกอบเข้าเป็น 40 กลุ่มคำ กลุ่มคำละ 5 คำ และถูกนำเสนอเหมือนกันตามลำดับ ผ่านเครื่องบันทึกเสียง เป็นเวลา 2 วินาที กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยคือผู้ที่ลงเรียนวิชาจิตวิทยาในมหาวิทยาลัยที่ผ่านการทดสอบแล้ว จำนวน 60 คน โดยความสมัครใจ แบ่งออก 6 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน การเรียกคืนใช้การพูดคำนั้นออกมาดังๆ (Aloud Recall) เมื่อครบทุกคำแล้ว จะให้เขียนคำที่จำได้นั้นออกมา โดยไม่มีเวลากำหนดในขั้นตอนนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล จะแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มคำ กลุ่มคำละ 5 คำ วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย และการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลการทดลองพบว่าการใช้ Unfilled Delay ดีกว่าเทคนิค Filled Delay ผลของการหน่วงเวลาในการเรียกคืนข้อมูล มีประสิทธิภาพในการเรียกคืนข้อมูลมากกว่าการเรียกคืนข้อมูลทันที และการไม่ใส่สิ่งเร้าใดๆในการหน่วงเวลา ทำให้การเรียกคืนข้อมูลมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า

ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำภาพในใจและการนำมาใช้ในงานออกแบบ แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการดำเนินการวิจัยเป็นการเปรียบเทียบผลจากกลุ่มผู้มีส่วนร่วมสองกลุ่ม โดยใช้ความแตกต่างของประสบการณ์การทำงานออกแบบหรือระดับของการศึกษาเป็นตัวกำหนด ผ่านกิจกรรมการวัดผล และตรวจสอบผลการวิจัยด้วยการประเมินจากผลงานด้วยวิธีการแปลความ และใช้สถิติในการทดสอบความเป็นอิสระต่อกันของประชากร และการทดสอบความแปรปรวน เพื่อพิสูจน์สมมติฐาน ทำการกำหนดขอบเขตของงานให้อยู่ภายใต้กรอบการทำงานตามกระบวนการออกแบบ และทฤษฎีภาพในใจวิธีดำเนินการวิจัยเป็นรูปแบบของการทดลองเพื่อให้ได้ผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

## 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสเกตซ์ภาพ

ในส่วนนี้จะเป็นการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสเกตซ์ภาพทางการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือทางสถาปัตยกรรม และความสำคัญของการสเกตซ์ในงานออกแบบ นอกจากนี้ยังศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภาพในใจที่มีต่อการสเกตซ์ภาพอีกด้วย

Miquel Prats, Sungwoo Lim, Iestyn Jowers, Steve W. Garner, and Scott Chase (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Transforming Shape in Design: Observations from Studies of Sketching โดยสรุปว่า การใช้การสเกตซ์เป็นเครื่องมือในการออกแบบรูปทรงที่ถูกสร้างขึ้นและนำเสนอวิธีการเปลี่ยนรูปทรงจากขั้นหนึ่งไปอีกขั้นหนึ่ง โดยการทดลองนี้เป็นการตรวจสอบกระบวนการร่างภาพของนักออกแบบที่นำเสนอให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของการสเกตซ์ในด้านของการเปลี่ยนแปลงรูปทรงและอธิบายตามกฎของ Shape Rules ว่าขั้นตอนการสำรวจและพัฒนาความเข้าใจในกลไกการทำงานของการสเกตซ์ในการออกแบบ และการตรวจสอบรูปร่างที่ทำการออกแบบ โดยการให้ความสำคัญในการจัดการและสร้างรูปทรงที่เหมาะสม

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้รูปทรงทางเรขาคณิตมาเป็นแบบเบื้องต้นและใช้ความหมายของรูปทรงซึ่งอาจจะกำหนดหรือสร้างสรรค์ซึ่งขึ้นอยู่กับปัญหาในขั้นตอนการออกแบบและการตีความ และใช้การเปลี่ยนรูปของรูปทรงต่างๆ มาเป็นตัวศึกษาถึงความเข้าใจในเรื่องของกระบวนการออกแบบ ดังนี้

1) การออกแบบการทดลองโดยการกำหนดเป้าหมายที่แตกต่างกัน 3 แบบ คือ ดูลำดับของการสเกตซ์และความสัมพันธ์ของความหมายและการลดองค์ประกอบลงไปเรื่อยๆ 2) การกระตุ้นให้เกิดรูปทรงที่หลากหลายและการแปลความที่หลากหลายตามไปด้วย เพื่อนำไปสู่ความแตกต่างขององค์ประกอบทางรูปทรง 3) เพื่อความชัดเจนในการออกแบบ จะกำหนดโจทย์ที่รัดกุมให้ผู้ทดลองทำการออกแบบ เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกเพื่อทำการวิเคราะห์ คือ กระดาษ a4 เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของเส้น, การบันทึกภาพด้วยเครื่องบันทึกภาพวิดีโอ เพื่อสังเกตการณ์เคลื่อนไหวของมืออย่างใกล้ชิด และ Digital Notepad เพื่อช่วยในการตรวจสอบลำดับก่อนหลังของ Stroke และ Sketch การวิเคราะห์ผล ได้ทำการวิเคราะห์จากสเกตซ์จำนวนกว่า 300 ชิ้น โดยนำมาเปรียบเทียบผลงานของแต่ละนักออกแบบที่เข้าร่วมในการทดลอง ซึ่งประกอบไปด้วย นักออกแบบผลิตภัณฑ์และสถาปนิก เมื่อวิเคราะห์โดยอิงจากรูปทรงพื้นฐานทั่วไปและ Shape Rules พบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลของสถาปนิกอยู่ในระดับต่ำกว่านักออกแบบ

Sungwoo Lim, Miquel Prats, Scott Chase and Steve W. Garner (2008) ได้ศึกษาเรื่อง Sketching in Design: Formalizing a Transformational Process โดยสรุปว่า ขั้นตอนของการสเกตซ์ที่มีส่วนสนับสนุนบางส่วนในการเปลี่ยนผ่านความคิดสู่สิ่งที่สามารถเห็นได้ มีส่วนสำคัญต่อการ

แปลความหมายและการทบทวนความหมายที่สื่อออกมาในด้านการออกแบบ งานวิจัยนี้เป็นการสังเคราะห์ทางการออกแบบและการจัดการกับรูปทรงจากการทดลองกับสถาปนิกและนักออกแบบอุตสาหกรรม ด้วยการสังเกตตามโจทย์ที่ได้รับ งานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่านักออกแบบจัดการกับรูปทรงอย่างไร และรูปทรงที่มีให้เป็นต้นความคิดที่ได้จากการคำนวณ (Computation System) มีส่วนช่วยนักออกแบบในเรื่องของการคิดสร้างสรรค์อย่างไร โดยใช้สิ่งที่เรียกว่า Shape Grammar เข้ามาช่วย Shape Grammar (Stiny,1980) คือ Production System ที่ช่วยจัดการในเรื่องการออกแบบที่กำหนดตามชุดรูปทรงที่ได้จาก Shape Rules ซึ่งเคยมีการนำมาใช้ก่อนนี้แล้ว ในงานสถาปัตยกรรมและงานทางด้านการออกแบบ

ในการทดลองนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตและบันทึกภาพ/เสียง ซึ่งเป็นรูปแบบที่นำมาใช้อย่างแพร่หลายในเรื่องการศึกษาเกี่ยวกับการสังเกต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองนี้คือ สถาปนิก 6 คน และนักออกแบบอุตสาหกรรม 8 คน โดยมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันไปในเรื่องของอายุงาน และในส่วนของสถาปนิก ได้มีนักวิจัยทางด้านสถาปัตยกรรมเข้ามาทำการทดลองด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกก็คือ กล้องวิดีโอ เพื่อบันทึกเสียงและลักษณะการวาด, Digital Tablet ชื่อ DigiMemo และโปรแกรมเพื่อ Capture ภาพ

การทดลองใช้เกณฑ์ในการสังเกต 3 เกณฑ์ คือ

- 1) Decomposition เพื่อดูขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงรูปทรง และความสัมพันธ์ของการแปลความหมาย และการแตกประเด็น
- 2) Reinterpretation เป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงาน Concept Design เพื่อทดสอบว่ารูปทรงขั้นต้นที่มีให้จะไปสู่การตอบโจทย์ที่ได้รับอย่างไร
- 3) Design Family เมื่อรูปทรงมีความหมายสื่อได้ชัดเจนและให้อิสระน้อยต่อการตีความ นักออกแบบจะจัดการอย่างไร

ในการวิเคราะห์ขั้นต้นของการทดลองแม้ว่ารูปทรงของสิ่งใดๆ นักออกแบบสามารถจัดการรูปทรงเหล่านั้นให้เป็นชิ้นงานตรงความหมายได้จากการสังเกตจากการใช้ Shape Rules มาเปลี่ยนรูปร่างหรือทำการเพิ่ม/ลดทอนโครงสร้าง

Alexandre Menezes And Bryan Lawson (2006) ได้ศึกษาเรื่อง How Designers Perceive Sketches โดยสรุปดังนี้ งานวิจัยนี้ต้องการทดสอบและพิสูจน์ว่า นักเรียนออกแบบชั้นปีแรกกับในชั้นสูงๆ มีการรับรู้ที่แตกต่างกันอย่างไรในเรื่องของสเกตช์จากแนวคิด (Conceptual Sketch) สิ่งนี้เป็นการแสดงออกถึงสิ่งที่สำคัญมากในการบรรยายด้วยสเกตช์ของตนเองให้ผู้อื่นเข้าใจ นักออกแบบมีความสามารถในการมองเห็นมากกว่าที่ข้อมูลแสดงไว้ ด้วยงานสเกตช์ต่างๆ มากกว่าสิ่งที่ถูกสร้างขึ้น



เป็นวัตถุแล้ว ดังนั้นสิ่งที่เกิดขึ้นก็คือ นักออกแบบสามารถเห็นถึงนัยยะที่สามารถใช้เป็นสิ่งที่ช่วยในการสังเกตซึ่งที่เป็นเหมือนตัวที่ทำให้เกิดการสร้างภาพในใจ

งานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือต่างๆ ไป โดยขอให้ให้นักออกแบบทำการบรรยายงานที่วาดต่อนักออกแบบคนอื่น การบรรยายถึงเป้าหมายที่สร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์ของความต้องการของนักออกแบบคนที่สอง เพื่อทำการสร้างงานวาดเส้นขึ้นมาใหม่จากสิ่งที่กำหนดให้ ทั้งผู้ที่บรรยายและผู้ที่สร้างงานจากคำบรรยายนั้นจะวาดภาพจากงานออกแบบจากขอบเขตและขั้นตอนของการพัฒนาแบบ

การที่มีการศึกษาค้นคว้าในเรื่องของทักษะความรู้ทางการออกแบบที่มีมากในปัจจุบันพบว่าผู้ที่เชี่ยวชาญนั้นสามารถเข้าถึงความแตกต่างของรูปแบบและชุดความรู้ในระหว่างที่อยู่ในกระบวนการของการตีความได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ซึ่งการสังเกตอาจจะไม่ช่วยนักออกแบบหน้าใหม่ในการพัฒนาไอเดียใหม่ๆ ได้ดีเท่านักออกแบบที่เชี่ยวชาญแล้ว ในงานวิจัยนี้จึงใช้ความรู้ที่มีมาก่อนแล้วสำหรับทดลองกับนักออกแบบ สิ่งที่ Goldschmidt กล่าวไว้ถูกต้องแล้วว่านักออกแบบจะไม่มองหาความรู้เดิมที่ตายตัวอย่างนักกฎหมาย แต่จะมองหาสิ่งต่างๆ ที่สามารถเอามาเทียบเคียงอ้างอิงเพื่อประโยชน์ต่อการคิดงาน แหล่งข้อมูลที่ว่านั้นมักจะมาจากของเขตความรู้ที่แตกต่างตามสภาพการณ์ การแก้ปัญหาการออกแบบนั้นๆ งานวิจัยนี้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นนักเรียนในคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 และกลุ่มที่สองเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 6 กับปีสุดท้ายของหลักสูตร ซึ่งทั้งสองกลุ่มแบ่งเท่าๆ กัน การทดลองจะแบ่งออกเป็น 30 ส่วนการทดลอง ซึ่งแต่ละการทดลองจะใช้นักเรียนสองคนโดยแบ่งเป็น ผู้บรรยาย (Subject A) และผู้ลงมือสร้างงาน (Subject B) (Describer and Reproducer) ซึ่งการสรุปผลได้มาจาก วิดีโอเทป, การบันทึกข้อความ, การแสดงออกของภาพที่วาด และท่าทางการวาด โดยมี 4 เป้าหมายที่แตกต่างกันสองเป้าหมาย คือ การบรรยายหรือพรรณนา หนึ่งเป้าหมายเป็นเรื่องการจำ และเป้าหมายสุดท้ายคือการตรวจสอบ เมื่อครบทุกเป้าหมายที่ผ่านมา การดำเนินการคือ Subject A จะแสดงภาพที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง 2 ภาพ ซึ่งเป็นภาพที่ไม่ใช่ภาพทางสถาปัตยกรรม กับภาพทางสถาปัตยกรรม และสังเกตดูว่าหลังจากที่ Subject A ให้คำบรรยายกับ Subject B และให้วาดภาพตามข้อมูลที่ได้รับ หลังจากนั้นแล้ว Subject A จะถูกขอให้วาดภาพจากความทรงจำที่ตนเองได้บรรยายให้ Subject B มาแล้ว

สุดท้ายในขั้นตอนตรวจสอบผลต่อเป้าหมายจะให้ Subject A และ B ดูภาพที่เป็นโจทย์และขอให้พูดถึงภาพทั้งสองที่พวกเขาคิดว่าบรรยายหรือวาดได้ง่าย และพูดถึงส่วนที่คิดว่ายากหรือไม่แน่ใจ และให้บอกถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในจิตใจของพวกเขาในช่วงเวลาการทำงานนั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองเริ่มตั้งแต่การจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เหมาะกับการทดลอง ตั้งแต่การจัดเตรียมห้องและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง โดยแยกออกเป็นสามส่วน คือส่วนที่เป็นโต๊ะสำหรับ Subject A ในการมองภาพทั้งสอง โดยใช้กล้อง 4 ตัว สำหรับ Subject A และ B ฝั่งละ 2 ตัว และทำ

การบันทึกที่ต่างกัน วัสดุที่ใช้ในการสเก็ตช์คือกระดาษ A4 และปากกาสีดํา และทำการสร้างฉากขึ้น พื้นที่ของผู้ทดลองทั้งสอง ในขณะที่ Subject B ทำการสเก็ตช์จากสิ่งที่เขาได้ยิน กล้องจะทำการบันทึกในมุมมองที่แตกต่างกัน โดยกล้องตัวหนึ่งจะจับไปที่พื้นที่ที่ทำงานสเก็ตช์และที่แขนของ Subject B และกล้องอีกตัวหนึ่ง จะถูกวางไว้ที่ด้านหน้าของ Subject B เพื่อบันทึกท่าทางการทำงาน

ภาพที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นภาพที่เกี่ยวกับสถาปัตยกรรมคือภาพงานสถาปัตยกรรมของ Mies van der Rohe และภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรม คือภาพงานของ Paul Klee ข้อมูลที่ใช้วิเคราะห์ในงานนี้เป็นข้อมูลในรูปแบบของภาษาระเบียบวิธีการวิเคราะห์ซึ่งเป็นการพัฒนาเครื่องมือจากงานวิจัยของ Suwa and Tvesky (1997)

ในงานวิจัยนี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ภาษาของผู้ร่วมการทดลองในระหว่างที่ทำการบรรยายภาพ ซึ่งการวิเคราะห์ขั้นตอนทางภาษา (Verbal Protocols) โดยแบ่งตามช่วงเวลาจากช่วงหนึ่งไปอีกช่วงหนึ่ง สิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์คือ ชุดของการกระทำการรู้คิด (Series of Cognitive Actions) ซึ่งแตกออกมาได้สามหมวด คือ General References, References to Feature, Reflective Descriptions ซึ่ง General References คือ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลของวัสดุในการสร้างงาน, ขนาด, ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ว่างกับวัตถุ, มุมมองต่างๆ ไป และข้อสรุปของความคิดเห็น References to Feature คือการแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ รูปแบบที่เป็นทางการ กับสัญลักษณ์ ส่วน Reflective Descriptions จะเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ เช่น ความยาก ความง่าย เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับเรื่องของความจำ, สิ่งที่สะท้อนกลับมา, และการสรุป

ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่า ทั้งการบรรยายและการสร้างงานระหว่างทั้งสองกลุ่มพบว่ามีวามแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในงานของทั้งสองกลุ่มทดลอง รูปแบบของการรู้คิดที่แสดงออกมานั้นได้อ้างอิงถึงการวิเคราะห์ทั้งที่เป็นแบบทางการและสัญลักษณ์ ภาพแบบที่ไม่ใช่งานสถาปัตยกรรมจะค่อนข้างเป็นสัญลักษณ์ในขณะที่ภาพแบบสถาปัตยกรรมค่อนข้างเป็นแบบทางการ และภาพที่ไม่ใช่ภาพทางสถาปัตยกรรมจะบรรยายได้ง่ายกว่า ดังนั้นการวิเคราะห์ทั้งหมดอยู่ภายใต้พื้นฐานของผลของการเฉลี่ยระดับของการตัดสินใจ ซึ่งพบว่านักเรียนที่เชี่ยวชาญเข้าถึงเป้าหมายได้ดีกว่า ทั้งการวาดจากคำบอกและบอกไปแล้วค่อยวาด

สรุปได้ว่าจิตวิทยาการรู้คิดและงานวิจัยทางการออกแบบมีส่วนสนับสนุนความคิดใหม่ๆ ของสถาปนิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นของแนวความคิดในกระบวนการออกแบบที่มีปฏิสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งกับงานที่สเก็ตช์ขึ้น ซึ่งดูเหมือนว่าจะสัมพันธ์กับทักษะทางการวาดเส้นด้วย

Hui-Hsia Chena, Manlai You and Chang-Franw Lee (2003) ได้ศึกษาเรื่อง The Sketch in Industrial Design Process จากการวิจัยสรุปได้ว่า การสเก็ตช์เป็นปัจจัยสำคัญในการกระตุ้นและ

พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบ ซึ่งมีส่วนสำคัญมากในขั้นของ Conceptual Design และแสดงให้เห็นถึงวิธีที่เหมาะสมในการปรับปรุงความคิดที่เพียงพอ ซึ่งในงานนี้ใช้การออกแบบเม้าส์คอมพิวเตอร์เป็นตัวแทนของขั้น Conceptual Design ในเงื่อนไขที่กำหนดไว้สำหรับการออกแบบ 3 เงื่อนไข ซึ่งงานวิจัยนี้พบว่า การใช้วิธีการกระตุ้นผ่านการสเก็ตซ์ช่วยประยุกต์ทำให้ส่งผลต่อความเข้าใจของนักออกแบบในส่วนของการทำ Design Sketch

งานวิจัยนี้อ้างอิงรูปแบบการสเก็ตซ์ตามนิยามที่ให้ไว้ของ E.S. Ferguson ที่แบ่งรูปแบบการสเก็ตซ์ออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

- 1) The Thinking Sketch เป็นสเก็ตซ์ที่ใช้เพื่อระบุ เจาะจง และเป็นแนวทางในการคิด
- 2) The Prescriptive Sketch ใช้สำหรับนักออกแบบ เพื่อสื่อสารกับช่างเขียนแบบ เพื่อนำไปสู่ การทำ Working Drawings
- 3) The Talking Sketch ใช้สำหรับการอธิบายให้กับช่างผู้ผลิตหรือวิศวกร เพื่อความชัดเจนและถูกต้องในการผลิต และใช้นิยามของ Goel ที่ระบุไว้ว่า ในขั้นตอนของการออกแบบนั้น ระหว่างการดำเนินการกับสเก็ตซ์ที่สำเร็จในขั้นของ Conceptual Design จะเกิด 2 ชนิดของการปฏิบัติ คือ Lateral Transformation (L.T.) การสเก็ตซ์ที่พัฒนาไปเรื่อยจากจุดเริ่มต้นสู่การแก้ไข และ Vertical Transformation (V.T.) สเก็ตซ์ที่พัฒนาไปจนลงตัวและสามารถกำหนดรายละเอียดได้ในขั้นตอนของการทดลอง แบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลาทดลองคือ ทำการสเก็ตซ์ 1 ชม. และพัก 10 นาที และทำการทดลองต่อ โดยเลือกจากนักศึกษาออกแบบอุตสาหกรรมที่มีความสามารถทางสเก็ตซ์ โดย
  - 1) ให้สเก็ตซ์โดยบอกโจทย์แค่ความต้องการให้ทำการออกแบบอะไร
  - 2) บอกความต้องการจำเป็น ที่ต้องมีพวก Function ต่างๆ และระบุคุณลักษณะที่ควรมี และ
  - 3) ให้ดูภาพตัวอย่างของ ของที่มีอยู่ ณ ปัจจุบัน จำนวน 10 ภาพ ซึ่งวิเคราะห์ผลโดยการเปรียบเทียบ

Ben Jonson (2002) ได้ศึกษาเรื่อง Sketching Now โดยต้องการแสดงให้เห็นว่าสเก็ตซ์มีความสำคัญอย่างไร นักออกแบบต้องสามารถสเก็ตซ์เป็นและสเก็ตซ์ได้ และสเก็ตซ์มีความหมายถึงความสวยงาม ซึ่งถือว่าเป็นฐานที่สำคัญของงานออกแบบและแสดงถึงมุมมองของสิ่งที่เขียนที่ต้องออกมาจากภายใน สเก็ตซ์เป็นเหมือนงานศิลปะต้องมีมิติของความงามเข้ามาเกี่ยวข้อง ปัจจุบันนี้การสเก็ตซ์เริ่มหายไปเพราะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การใช้ Freehand Sketch ถึงแม้จะดูไม่เป็นทางการแต่ก็อยู่ในระดับของการสร้างงานในขั้นของ Creative Design ดังนั้นขั้นตอนของการทำงานทางการออกแบบในส่วนของดีไซน์ที่ดีคือ การถ่ายทอดความคิดในขั้นของ Conceptual ด้วย Freehand Sketch หลังจากนั้นทำการปรับปรุงแบบ และทำงานให้สมบูรณ์บนโปรแกรมเขียนแบบ ทั้งนี้ถึงแม้ว่างาน Freehand Sketch จะดูเหมือนเป็นงานที่หยาบและไม่ถาวร แต่ต้องเกิดจากความ

ตั้งใจในการถ่ายทอดออกมา การสังเกตซึ่งไม่จำเป็นต้องคำนึงในเรื่องของเวลาที่ใช้ เพราะมันจะส่งผลต่อการสังเกตและความสมบูรณ์ของความคิด

Masaki Suwa and Barbara Tversky (1996) ได้ทำการศึกษาเรื่อง What Architects See in Their Sketches: Implications for Design Tools โดยสรุปว่า ได้ทำการวิจัยถึงรูปแบบที่ต่างกันจากการสังเกตภาพเป็นแรงขับเคลื่อนในการทบทวนแก้ไขความคิดที่มีต่อการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบ โดยใช้ Protocol Analysis ในการวิเคราะห์ ซึ่งผลที่แสดงออกมาให้เห็นคือ การสังเกตสามารถทำให้นักออกแบบไม่เพียงแต่มีการรับรู้ในเรื่องนั้นๆเกิดขึ้น แต่ยังครอบคลุมไปถึงกลไกการทำงานของความสัมพันธ์ที่ยินยอมให้ตัดทอนกลไกนั้นจากการรับรู้สู่ภาพที่สังเกต ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในหนทางต่ออนาคตในเรื่องของการสังเกตที่เป็นเครื่องมือที่สามารถกระตุ้นให้นักออกแบบเกิดความคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือที่เป็นเหมือนผู้ช่วยของนักออกแบบจากกระบวนการแบบเก่าอย่างการสังเกตยังคงเป็นสิ่งที่นักออกแบบทุกคนจะต้องมีติดตัว ถึงแม้การสังเกตจะมีคุณลักษณะเฉพาะในเรื่องของความกำกวมและยุ่งเหยิง ซึ่งมันน้อยแตกต่างกันไป

การออกแบบการทดลอง โดยแยกออกเป็น 4 หมวดหมู่ คือ Emergent Properties, Spatial Relations, Functional Relations และ Conceptual Knowledge โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นสถาปนิก และนักเรียนออกแบบ ซึ่งผลที่ได้มีทั้งความคล้ายคลึงกันและแตกต่างกันทั้ง 2 กลุ่ม ในส่วนของการแปลความจากสังเกต ซึ่งมีผลส่วนหนึ่งมาจากเรื่องของที่ว่าง ซึ่งมีอิทธิพลเหนือกว่าการให้ข้อมูลในความต่อเนื่องของแต่ละหมวดหมู่ที่มีส่วนทั่วไป ที่เป็นเรื่องของความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่าง วิธีการนี้พบว่า พื้นที่ว่างเป็นแรงกระตุ้นหลักที่ยกระดับของเป้าหมายสู่ส่วนที่ใหม่กว่าของการสังเกต เพราะการกระตุ้นที่มีอย่างต่อเนื่องของความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับหัวข้อของการออกแบบ สถาปนิกยกระดับความสนใจของพวกเขาด้วยการใช้วิธีการจดจ่อกับงาน และการคิดอย่างพินิจพิจารณาในประเด็นปัญหา ผู้วิจัยเชื่อว่า มันเกิดจากการที่สถาปนิกมีความสามารถที่จะเห็นมากกว่าความเป็นรูปทรงนามธรรมในสังเกตที่แสดงออกมา

ผลการวิจัยส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสังเกตภาพ แสดงให้เห็นว่า จุดมุ่งหมายของงานต้องการพิสูจน์ให้เห็นถึงความสำคัญของการทำแบบร่าง และการหารูปแบบของการทำแบบร่างที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการสร้างสรรค์งานออกแบบ โดยแสดงผลให้เห็นถึงความสัมพันธ์กัน รูปแบบของการวิจัยเป็นการทดลองเปรียบเทียบ ทั้งเปรียบเทียบด้วยความแตกต่างของกลุ่มผู้มีส่วนร่วมและเปรียบเทียบความแตกต่างของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิเคราะห์ผลงานเป็นลักษณะของการแปลความจากภาพที่วาดและการบรรยายประกอบ โดยมีเกณฑ์ประเมินผลตั้งอยู่ในกรอบของหลักการร่างภาพ และกระบวนการทำงาน เครื่องมือที่ใช้นอกเหนือจากใบงาน ยังมีการบันทึกผลการปฏิบัติงานด้วยการใช้เครื่องมือบันทึกภาพและเสียงและโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาวิเคราะห์

ประกอบด้วย ดังนั้นการเตรียมสภาพแวดล้อมในการทดลองจึงต้องจัดเตรียมให้เหมาะสมกับเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

### 3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนการออกแบบ

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาถึงบริบททางการศึกษาทางการออกแบบในประเด็นปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการสอนออกแบบ

Halime Demirkan and Yasemin Afacan (2012) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Assessing Creativity in Design Education: Analysis of Creativity Factors in The First-Year Design Studio โดยมีเป้าหมายเพื่อการค้นหาความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนออกแบบ และระบุหรือชี้ชัดถึงการประเมินความคิดสร้างสรรค์ที่ปรากฏขึ้นในปีแรกของการเรียน โดยทำการสร้างเครื่องมือวัดที่ประกอบไปด้วย 3 สิ่งที่เราเอามาใช้วัดความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้ คือ 1) Artifact Creativity 2) Design Elements 3) Assembly of Design Elements ทั้ง 3 ปัจจัยหลักนี้มีเป็นแก่นของความคิดสร้างสรรค์ทางการออกแบบคือ

- 1) ปัจจัยพื้นฐานที่ประกอบไปด้วยสิ่งใหม่ และเกี่ยวข้องกับอารมณ์ความรู้สึก
- 2) ลักษณะเฉพาะที่ละเอียดซับซ้อนอันเกิดจากการรวมกันของเรขาคณิตกับโครงสร้างพื้นฐานที่สัมพันธ์และกลมกลืนกันขององค์ประกอบทางการออกแบบ
- 3) การรวมกันเข้าขององค์ประกอบทั้งหมดของ Design Elements

ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนประกอบสำคัญที่เกิดขึ้นเองของกระบวนการออกแบบ ที่พบได้เสมอในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างปัญหากับขอบเขตของการแก้ปัญหา (Dorst & Cross, 2001) ในการเรียนการสอนออกแบบ วิธีการประเมินค่ามีหลายวิธี ที่พบเห็นได้บ่อยก็คือการ Discussed และ Instruments (Demirbas & Demirkan, 2003) วิธีการประเมินเรื่องความคิดสร้างสรรค์นับว่าเป็นประเด็นสำคัญในการเรียนการสอนออกแบบในกระบวนการออกแบบ นักออกแบบจะสร้าง รูปแบบของแนวคิดของสิ่งประดิษฐ์หรือสิ่งที่จะออกแบบด้วยความรู้ในลักษณะของนามธรรม จากประสบการณ์ที่มีอยู่และการรับรู้ข้อมูลที่เก็บไว้ในสมอง สิ่งที่ได้จะทำการเชื่อมโยงกับรูปทรงภายนอกของความรู้และแบบจำลองจากภายในของรูปแบบนั้น

กระบวนการทางการรู้คิด (Cognitive) ของเหล่านักออกแบบที่แสดงออกมา จะพบได้จากสิ่งที่มีการแสดงออกที่คล้ายๆ กันในศิลปะแขนงอื่นๆ อย่าง ดนตรี จิตรกรรม ประติมากรรม เป็นต้น ซึ่ง Christians (2002) ทำการศึกษาในตอนท้ายที่สิ่งเหล่านี้ไม่ส่งผลต่อความแตกต่าง จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกรออกแบบ

งานวิจัยนี้พยายามที่จะศึกษาลงไปในเรื่อง Dimensions และรูปแบบการวิเคราะห์ที่ลงลึกด้วยการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ของ Dimensions เหล่านี้ ซึ่งในการสร้างสรรค์เรียกว่า Creative Design Product ที่ต้องมีลักษณะเฉพาะในเรื่องของ

- Novelty: New, Novel, Unusual, Unconventional, Unique, Original, Infrequent, Extraordinary, Different, Excentric และ Exciting
- Elaboration: Integrated, Polished, Refined, Adequate, Deliberate, Detailed, Sensible, Balanced, Coherent
- Affective Aspects: Appealed, Delighted, Good and Pleasant

ซึ่งทั้ง 3 สิ่งนี้ทำให้ความคิดสร้างสรรค์ดีขึ้นและมีนัยยะที่แตกต่างจากกันและกัน ซึ่งพิสูจน์ได้โดย Cognitive Stage

Westermeyer, Juan Carlos Briede; Ortuno, Bernabe Hernandis (2011) ได้ศึกษาเรื่อง New Methods in Design Education: The Systemic Methodology and the Use of Sketch in the Conceptual โดยสรุปให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้รูปแบบใหม่ในการออกแบบพร้อมกับระเบียบวิธีวิจัยในบริบทของการเรียนการสอนวิชาออกแบบอุตสาหกรรม ซึ่งระเบียบวิธีวิจัยนี้ได้ทำการจัดระบบและเป็นแนวทางให้กับกระบวนการสเก็ตช์ด้วยวิธีการของรูปแบบแนวคิด (Conceptual Model) กับรูปแบบเรขาคณิต (Geometric Model) ที่เหมาะสมในการจัดการปัญหา, ระบบและการออกแบบถูกแสดงให้เห็นว่ารูปแบบของแนวคิด (Conceptual Model) ประกอบด้วย Form, Function และ Ergonomic ซึ่งจะรวมทั้งสามส่วนนี้เข้าสู่ขั้นของแนวคิดในการออกแบบ (Conceptual Design) ซึ่งการวิเคราะห์ส่วนต่างๆ ของปัจจัยของแนวคิดการออกแบบ เป็นเหมือนการพิจารณาถึงคุณค่าตามวัตถุประสงค์ที่ได้เสนอและเกิดความคาดหวังใหม่ๆ ให้กับนักออกแบบ งานวิจัยนี้มีฐานมาจากรูปแบบของปัจจัยที่นำมาออกแบบรวมเข้าด้วยกันกับการจัดการข้อมูลที่เป็น ซึ่งทำให้ลดเวลาของขั้นตอนการพัฒนาการออกแบบลง ในขณะที่รูปแบบของระบบถูกนำเสนอบนฐานของการแบ่งรากฐานของการออกแบบ อย่างรูปร่าง หน้าที่ ประโยชน์ใช้สอยและกายวิภาคเชิงกล (Ergonomics) ในส่วนของ Volume, Surfaces และ Contour Limits ซึ่งถูกแสดงผ่านรูปแบบของตารางเมตริกซ์

ผู้เขียนบทความยังได้ทบทวนถึงการสเก็ตช์ภาพตามแนวคิดการออกแบบ โดยการอ้างอิงถึงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 6 ขั้น โดยเริ่มที่ 1) การเลือกผลิตภัณฑ์ที่นำมาทำการศึกษาและพัฒนา คือ การพิจารณาจากชุดข้อมูล (Fonts of Information) ที่มีความแตกต่าง เช่น การสำรวจความคิดเห็นจากผู้ใช้ ความรู้เดิมของผู้ออกแบบทั้งประสบการณ์และรสนิยม รวมทั้งโอกาสและความต้องการของลูกค้า 2) ทำการเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องด้วยตารางเมตริกซ์

คือ การจัดกลุ่มของผลิตภัณฑ์และพิจารณาคุณลักษณะต่างๆ 3) การจัดการคุณลักษณะและกฎเกณฑ์ สำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณลักษณะนอกเหนือจากข้อมูลในตารางเมตริกซ์ 4) เข้าสู่รูปแบบแนวคิด คือ การจัดการทางด้าน การใช้งาน ภายวิภาคเชิงกล และรูปแบบในการแปลความสู่รูปแบบเรขาคณิต ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องจำไว้เพราะเป็นเรื่องของประสบการณ์ความสามารถทางนามธรรม (Abstraction Ability) ของผู้เรียน 5) Design Space คือ คำนิยามตามทฤษฎีพื้นที่รวมทั้งปัจจัยที่ แตกต่างกันไปประกอบด้วยกระบวนการออกแบบใหม่จะต้องมีการสร้างแบบจำลองและการศึกษา อยู่ในพื้นที่ที่นำออกแบบได้มีการตัดสินใจทั้งหมดที่ดำเนินการและมีความสอดคล้องกัน 6) แนวคิดการ ออกแบบ จะต้องประเมินค่าความแตกต่างเชิงโครงสร้างในการออกแบบได้ ซึ่งรวมถึงพื้นที่การ ออกแบบและทางเลือกใหม่ๆ ในการจัดการปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความเข้าใจในเครื่องมือใหม่ๆ ไม่ เป็นไปอย่างทันที ต้องการเวลาในการปรับตัวบ้าง และสรุปได้ว่าแนวคิดการออกแบบที่กำหนดหรือนิยามผ่านการสเกตช์ ตั้งอยู่บนฐานของรูปแบบของแนวคิดและเรขาคณิตซึ่งส่งผลช่วยในการจัดการ ปัญหา ความสัมพันธ์ของระบบกับรูปแบบที่มาบรรจบกันเป็นไปเพราะกระบวนการสเกตช์

Diarmaid Lane, Niall Seery and Seamus Gordon (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง The Understated Value of Freehand Sketching in Technology Education โดยสรุปได้ว่า การให้ ความสำคัญในเรื่องการลงทุนทางการศึกษาในมุมมองของธุรกิจ โดยเพิ่ม 4 เรื่องใหม่ในระดับ Senior Level ซึ่งเกี่ยวกับดีไซน์และเทคโนโลยี ที่เน้นการยกระดับทักษะในเรื่องของการวาดเส้นตามแบบที่ กำหนดไว้ให้แล้วค่อยดึงเข้าสู่เรื่องของการคิดสร้างสรรค์ของครูผู้สอน โดยกลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มหลักคือ กลุ่มของผู้ที่มีความสามารถทางวาดเส้นที่อยู่ในระดับเกณฑ์มาตรฐาน และกลุ่มของผู้ที่ ไม่เชื่อว่าตนเองมีความสามารถทางการวาดเส้นหรือการสเกตช์ ซึ่งเทคนิคทางการสเกตช์ต่างๆเป็น รากฐานของการออกแบบทั้งหมดและขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำ และการวาดเส้นแบบ Freehand Drawing สามารถสอนและประยุกต์ใช้กับวิชาทางเทคโนโลยีที่ไม่เป็นเพียงแค่เครื่องมือที่ใช้เพื่อสื่อ ความหมายแต่เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการตระหนักรู้ที่ดี (Cognitive Tool) การออกแบบเป็นเรื่อง ของความต้องการภายใน และการจัดการปัญหาที่ยุงยาก การสเกตช์คือองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งที่ กล่าวมานี้

การใช้การสเกตช์หรือวาดเส้นในส่วนของวิชาทางเทคโนโลยี เป็นปัญหาที่ยากจะแก้และผู้ที่เกี่ยวข้องก็ไม่ได้รับการแนะนำว่าการสเกตช์เป็นเครื่องมือช่วยพัฒนาการคิดและการแสดงออกของ ความสามารถที่ต่างกันซึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้และขั้นตอนของ Information Freehand Drawing กับ Cognitive Activity และพัฒนาการทาง Spatial Ability เป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนา และเป็นตัวกระตุ้นในวิชาทางเทคโนโลยี และปัจจุบันนี้พบว่าการใช้ Freehand Drawing มีส่วนช่วย พัฒนา Spatial Ability ของนักเรียน

ผู้มีส่วนร่วมในการทดลองนี้มีจำนวน 18 คน ซึ่งจัดตัวเองอยู่ในประเภทของคนที่มีความสามารถทางวาดเส้น และเป็นนักเรียนครูทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ในมหาวิทยาลัย และอีก 7 คน จากกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นครูทางวิชาเทคโนโลยี ซึ่ง 5 คนนี้เป็นผู้ที่เรียนในระดับปริญญาโท และปริญญาเอก และอีก 2 คนเป็นอาจารย์ในมหาวิทยาลัย ซึ่งในกลุ่มทดลองนี้มีทั้งผู้ที่มีความสามารถในการวาดเส้นอยู่ในระดับมาตรฐานและไม่มีความสามารถเลย

งานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรก เป็นการเสริมสร้างทักษะกับกลุ่ม Focus Group และขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและเครื่องมือที่ช่วยให้เข้าถึงกลุ่มทดลอง จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าสเกตช์เป็นมากกว่าเครื่องมือเพื่อการสื่อสารและมีส่วนช่วยในเรื่องของการตระหนักรู้ และเป็นสิ่งที่ไม่ต้องมีพรสวรรค์ก็สามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้

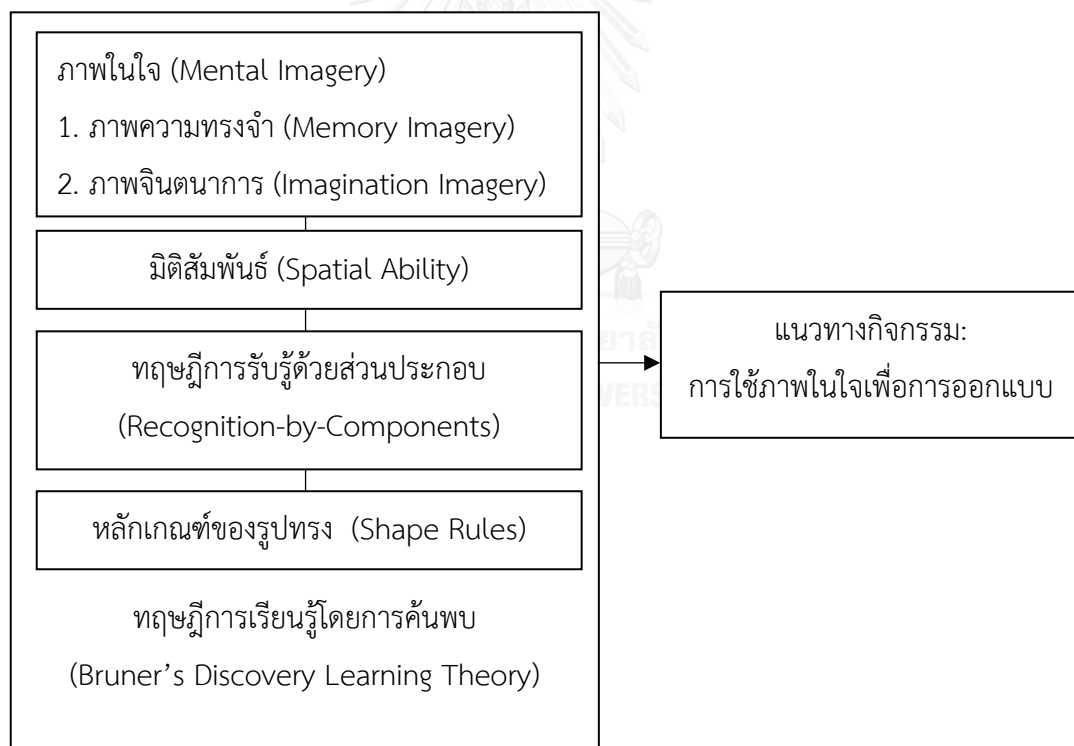
ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนการออกแบบ แสดงให้เห็นว่าการสอนทางการออกแบบ เน้นไปที่ กระบวนการทำงานที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการรู้คิด ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผลงานออกแบบเป็นที่น่าสนใจ และให้ความสำคัญกับวิธีการประเมินผลงานในด้านความคิดสร้างสรรค์ กรอบในการวิจัยใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่นำรูปแบบเรขาคณิตมาใช้เป็นแนวทางในการทำแบบสเกตช์ในขั้นของภาพร่างแนวคิด (Conceptual Sketch) การศึกษาค้นคว้า การวิเคราะห์ ข้อมูลตั้งอยู่บนฐานของรูปแบบแนวคิดและเรขาคณิต และผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย มีทั้งผู้เรียนและผู้สอน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้แนวทางในการนำทฤษฎีภาพในใจมาใช้ในการเป็นฐานความคิดสำหรับสร้างผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ผ่านรูปแบบของการดำเนินการในลักษณะของกิจกรรมเพื่อการสร้างงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ เนื่องจากประชากรที่ทำการศึกษาค้นคว้า เป็นนักศึกษาที่เรียนทางด้านเทคโนโลยีการพิมพ์ที่มีเนื้อหาการเรียนการสอนที่เน้นไปทางด้านอุตสาหกรรม ดังนั้นการเรียนจึงมีเนื้อหาครบวงจรที่สนองต่อการออกไปปฏิบัติทางวิชาชีพการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ จึงมีวิชาที่ต้องศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิชาทางการออกแบบประกอบอยู่ในหลักสูตรด้วย การใช้กิจกรรมมาประกอบการเรียนการสอนวิชาออกแบบ จึงเป็นการพัฒนาผู้เรียนตามรูปแบบการสอนในระดับอุดมศึกษา ในด้านการส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนผู้สอน และเกิดเป็นการเตรียมความพร้อมต่อการเรียนรู้ในรูปแบบที่แตกต่าง ตามแนวคิดของ (Chickering & Gamson, 1987) ส่วนการนำทฤษฎีภาพในใจมาใช้เป็นหลักในการทำกิจกรรมเพื่อการออกแบบนั้น ตามธรรมชาติของการเกิดภาพในใจ จะถูกพัฒนามาจากการรับรู้ในตัวบุคคลนั้นขึ้นมาก่อน ไม่ว่าจะเป็นการรับรู้ที่เกิดขึ้นทันที หรือการรับรู้ที่เคยประสบมาก่อนแล้วก็ตาม การกระตุ้น ข้อมูลที่รับรู้ให้พร้อมต่อการระลึกได้นั้นจึงนับว่าเป็นกระบวนการสำคัญสำหรับการนำข้อมูลมาใช้สร้างภาพในใจอีกด้วย



ดังนั้นกิจกรรมภาพในใจจึงควรประกอบไปด้วยการสร้างข้อมูลที่เป็นสิ่งเร้าเพื่อไปกระตุ้นความคิดให้เกิดเป็นภาพในใจ การนำทักษะพัฒนาการทางปัญญาในขั้น Iconic Mode และขั้น Symbolic Mode ตามแนวคิดของ Bruner และทฤษฎีการรับรู้โดยส่วนประกอบ (RBC) ของ Biederman (1987) และการพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการสร้างภาพในใจเพื่อใช้สร้างงานออกแบบ โดยการสร้างสิ่งเร้าเพื่อกระตุ้นการสร้างภาพความจำและภาพจินตนาการ และถ่ายทอดออกมา (Representation) เป็นภาพแทนของเรื่องราวหรือสิ่งเร้านั้น แล้วพัฒนาสู่งานออกแบบบรรจุภัณฑ์ด้วยการใช้แนวทางความรู้หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ผลของงานจะถูกขอให้แสดงออกมาด้วยการร่างภาพงานออกแบบในขั้นของภาพร่างความคิด (Conceptual Sketch)

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ โดยสร้างแนวทางหลักของการทำกิจกรรม ให้สอดคล้องกับทฤษฎีต่างๆที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยได้สรุปออกมาเป็นกรอบทฤษฎี ดังนี้

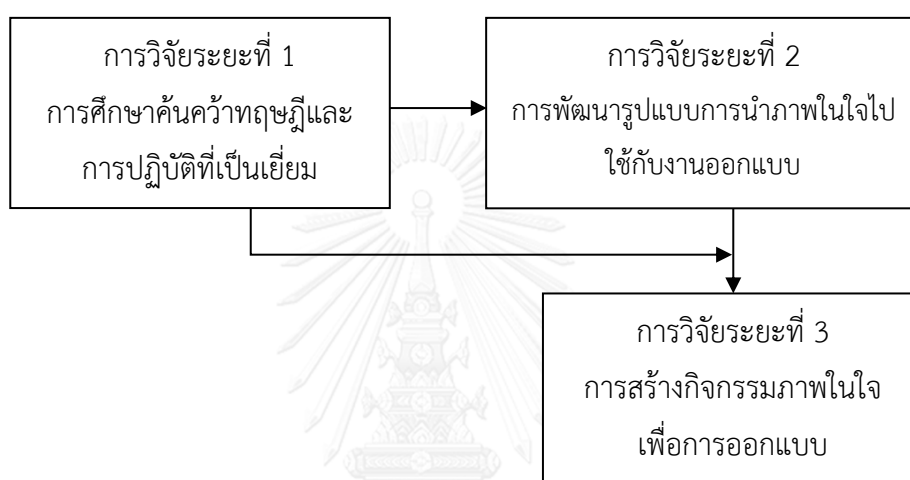


ภาพที่ 10 กรอบแนวคิดทฤษฎี

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

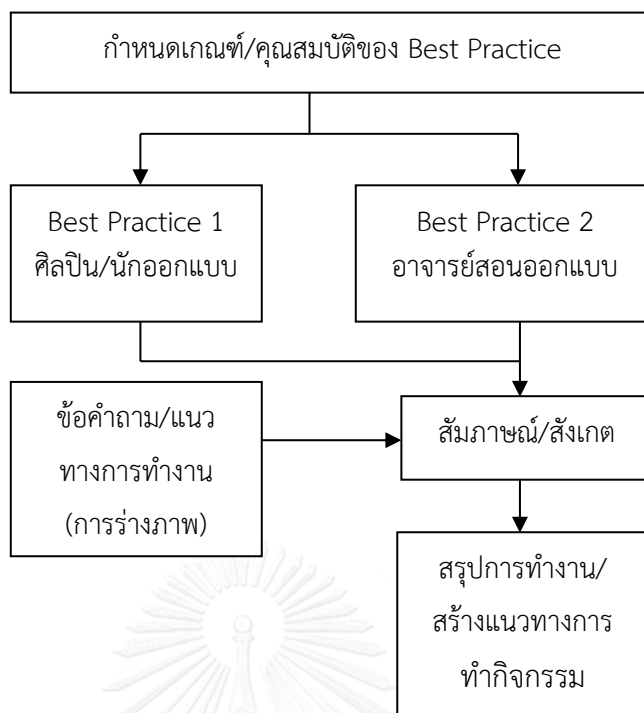
การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีขั้นตอนการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ สามารถสรุปลำดับและความสัมพันธ์ ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 11 แสดงผังการดำเนินการวิจัย

การวิจัยระยะที่ 1 การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและการปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม

เป็นการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบที่ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ โดยทำการศึกษาข้อมูล แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองการสร้างภาพในใจ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการรับรู้ และการประมวลผลข้อมูล และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานออกแบบ จากนั้นทำการค้นคว้าถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลจากภายนอก และข้อมูลภายในที่ส่งผลต่อการเกิดภาพในใจ และศึกษาการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพในใจมาใช้ในการสร้างงานออกแบบเพื่อสรุปหาองค์ประกอบที่นำมาใช้ในการฝึกการใช้ภาพในใจเพื่อการออกแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ การศึกษาจากเอกสาร และการศึกษาจากตัวบุคคล โดยมีโครงสร้างการดำเนินการวิจัยดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 12 แผนภูมิแสดงโครงสร้างของการวิจัยระยะที่ 1

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านออกแบบกราฟิก โดยเฉพาะงานภาพประกอบ ในระดับการทำงานที่มีผลงานในระดับได้รับรางวัลระดับชาติหรือเป็นผู้ที่มีผลงานเป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาชีพ และอีกกลุ่มเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนการออกแบบโดยเฉพาะในวิชาวาดเส้นหรือวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ในระดับอุดมศึกษาที่มีคุณวุฒิ หรือผลงานทางวิชาการเป็นที่ประจักษ์ ในความสามารถ

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างพัฒนาจากวิธีการกำหนดเกณฑ์ในการเลือกจากแนวคิดของ Swart (2011) โดยทำการพิจารณาในขอบเขตด้านต่างๆ และกำหนดประเภทของระดับผลงาน ดังนี้ (เกณฑ์ในการพิจารณาอยู่ใน ภาคผนวก ค. เกณฑ์พิจารณาคุณสมบัติการเป็นผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม)

1. ขอบเขตสำหรับนำมาพิจารณาการคัดเลือกผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (Best Practice Domains)
  - 1.1 ความสามารถในด้านวาดภาพ
  - 1.2 ความสามารถในการแปลความหมายและถ่ายทอดข้อมูล
  - 1.3 ความสามารถทางด้านการสอน
  - 1.4 ระดับคุณค่าของผลงาน
2. เกณฑ์ในการพิจารณา ทำการพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ
  - 2.1 แนวทางหรือวิธีการสร้างผลงาน ซึ่งแสดงไว้ตามแนวแกน Y ของตาราง

2.2 คุณค่าของผลงานหรือวิธีการทำงานที่สร้างผลงาน ซึ่งแสดงไว้ตามแนวแกน X ของตาราง โดยกำหนดระดับของการประเมินดังนี้

Best Practice ระดับคะแนน 9-10 คะแนน

Good Practice ระดับคะแนน 7-8 คะแนน

Promising Practice ระดับคะแนน 5-6 คะแนน

Developing Practice ระดับคะแนน 2-4 คะแนน

Deemed Essential	6	7	8	9	10
Standard Compliant	5	6	7	8	9
Repeatable	4	5	6	7	8
Sustainable	3	4	5	6	7
Innovative	2	3	4	5	6
	Benefits Identified	Processes Defined	Fully Documented	Mature	Value Proven

ภาพที่ 13 ตาราง Best Practice Matrix

ที่มา: Swart (2011)

ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม คือ

1. นักรออกแบบภาพประกอบและกราฟิก จำนวน 6 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ
  - ด้านการวาดภาพประกอบวรรณกรรม จำนวน 3 คน
  - ด้านการออกแบบสร้างสรรค์ จำนวน 3 คน
2. ผู้สอนวิชาวาดเส้นในสาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์หรือสอนในวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ ในระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 3 คน

## เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

### 1. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม เป็นแบบบันทึกพฤติกรรมการทำงานและแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ทำการศึกษาทฤษฎี หลักการการสอน การถ่ายทอดผลงานของ Willats (1997) และการวาดเส้นทางการออกแบบของ Ching and Juroszek (2010) โดยรูปแบบของการดำเนินการสัมภาษณ์เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interviews) Gill, Stewart, Treasure, and Chadwick (2008) โดยแบบสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบการวาดภาพ

ชุดที่ 2 เป็นแบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต

### 2. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

#### 2.1. แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบ การวาดภาพ

2.1.1 การสร้างกรอบของคำถามเพื่อการทำแบบสัมภาษณ์ ได้ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลด้านความรู้ หลักการ ทางการออกแบบภาพประกอบ
- 2) ศึกษาวิธีการทำงานโดยทั่วไปของอาชีพนักออกแบบภาพประกอบ ออกแบบกราฟิกจากเอกสารและการสอบถามจากผู้ประกอบวิชาชีพทางการออกแบบ
- 3) ทำการศึกษาและวิเคราะห์ลักษณะของผลงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักออกแบบ เพื่อสรุปลักษณะโดยรวมของประเภทของผลงาน
- 4) ศึกษาทฤษฎี แนวคิด ทางการรับรู้ทางการมองเห็น ของ Warren (1993) และการแสดงภาพแทนความรู้ (Representation) เพื่อนำมาใช้ในการสร้างกรอบคำถาม

2.1.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์จากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 โดยสรุปโครงสร้างของกรอบคำถามออกเป็น 6 หมวด ดังนี้

- หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์
- หมวดที่ 2 ลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้)
- หมวดที่ 3 ลักษณะของการเก็บข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูล
- หมวดที่ 4 การตีความหรือแปลความหมายของข้อมูล
- หมวดที่ 5 ลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ)
- หมวดที่ 6 ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำ

จากนั้นทำการสร้างข้อคำถามและจัดทำแบบสัมภาษณ์

2.1.3 การตรวจสอบเครื่องมือ โดยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงของข้อมูล และความสอดคล้องระหว่างประเด็นของการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับกรอบแนวคิด และดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

## 2.2 แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต

2.2.1 การสร้างกรอบของคำถามเพื่อการทำแบบสัมภาษณ์ ได้ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

1) ศึกษาทฤษฎี หลักการการสอนการถ่ายทอดผลงาน ของ Willats (1997) และการวาดเส้นทางการออกแบบของ Ching and Juroszek (2010)

2) กำหนดแนวทางกรอบการสร้างคำถามและหัวข้อคำถามทั้งในส่วนของผู้สอน และส่วนของผู้เรียน

2.2.2 กำหนดโครงสร้างของแบบสัมภาษณ์จากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนที่ 1 โดยสรุปโครงสร้างของกรอบคำถามออกเป็น 3 หมวด ดังนี้

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนออกแบบ

หมวดที่ 3 ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำ

จากนั้นทำการสร้างข้อคำถามและจัดทำแบบสัมภาษณ์

2.2.3 การตรวจสอบเครื่องมือ โดยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงของข้อมูล และความสอดคล้องระหว่างประเด็นของการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับกรอบแนวคิด และดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

เมื่อทำการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กำหนดหัวข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับการทำงานด้านการวาดภาพประกอบ กราฟิกและด้านการออกแบบ รวมทั้งรายละเอียดของข้อคำถาม โดยให้ความสำคัญกับวิธีการแปลความหมายและการคิดเป็นภาพก่อนหรือในขณะที่ปฏิบัติงาน

2. สร้างแบบสอบถามเป็นแบบสัมภาษณ์อย่างมีโครงสร้างตามกรอบแนวคิดการทำงานที่ได้กำหนดไว้ และตามทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์และความเหมาะสมต่อการนำไปใช้เก็บข้อมูลโดยอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3. กำหนดคุณสมบัติของผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (Best Practice) โดยสร้างเกณฑ์การปฏิบัติงานของ Swart (2011) และวัตถุประสงค์การวิจัย คัดเลือกผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมได้จำนวน 9 คน แบ่ง

ออกเป็น 2 กลุ่มคือ ด้านผู้ปฏิบัติงานวาดภาพและกราฟิก จำนวน 6 คน ด้านการสอนวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 คน โดยที่ทุกคนจะต้องเป็นผู้ที่มีผลงานเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาชีพหรือมีคุณวุฒิ หรือผลงานวิชาการ เป็นที่ประจักษ์ในความสามารถ

4. แจ้งความจำเป็นในการขอติดต่อสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูล

5. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ถึงผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทั้งหมด เพื่อเก็บข้อมูลเรื่องกระบวนการทำงานตามสาขาวิชาชีพ

6. ดำเนินการนัดหมายผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม เพื่อขอสัมภาษณ์และบันทึกวิธีการทำงาน

7. การสัมภาษณ์ใช้การบันทึกด้วยการจดเป็นข้อความและบันทึกเสียงด้วยเครื่องบันทึกเสียง การสังเกตวิธีการทำงาน ใช้งานการจดบันทึกเป็นข้อความและบันทึกเป็นภาพทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

8. สรุปผลข้อมูลเป็นองค์ความรู้เรื่องการทำงานด้านการวาดภาพและกราฟิก และการสอนการออกแบบ ในรูปแบบของตารางไขว้และการบรรยาย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

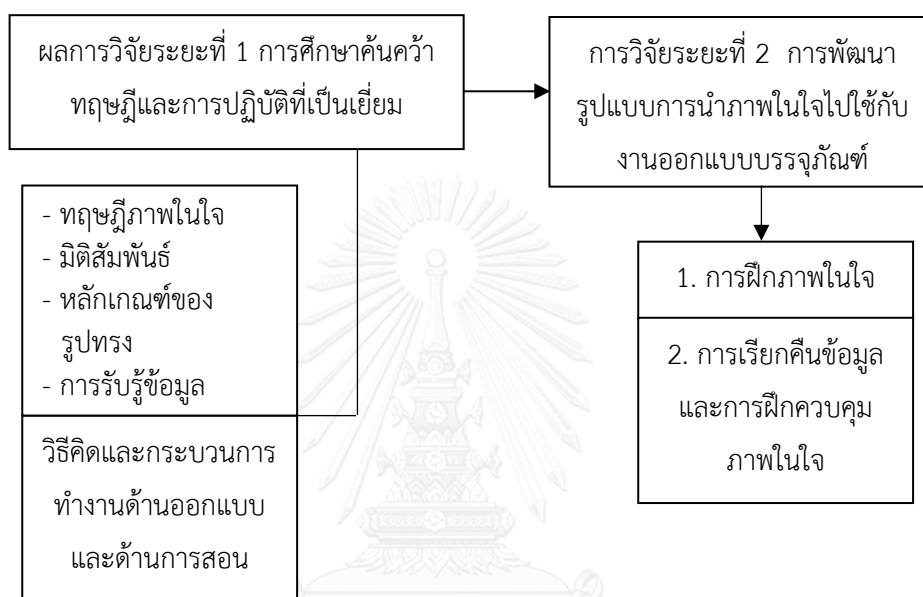
ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ การสังเกตวิธีการทำงานจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม ในการวิจัยระยะที่ 1 มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการสังเกตวิธีการทำงานจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลแบบสร้างข้อสรุป โดยการเปรียบเทียบข้อมูล (Constant Comparison)

### การวิจัยระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการนำภาพในใจไปใช้กับงานออกแบบ

เพื่อศึกษาถึงปัจจัยหรือเงื่อนไขของการสร้างภาพในใจและวิธีการนำภาพในใจไปใช้ในงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยทำการศึกษาในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างการจำข้อมูลและการถ่ายทอดข้อมูลออกมา, การประยุกต์หลักการหรือแนวคิดในการวิเคราะห์ข้อมูล, และวิธีการสังเคราะห์ข้อมูลออกมาเป็นงานออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ นอกจากนี้ยังรวมถึง ความต้องการให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการนึกคิดข้อมูลออกมาเป็นภาพ และการควบคุมภาพในความคิด ซึ่งจากผลการศึกษาค้นคว้าในการวิจัยระยะที่ 1 ได้แนวทางในการศึกษาปัจจัยการนำภาพในใจไปใช้ในรูปแบบของการทดลองการฝึกภาพในใจและการนำไปใช้ โดยมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

E <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
C1	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>

ในการศึกษาถึงปัจจัยหรือเงื่อนไขของการสร้างภาพในใจและวิธีการนำภาพในใจไปใช้ในงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีโครงสร้างของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 14 แผนภูมิแสดงโครงสร้างของการวิจัยระยะที่ 2

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ศึกษาในงานวิจัยนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ศึกษาในหลักสูตรทางด้านเทคโนโลยีทางการพิมพ์ ซึ่งมีปรัชญาและเนื้อหาหลักสูตรไปในทิศทางใกล้เคียงกันจำนวนทั้งสิ้น 6 สถาบันการศึกษา ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การเรียนการสอนที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีทางการพิมพ์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการด้านต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการพิมพ์ เช่น วัสดุที่ใช้ในการพิมพ์ หมึกพิมพ์ การทำแม่พิมพ์ เครื่องจักรกระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพ และการออกแบบ เป็นต้น หลักสูตรจึงเป็นการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้เกิดองค์ความรู้รอบด้านทางด้านอุตสาหกรรมทางการพิมพ์และ



บรรจุกฎเกณฑ์ ดังนั้น การรับนักศึกษาเข้าศึกษาต่อ บางสถาบันจึงกำหนดให้เป็นผู้ที่จบการศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

โครงสร้างของรายวิชาที่ต้องศึกษาในหลักสูตรนี้ในส่วนของกลุ่มวิชาชีพบังคับและวิชาเฉพาะทาง มีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอยู่ในหลักสูตร แต่ไม่มีวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิชาพื้นฐานทางการออกแบบ อย่างวิชาหลักการออกแบบ หรือวิชาวาดเส้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการพัฒนาความรู้และทักษะในวิชาชีพออกแบบ ดังนั้น การหารูปแบบเพื่อนำมาพัฒนาผู้เรียนผ่านการสอนวิชาออกแบบให้สามารถคิดและแสดงออกได้อย่างสร้างสรรค์ นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนการสอนของผู้เรียนในกลุ่มวิชาชีพทางอุตสาหกรรมการพิมพ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุกฎเกณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชั้นปีที่ 2 ซึ่งผ่านการเรียนวิชาหลักการออกแบบเบื้องต้น และวิชาพื้นฐานทางด้านบรรจุกฎเกณฑ์มาแล้ว จำนวน 20 คน กลุ่มตัวอย่างจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยพิจารณาจาก

- 1) ผ่านการเรียนในรายวิชาออกแบบบรรจุกฎเกณฑ์มาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- 2) เป็นนักศึกษาที่ต้องการเรียนวิชาเอกบรรจุกฎเกณฑ์
- 3) เป็นนักศึกษาที่เข้าร่วมทำกิจกรรมด้วยความสมัครใจ

## เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

### 1. เครื่องมือในการวิจัย

จากข้อมูลที่ได้จากการวิจัยระยะที่ 1 เมื่อทำการสรุปผลแล้ว ผู้วิจัยแบ่งขั้นตอนในการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของการให้ความรู้ใหม่ และส่วนของการประยุกต์ใช้ความรู้ โดยทั้งสองส่วนเชื่อมโยงเข้ากับการนำภาพในใจไปใช้ โดยมีเครื่องมือที่ใช้ ดังนี้

#### 1.1 แบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

มีรูปแบบการฝึกการจำข้อมูลที่ได้รับ และให้ผู้เรียนสามารถจำและเรียกใช้ในภายหลังได้ด้วยการนึกถึงข้อมูลดังกล่าวขึ้นมาภายในใจและเขียนออกมา โดยข้อมูลที่กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพื่อการจำในการฝึกนี้คือ รูปแบบพื้นฐานของหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) โดยกำหนดให้ผู้เรียนจะต้องเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของรูปทรงในมุมมองที่แตกต่างกันได้ ตามรูปแบบของการนำเสนอรูปด้านของงานเขียนแบบ (Orthographic Drawings)

#### 1.2 แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1

ทำการวัดและประเมินผลผู้เรียน ในด้านต่อไปนี้

- ด้านความรู้ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจการเกิดขึ้นของรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน และการจดจำรูปแบบ
- ด้านสมรรถนะของผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการจำข้อมูล (รูปแบบที่ได้รับ) ความสามารถในการควบคุมภาพในใจ และความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูล (ความตรงของข้อมูล)
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบวิจัย ได้แก่ ความตรงในการถ่ายทอดเชิงโครงสร้างของข้อมูลที่ได้รับ และการควบคุมภาพในใจ
- ด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ สามารถจดจำรูปแบบและลักษณะการเกิดของรูปทรง และถ่ายทอดได้ตรงกับข้อมูลที่ได้รับ

1.3 ใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1 ตามจำนวนของแบบฝึกทั้ง 12 แบบฝึก

1.4 แบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

มีรูปแบบการฝึกเป็นการเรียกคืนข้อมูลที่ได้รับมาในการฝึกขั้นตอนที่ 1 และทำการเปลี่ยนมุมมอง หรือรูปแบบหรือรูปทรงของภาพนั้นตามกฎเกณฑ์ต่างๆ ของหลักการเกิดรูปทรงใหม่ โดยรูปทรงใหม่ที่ได้นั้นจะเป็นรูปทรงของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้รูปแบบพื้นฐานต่างๆ ของหลักการเกิดรูปทรงมารวมเข้าด้วยกัน ผ่านการนึกคิดและการควบคุมวัตถุภาพในใจและเขียนภาพนั้นออกมา

1.5 แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2

ทำการวัดและประเมินผลผู้เรียน ในด้านต่อไปนี้

- ด้านความรู้ ได้แก่ ความเข้าใจและวิธีการนำหลักการเกิดรูปทรงใหม่ไปใช้
- ด้านสมรรถนะของผู้เรียน ได้แก่ 1) ความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลความสามารถในการควบคุมภาพในใจ และ 2) ความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูล(ความตรงของข้อมูล)
- ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบวิจัย ได้แก่ 1) ความตรงในการถ่ายทอดเชิงโครงสร้างของข้อมูลที่ได้รับ การควบคุมภาพในใจ และ 2) การสร้างรูปแบบใหม่จากความรู้เดิม
- ด้านทักษะกระบวนการ ได้แก่ สามารถประยุกต์ข้อมูลให้เกิดสิ่งใหม่และถ่ายทอดได้ตรงกับข้อมูลที่ได้รับ

1.6 ใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2 ตามจำนวนของแบบฝึกทั้ง 6 แบบฝึก

1.7 แบบประเมินความเที่ยงตรง

1.7.1 แบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจ

สำหรับเป็นคู่มือในการใช้และฝึกและความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการฝึก ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายโปรแกรมการฝึกภาพในใจ โครงสร้างโปรแกรมการฝึก แผนการจัดการการฝึก การวัดและประเมินผล และวิธีดำเนินการฝึก

### 1.7.2 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ

เพื่อหาความตรง (Content Validity) ของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของแบบฝึกภาพในใจของขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2 รวมทั้งความเหมาะสมของเครื่องมือและรูปแบบที่ใช้ในการฝึก และหัวข้อการประเมินผลของการฝึกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยประยุกต์วิธีการจาก Hambleton et al. (บุญใจ ศรีสถิตยัณรากุล, 2547; อ่างใน สมชาย วรภิเกษมสกุล, 2553)

### 1.8 แบบประเมินผลความพึงพอใจในการฝึกภาพในใจ

## 2. วิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

### 2.1 แบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

1) ศึกษารูปแบบของหลักการเขียนภาพรูปทรงต่างๆและเลือกหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ของ Lim et al. (2008) มาใช้ในการออกแบบเครื่องมือ โดยผู้วิจัยทำการเลือกรูปแบบในหลักการเกิดรูปทรงใหม่ที่มีทั้งหมด 14 รูปแบบ นำมาใช้เพียง 12 รูปแบบ คือ

1. การเพิ่มรูปร่างใหม่ (Add new shape)
2. การปรับเปลี่ยนรูปร่างให้เกิดความโค้ง (Bend)
3. การปรับเปลี่ยนองศา (Change angles)
4. การปรับเปลี่ยนมิติความยาว (Change length width)
5. การปรับเปลี่ยนตำแหน่งการวางหรือทิศทาง (Change shape direction)
6. การเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้ง (Change shape position)
7. การรวมรูปร่างเป็นรูปร่างใหม่ (Combine shapes)
8. การลบออก (Delete)
9. ภาพกลับด้าน (Flip mirror)
10. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น (Replace)
11. การแยกรูปร่างออกเป็น 2 ส่วน (Split shape both paths)
12. การแยกบางส่วนของรูปร่างออกไป (Split shape one path)

ทั้งนี้ ผู้วิจัยไม่นำรูปแบบการเปลี่ยนมุมมอง (Change View) และรูปแบบการเปลี่ยนเส้นโค้งให้เป็นเส้นตรง (Straighten) มาใช้ในการออกแบบแบบฝึกภาพในใจ เนื่องจาก ทั้ง 2 รูปแบบจะแสดงให้เห็นผ่านไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการฝึกผ่านเครื่องฉายภาพลงบนจอโปรเจคเตอร์ รูปแบบการเปลี่ยนมุมมอง (Change View) จะถูกแสดงให้เห็นในรูปแบบทั้ง 12 รูปแบบ ในขั้นตอนการเปลี่ยนมุมมองภาพจากภาพ 2 มิติ (Plan) สู่อภาพ 3 มิติ และรูปแบบการเปลี่ยนเส้นโค้งให้เป็น

เส้นตรง (Straighten) มีนัยยะของการเปลี่ยนแปลงที่เชื่อมโยงให้เห็นและเข้าใจได้จากรูปแบบที่ 2 การปรับเปลี่ยนรูปร่างให้เกิดความโค้ง (Bend)

2) จากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติเยี่ยมด้านการสอน ผู้วิจัยทำการพัฒนารูปแบบการนำเสนอเพื่อความเข้าใจในหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ด้วยการเปลี่ยนมุมมองภาพ 2 มิติ สู่มุมมองภาพ 3 มิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว ตั้งแต่เป็นภาพ 2 มิติ แบบแสดงมุมมองจากด้านบน (Top View) ตามที่แสดงไว้ในแผนภาพของหลักการเกิดรูปทรงใหม่ สู่มุมมองภาพ 3 มิติ และหมุนวัตถุนั้นในมุมมองด้านต่างๆ แล้วแสดงกลับสู่มุมมองภาพ 2 มิติเมื่อเริ่มต้น โดยลักษณะการเคลื่อนไหวของภาพจะแตกต่างกันตามลักษณะเฉพาะของรูปแบบนั้นๆ

3) นำไฟล์ภาพเคลื่อนไหวของหลักการเกิดรูปทรงใหม่นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

4) ทำการบันทึกไฟล์ทั้งหมดลงแผ่นคอมแพคดิสก์ (CD) โดยไฟล์ภาพเคลื่อนไหวจะทำการเก็บข้อมูลในรูปแบบ MPEG 4 (Motion Picture Experts Group 4) เนื่องจากสามารถเปิดดูข้อมูลได้จากโปรแกรมแสดงภาพทั่วๆไปได้ และแสดงภาพผ่านเครื่องฉายภาพ

## 2.2 แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1

1) จากวัตถุประสงค์ของการฝึกและการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อการประเมิน โดยมีหัวข้อของการประเมินและรายละเอียด ดังนี้

- หัวข้อ ความตรง (ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่วาด

เป็นการวัดในเรื่องของความจำและความตรงในการถ่ายทอดข้อมูลที่คิดขึ้นมาเป็นภาพในใจของผู้เรียน โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องครบถ้วนในเชิงเนื้อหา

4 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องแต่ผิดมุมมองที่กำหนดให้

3 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดไม่ครบถ้วนแต่ยังเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้

2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ถูกต้องแต่ยังสามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้บ้าง

1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่สามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลนั้นได้เลย

- หัวข้อ สัดส่วน

เป็นการวัดเรื่ององค์ประกอบศิลป์และทักษะขั้นต้นในการวาดภาพทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนถูกต้องเทียบเคียงกับภาพต้นแบบที่ให้ได้ในระดับ100% (ความสัมพันธ์ของมิติต่างๆ ในตัวของวัตถุ และความสัมพันธ์ของสัดส่วนของวัตถุทั้งสอง)

4 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสามารถเทียบเคียงกับภาพต้นแบบได้

3 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้องแต่สัดส่วนแตกต่างกับข้อมูลอย่างเห็นได้ชัดทั้งในมิติของความสูงที่สัมพันธ์กับความกว้าง

2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ได้สัดส่วนแต่ถูกต้องในด้านเนื้อหา

1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาสัดส่วนของภาพไม่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันและไม่สามารถเทียบเคียงถึงภาพต้นแบบที่ให้ได้

- หัวข้อความสมบูรณ์ของภาพวาด

เป็นการวัดเรื่องความแม่นยำของการถ่ายทอดข้อมูลจากภาพที่วาด โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้องครบถ้วนตามภาพต้นแบบ

4 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 1 ตำแหน่ง

3 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 2 ตำแหน่ง

2 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 3 ตำแหน่ง

1 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบมากกว่า 3 ตำแหน่งขึ้นไป

จากหัวข้อการประเมินผล ทั้ง 3 หัวข้อ คะแนนเต็มที่ได้เท่ากับ 15 คะแนน เพื่อสะดวกต่อการแปลความในการประเมินผล ผู้วิจัยใช้การคำนวณเพื่อปรับค่าเป็นคะแนนเต็ม 10 คะแนน และตั้งเกณฑ์การประเมินผลโดยกำหนดพิสัยเท่ากับ 4 และความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 2 โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

8.1-10 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกมากที่สุด

6.1-8 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกมาก

4.1-6 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกปานกลาง

2.1-4 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกน้อย

0-2 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกน้อยที่สุด

2) นำแบบประเมินเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

### 2.3 สร้างใบงานของแบบฝึกขั้นตอนที่ 1

1) กำหนดรูปแบบและโครงสร้างของใบงานให้สอดคล้องกับรูปแบบของการฝึกและความชัดเจนของผลงานเพื่อการวัด

2) ออกแบบใบงาน โดยระบุแบบเจาะจงชื่อและลำดับของแบบฝึกไว้ที่มุมบนซ้ายของใบงาน และตามด้วยชื่อของผู้รับการฝึก รูปแบบของใบงานประกอบด้วยเส้นประเพื่อบรรยายและกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ สำหรับการถ่ายทอดผลงาน ผู้วิจัย เลือกใช้วัสดุ คือกระดาษเอกสารสีขาว น้ำหนัก 80 แกรม ขนาด 210 x 397 มม. (A4) จำนวน 1 โจทย์คำสั่ง ต่อ 1 ใบงาน รวมแล้วมีใบงานของการฝึกขั้นตอนที่ 1 ทั้งหมด 36 ใบงาน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

### ตารางที่ 3 จำนวนใบงานของแบบฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 1

จำนวนใบงาน/แผ่น	รูปแบบที่ / ชื่อ
2	7. การรวมรูปร่างเป็นรูปร่างใหม่ (Combine shapes)
	8. การลบออก (Delete)
	9. ภาพกลับด้าน (Flip mirror)
	10. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น (Replace)
	11. การแยกรูปร่างออกเป็น 2 ส่วน (Split shape both paths)
	1. การเพิ่มรูปร่างใหม่ (Add new shape) 2. การเปลี่ยนรูปร่างให้เกิดความโค้ง (Bend)
3	3. การเปลี่ยนองศา (Change angles)
	4. การเปลี่ยนมิติความยาว (Change length width)
	5. การเปลี่ยนตำแหน่งการวางหรือทิศทาง (Change shape direction)
8	6. การเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้ง (Change shape position)

3) นำใบงานของแบบฝึกขั้นตอนที่ 1 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

#### 2.4 แบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

1) ศึกษารูปทรงและโครงสร้างพื้นฐานของงานบรรจุกฎเกณฑ์ ภาพความจำ (Memory Imagery) ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) มิตีสัมพันธ์ (Spatial Abilities) และหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) มาทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์

2) กำหนดลักษณะของโจทย์คำถามที่สามารถเป็นเงื่อนไขของการเกิดภาพในใจให้เกิดเป็นรูปทรงใหม่ และมีลักษณะและมุมมองของภาพที่เกิดขึ้นให้ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนดและประสบการณ์ของแต่ละผู้ได้รับการฝึก กำหนดให้โจทย์และเงื่อนไขนั้นผ่านการบรรยายจากผู้ควบคุมการฝึก

3) สร้างโจทย์คำถาม แบ่งออกเป็น 6 แบบฝึก ตามรูปแบบโครงสร้างทั่วไปของบรรจุกฎเกณฑ์ และการใช้คำสั่งที่ง่ายต่อความเข้าใจของผู้รับการฝึกในเรื่องของภาพในใจ โดยแบบฝึกที่ 1 เป็นการเน้นไปที่ความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์ แบบฝึกที่ 2-6 เป็นการฝึกที่เน้นไปที่การควบคุมภาพในใจและการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกิดจากความจำของการฝึกในขั้นที่ 1 แบบฝึกทั้ง 6 แบบ มีรายละเอียดดังนี้

แบบฝึกที่ 1 ความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์ (Spatial Ability) มีรูปแบบเป็นกล่องสี่เหลี่ยมที่แต่ละด้านมีสัญลักษณ์ทางเรขาคณิตที่แตกต่างกันทั้ง 6 ด้าน

แบบฝึกที่ 2 การสร้างรูปทรงใหม่ 1 (New Shape 1) เป็นการใช้รูปทรงกระบอกที่มีขนาดแตกต่างกันและวางอิสระต่อกัน นำมาประยุกต์เป็นบรรจุกฎเกณฑ์ที่มีโครงสร้างที่แสดงออกเป็นรูปร่างของขวดที่มีคอขวดเป็นรูปทรงโคนและตัวขวดทรงกระบอก

แบบฝึกที่ 3 การสร้างรูปทรงใหม่ 2 (New Shape 2) เป็นการใช้รูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมสี่ฐานเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดแตกต่างกันและวางอิสระต่อกัน นำมาประยุกต์เป็นบรรจุกฎเกณฑ์ที่มีโครงสร้างที่แสดงออกเป็นรูปร่างของขวดที่มีคอขวดเป็นรูปทรงกระบอกและมีตัวขวดเป็นทรงสี่เหลี่ยม

แบบฝึกที่ 4 การสร้างรูปทรงใหม่ 3 (New Shape 3) เป็นการใช้รูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมสี่ฐานเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดแตกต่างกันและวางต่อเข้าด้วยกัน นำมาประยุกต์เป็นบรรจุกฎเกณฑ์ที่มีโครงสร้างที่แสดงออกเป็นรูปร่างของกล่องกระดาษที่มีตัวกล่องเป็นสี่เหลี่ยมและด้านบนของกล่องเป็นสามเหลี่ยม และเพิ่มฝาปิดกล่องที่เป็นรูปทรงกระบอกลงไปด้วย

แบบฝึกที่ 5 การสร้างรูปทรงใหม่ 4 (New Shape 4) เป็นการใช้รูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมสี่ฐานเป็นสี่เหลี่ยม 1 กล่อง นำมาประยุกต์เป็นบรรจุกฎเกณฑ์ที่มีโครงสร้างที่แสดงออกเป็นรูปร่างของกล่องแบบคางหมู ที่เพิ่มฝาปิดรูปทรงกรวยเข้าไป

แบบฝึกที่ 6 การสร้างรูปทรงใหม่ 5 (New Shape 5) เป็นการใช้รูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมสี่ฐานเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาดแตกต่างกันและวางต่อเข้าด้วยกัน นำมาประยุกต์เป็น

บรรจุก้อนที่มีโครงสร้างที่แสดงออกเป็นรูปร่างของกล่องที่มีตัวกล่องที่ด้านบนโค้งและด้านล่างสอบลง และกล่องด้านบนเปลี่ยนขนาดและรูปเป็นทรงกระบอก

4) นำแบบฝึกขั้นที่ 2 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

## 2.5 แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2

1) จากวัตถุประสงค์ของการฝึกและการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อการประเมิน โดยมีหัวข้อของการประเมินและรายละเอียด ดังนี้

- หัวข้อ การประยุกต์ข้อมูลและการนำไปใช้

เป็นการวัดในเรื่องของความจำและการประยุกต์ความรู้ที่นำไปสู่การใช้ตามขอบเขตของการออกแบบโครงสร้างบรรจุก้อน และความตรงในการถ่ายทอดข้อมูลที่คิดขึ้นมาเป็นภาพในใจของผู้เรียน โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องครบถ้วนในเชิงเนื้อหา

4 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องแต่ผิดจากความต้องการที่กำหนดให้

3 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดไม่ครบถ้วนแต่ยังเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้

2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ถูกต้องแต่ยังสามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้บ้าง

1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่สามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลนั้นได้เลย

- หัวข้อ สัดส่วน

เป็นการวัดเรื่ององค์ประกอบศิลป์และทักษะขั้นต้นในการวาดภาพทางการออกแบบบรรจุก้อน โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนถูกต้องเทียบกับภาพต้นแบบที่ให้ได้ในระดับ 100% (ความสัมพันธ์ของมิติต่างๆ ในตัวของวัตถุ และความสัมพันธ์ของสัดส่วนของวัตถุทั้งสอง)

4 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสามารถเทียบเคียงกับภาพต้นแบบได้

3 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้อง แต่สัดส่วนแตกต่างกับข้อมูลอย่างเห็นได้ชัดทั้งในมิติของความสูงที่สัมพันธ์กับความกว้าง

2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ได้สัดส่วนแต่ถูกต้องในด้านเนื้อหา



1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาสัดส่วนของภาพไม่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันและไม่สามารถเทียบเคียงถึงภาพต้นแบบที่ให้ได้

- หัวข้อความสมบูรณ์ของภาพวาด

เป็นการวัดเรื่องความแม่นยำของการถ่ายทอดข้อมูลจากภาพที่วาด โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้องครบถ้วนตามภาพต้นแบบ

4 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 1 ตำแหน่ง

3 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 2 ตำแหน่ง

2 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 3 ตำแหน่ง

1 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบมากกว่า 3 ตำแหน่งขึ้นไป

จากหัวข้อการประเมินผล ทั้ง 3 หัวข้อ คะแนนเต็มที่ได้เท่ากับ 15 คะแนน เพื่อสะดวกต่อการแปลความในการประเมินผล ผู้วิจัยใช้การคำนวณเพื่อปรับค่าเป็นคะแนนเต็ม 10 คะแนน และตั้งเกณฑ์การประเมินผลโดยกำหนดพิสัยเท่ากับ 4 และความกว้างของอันตรภาคชั้นเท่ากับ 2 โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

8.1-10 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกมากที่สุด

6.1-8 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกมาก

4.1-6 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกปานกลาง

2.1-4 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกน้อย

0-2 หมายถึง มีความสามารถในการทำแบบฝึกน้อยที่สุด

2) นำแบบประเมินเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้น ทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

## 2.6 สร้างใบงานของแบบฝึกขั้นที่ 2

1) กำหนดรูปแบบและโครงสร้างของใบงานให้สอดคล้องกับรูปแบบของการฝึกและความชัดเจนของผลงานเพื่อการวัด

2) ออกแบบใบงาน โดยระบุแบบเจาะจง ชื่อและลำดับของแบบฝึกไว้ที่มุมบนซ้ายของใบงาน และตามด้วยชื่อของผู้รับการฝึก รูปแบบของใบงานประกอบด้วยเส้นประเพื่อบรรยายและกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่ สำหรับการถ่ายทอดผลงาน ผู้วิจัย เลือกใช้วัสดุ คือกระดาษเอกสารสีขาว น้ำหนัก 80 แกรม ขนาด 210 x 397 มม. (A4) จำนวน 1 โจทย์คำสั่ง ต่อ 1 ใบงาน รวมแล้วมีใบงานของการฝึกขั้นตอนที่ 1 ทั้งหมด 13 ใบงาน โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

#### ตารางที่ 4 จำนวนใบงานของแบบฝึกภาพในใจ ชั้นตอนที่ 2

จำนวนใบงาน/แผ่น	รูปแบบที่ / ชื่อ
2	แบบฝึกที่ 2 การสร้างรูปทรงใหม่ 1-5 (New Shape 1 – 5)
3	แบบฝึกที่ 1 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)

3) นำใบงานของแบบฝึกชั้นตอนที่ 2 นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

#### 2.7 แบบประเมินความเที่ยงตรง ประกอบด้วย

##### 2.7.1 แบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจ

1) ศึกษารูปแบบของโปรแกรมการสอน  
 2) สร้างแบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจสำหรับเป็นคู่มือในการฝึก โดยประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ และรายละเอียด ดังนี้

- แบบทดสอบการฝึกภาพในใจ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ วัตถุประสงค์, สมมติฐาน, คำชี้แจง, เครื่องมือและอุปกรณ์, คำอธิบาย, และตัวชี้วัด

- คำอธิบายโปรแกรมการฝึกภาพในใจ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ คำอธิบาย, ตัวชี้วัด, การจัดทำคำอธิบายโปรแกรมการฝึก

- โครงสร้างโปรแกรมการฝึก ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ นิยามศัพท์เฉพาะ, โครงสร้างของโปรแกรมการฝึก, ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- แผนการฝึกภาพในใจชั้นตอนที่ 1

- แผนการฝึกภาพในใจชั้นตอนที่ 2

โดยทั้ง 2 ส่วนนี้มีส่วนประกอบของหัวข้อย่อยที่เหมือนกัน ดังนี้ ทฤษฎีและหลักการ, ตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้, สมรรถนะของผู้เรียน, คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบการวิจัย, จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน, สำคัญ, จุดประสงค์ของการฝึกฝนกิจกรรม, จำนวนชิ้นงาน, สื่อและอุปกรณ์, การวัดและประเมินผล, แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจและเกณฑ์การให้คะแนน, วิธีการฝึกและการดำเนินการ

- แผ่นคอมแพคตติสก์การฝึกภาพในใจชั้นตอนที่ 1

3) นำแบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

### 2.7.2. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ

1) ศึกษารูปแบบต่างๆ ของการหาความเที่ยงตรง  
 2) กำหนดเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกในแต่ละแบบฝึกกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการฝึก ดังนี้

- 1 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
- 2 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างมาก
- 3 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นต้องไปปรับปรุงแก้ไขเล็กน้อย
- 4 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

3) สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรง แบบการหาความเที่ยงตรงทั้งฉบับจากวิธีการที่ประยุกต์จาก Hambleton et al. (บุญใจ ศรีสถิตย์นรากุล, 2547; อ้างใน สมชาย วรภิเกษมสกุล, 2553)

4) นำแบบประเมินความเที่ยงตรงนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

5) การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity) ของแบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจโดยใช้ดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิชาทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านการสอนหลักการเบื้องต้นทางการออกแบบและการเขียนภาพทางการออกแบบ (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ)

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1 หมายถึง แบบฝึกข้อนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
- 2 หมายถึง แบบฝึกข้อนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างมาก
- 3 หมายถึง แบบฝึกข้อนั้นต้องไปปรับปรุงแก้ไขเล็กน้อย
- 4 หมายถึง แบบฝึกข้อนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

โดยมีเกณฑ์พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป จึงถือว่ามีความเหมาะสมกับเนื้อหา ทั้งนี้จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาแบบทั้งฉบับ พบว่า ข้อคำถามในแบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 2 ชุด 18 แบบฝึก มีความสอดคล้อง

ทั้งหมด โดยมีค่าความสอดคล้องของเนื้อหากับวัตถุประสงค์ (IOC) เท่ากับ 0.94 นั่นคือ เนื้อหาของแบบฝึกทั้งหมดมีความสอดคล้องกับการฝึกภาพในใจ

#### 6) ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

#### 2.8. ทำการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 1 และขั้นตอนที่ 2

โดยการนำไปใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะเหมือนกลุ่มทดลอง ซึ่งได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในระดับปริญญาตรี จำนวน 15 คน ไม่กำหนดเพศ การเลือกเป็นการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้คือ ต้องเป็นนักศึกษาในระดับชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป และต้องเรียนผ่านวิชาหลักการออกแบบเบื้องต้นมาแล้ว จากนั้นนำมาหาความเชื่อมั่น ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบราค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยมีเกณฑ์ความเชื่อมั่นที่เหมาะสมคือ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลการคำนวณพบว่า

แบบฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกเท่ากับ 0.862 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

แบบฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูลและการฝึกควบคุมภาพในใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกเท่ากับ 0.717 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

เมื่อรวมทั้ง 2 แบบฝึกเข้าด้วยกัน ค่าความเชื่อมั่นที่หาได้เท่ากับ 0.849 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง หลังการใช้เครื่องมือดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

#### 2.9 แบบประเมินผลความพึงพอใจในการฝึกภาพในใจ

1) กำหนดเกณฑ์การพิจารณาของแบบฝึกภาพในใจ โดยเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert's Scale Type) สร้างแบบประเมิน โดยแบ่งออกเป็น 3 องค์กรประกอบ จำนวน 13 ข้อ มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

#### ตารางที่ 5 โครงสร้างของแบบประเมินผลความพึงพอใจในการฝึกภาพในใจ

องค์กรประกอบ	น้ำหนักความสำคัญ (%)	จำนวนข้อ	ข้อที่
ด้านเนื้อหา	38.46	5	1-5
ด้านการจัดการกิจกรรม	38.46	5	6-10
ด้านสื่อและอุปกรณ์	23.08	3	11-13
รวม	100	13	13

โดยข้อคำถามของแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมการฝึกภาพในใจ เป็นคำถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ซึ่งแบ่งระดับดังนี้

5	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมากที่สุด
4	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมาก
3	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลปานกลาง
2	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อย
1	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการประเมิน คือ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกมีความพึงพอใจในรูปแบบและความเหมาะสมของกิจกรรมการฝึก ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
2.50-3.46	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

2) นำแบบประเมินความพึงพอใจนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

3) การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินผลความพึงพอใจการฝึกภาพในใจ จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิชาทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านการสอนหลักการเบื้องต้นทางการออกแบบและการเขียนภาพทางการออกแบบ

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ทั้งนี้จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ข้อคำถามในแบบประเมินผลความพึงพอใจการฝึกภาพในใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 13 ข้อ มีความสอดคล้องทั้งหมด โดยมีค่าความสอดคล้องของเนื้อหาที่วัตถุประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1 นั่นคือ ข้อคำถามของแบบประเมินผลความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จากผลสรุปในการวิจัยระยะที่ 1 ดำเนินการสร้างแบบฝึกภาพในใจ โดยกำหนดโครงสร้างการฝึก, รูปแบบการฝึก, และผลที่คาดว่าจะได้รับ โดยแบ่งการฝึกออกเป็น 2 ระยะ คือ ขั้นตอนที่ 1 เป็นการฝึกความจำและการให้ความรู้ใหม่ ส่วนขั้นตอนที่ 2 เป็นการประยุกต์การใช้ความรู้ที่ได้จากการฝึกขั้นตอนที่ 1 ทั้ง 2 แบบฝึกเป็นการฝึกการใช้ภาพในใจ

2. กำหนดรูปแบบของการฝึกขั้นตอนที่ 1 ด้วยการใช้ความรู้เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) และการฝึกเรียกใช้ความจำ สร้างรูปแบบการฝึกเป็นภาพเคลื่อนไหวแล้วบันทึกไฟล์ภาพนั้นลงแผ่นคอมแพคดิสก์ (CD)

3. กำหนดรูปแบบของการฝึกขั้นตอนที่ 2 ด้วยการใช้มิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities) และการเรียกคืนความจำ มาประยุกต์ใช้เข้ากันกับหลักเกณฑ์ของรูปทรง

แบบฝึกนี้เป็นการแสดงภาพรูปทรงของวัตถุปฐมฐานด้วยภาพนิ่ง พร้อมคำสั่งการปรับเปลี่ยนรูปทรง ด้วยวิธีการบรรยายข้อความคำสั่ง

4. สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของการฝึกภาพในใจทั้ง 2 ระยะ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข

5. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ถึงผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิชาการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ของแบบฝึกภาพในใจกับวัตถุประสงค์ ทั้ง 2 แบบฝึก

6. ทำการหาความเชื่อมั่นของแบบฝึกภาพในใจทั้ง 2 แบบฝึก ด้วยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะเหมือนกลุ่มทดลองในงานวิจัย จำนวน 20 คน

7. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกภาพในใจและทำการเก็บข้อมูลวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างโดยบันทึกผลการฝึกในรูปแบบของการใช้คะแนนแบบ Rating Scale

8. สร้างแบบประเมินผลความพึงพอใจ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไข

9. หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินผลความพึงพอใจ การฝึกภาพในใจจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์แบบประเมินผลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

- 4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก  
 3.50-4.49 หมายถึง ดี  
 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง  
 1.50-2.49 หมายถึง น้อย  
 1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับอยู่ในเกณฑ์ 3.50-5.00

2. การหาความสัมพันธ์ระหว่างการจำข้อมูลภาพและความสามารถในการใช้ภาพในใจสร้างงาน ออกแบบ ด้วยการสร้างแผนภาพการกระจาย (Scatter Plot) เพื่อดูทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่าง ตัวแปร

3. การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการจำข้อมูลภาพและความสามารถในการใช้ภาพในใจ สร้างงานออกแบบ โดยการวิเคราะห์ผ่านค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient)

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC) แบบการหาค่าดัชนี ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ (Content Validity)

$$CVI = \frac{\sum_{3,4}^R}{N}$$

เมื่อ CVI = ดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

$\sum_{3,4}^R$  = จำนวนข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนให้ระดับ 3 และ 4

N = จำนวนแบบฝึกทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Alpha Coefficient)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ  $\alpha$  = ค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

K = จำนวนข้อของเครื่องมือ

$S_i^2$  = ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

$S_t^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนรวม

## 3. สถิติที่ใช้ในการหาค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวน

## 4. สถิติที่ใช้ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum (x - \bar{x})$  = ผลรวมของคะแนนลบด้วยคะแนนเฉลี่ย

N = จำนวน

## 5. การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient)

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

N = จำนวนคู่

X = ค่าของตัวแปรที่หนึ่ง

Y = ค่าของตัวแปรที่สอง

$\sum x$  = ผลรวมของข้อมูลทุกค่าในตัวแปรที่หนึ่ง

$\sum y$  = ผลรวมของข้อมูลทุกค่าในตัวแปรที่สอง

$\sum xy$  = ผลรวมของผลคูณระหว่างสมาชิกแต่ละตัวจากตัวแปรที่หนึ่งและที่สองทุกค่า

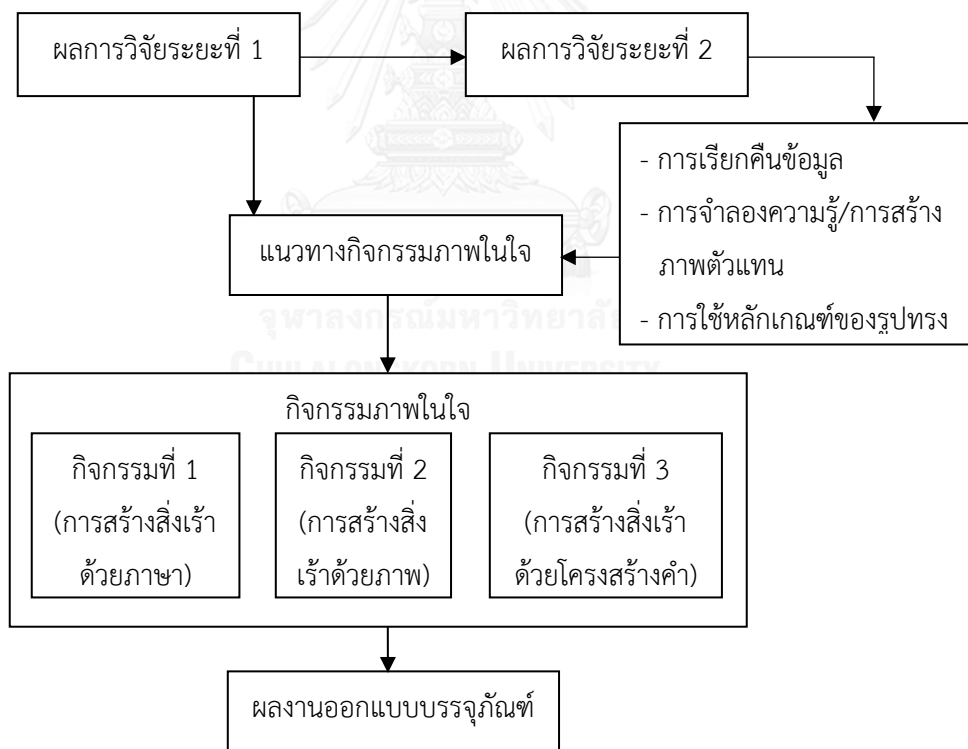


### การวิจัยระยะที่ 3 การสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

เพื่อสร้างรูปแบบของกิจกรรมและทดสอบผลการพัฒนาความสามารถทางการถ่ายทอดความคิดสู่การร่างภาพผ่านกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนากระบวนการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับการเรียนวิชาออกแบบบรรจุภัณฑ์ ให้ผู้เรียนสามารถออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ได้ด้วยการใช้หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) กับการใช้ภาพในใจและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการทำกิจกรรมภาพในใจโดยมีรูปแบบการทดลอง ดังนี้

E <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>	X <sub>3</sub>	O <sub>4</sub>
C2	O <sub>3</sub>	X <sub>2</sub>	O <sub>4</sub>

เพื่อทดสอบผลการพัฒนาความสามารถทางการถ่ายทอดความคิดสู่การร่างภาพ และมีโครงสร้างของแนวคิดในการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 15 แผนภูมิแสดงโครงสร้างของการวิจัยระยะที่ 3

## ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยระยะที่ 3 คือ นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในสาขาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในระดับปริญญาตรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลอง และ 1 กลุ่มควบคุม ดังนี้

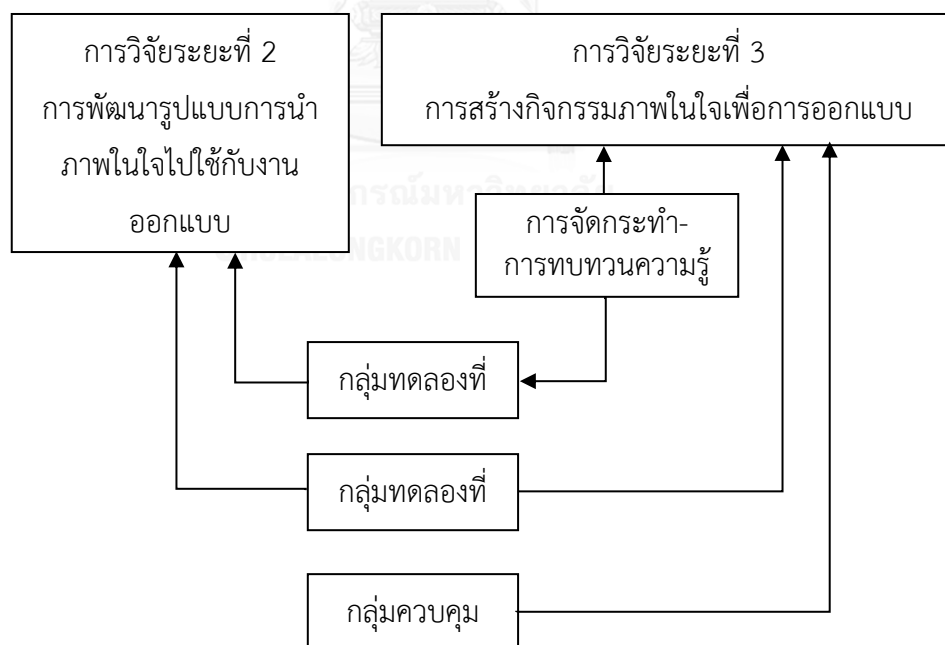
กลุ่มที่ 1 จำนวน 10 คน และเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองการวิจัยระยะที่ 2 มาแล้ว และมี การทวนความรู้เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ก่อนการทดลอง

กลุ่มที่ 2 จำนวน 10 คน และเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองการวิจัยระยะที่ 2 มาแล้ว

กลุ่มที่ 3 จำนวน 10 คน ไม่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองการวิจัยระยะที่ 2

ด้วยการเลือกแบบเจาะจง ตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) ผ่านการเรียนในรายวิชาออกแบบบรรจุภัณฑ์มาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- 2) เป็นนักศึกษาที่ต้องการเรียนวิชาเอกบรรจุภัณฑ์
- 3) เป็นนักศึกษาที่เข้าร่วมทำกิจกรรมด้วยความสมัครใจ



ภาพที่ 16 แผนภูมิแสดงการดำเนินการทดลองต่อกลุ่มตัวอย่าง

## เครื่องมือและวิธีการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

### 1. เครื่องมือในการวิจัย

1.1 แบบทดสอบการสเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future”

มีลักษณะเป็นใบงานกิจกรรมแบบที่ใช้การแสดงผลภาพแทน ด้วยวิธีการบรรยายตามหัวข้อเรื่อง เพื่อแสดงภาพและขั้นตอนการเรียกคืนความจำระยะยาวที่เป็นความประทับใจ (ประสบการณ์ตรง) ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านไปของผู้เรียน (Memory Imagery) ด้วยการเขียนในลักษณะบรรยาย (Verbal Representation) แล้วนำมาเรียบเรียงรูปแบบและความคิดใหม่ผ่านการวาดโดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานเรขาคณิต (Geometric Form) แสดงออกเป็นภาพตัวแทน (Represented) ของความประทับใจเหล่านั้น (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 กิจกรรมย่อย

1.2 แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจ “Back to The Future”

ทำการวัดและประเมินผลผู้เรียน ในด้านต่อไปนี้

- คุณภาพผลงานออกแบบ ได้แก่ ด้านโครงสร้าง, ด้านการผลิต, ด้านความงาม, และด้านสร้างสรรค์
- สมรรถนะของผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการจำลองและปรับปรุงข้อมูลสู่การพัฒนาสู่งานออกแบบบรรจุภัณฑ์
- คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบงานวิจัย ได้แก่ การเชื่อมโยงภาพในใจกับผลงานออกแบบ
- ทักษะกระบวนการ ได้แก่ ความสามารถสร้างภาพในใจและปรับปรุงข้อมูลจนสู่การสร้างผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้

1.3 แบบทดสอบการสเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 2 “Inside Out”

มีลักษณะเป็นใบงานกิจกรรมที่ใช้การแสดงผลภาพแทนด้วยการใช้ข้อมูลรูปภาพ เป็นสิ่งเร้าทำให้เกิดการจำระยะสั้น และเรียกคืนความจำนั้นออกมาแสดงผ่านการวาด (Image Representation) โดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) นำมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีจำนวน 3 กิจกรรมย่อย

1.4 แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจ

ตามรายละเอียดของแบบประเมินผลกิจกรรม “Back to The Future”

1.5 แบบทดสอบการสเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 3 “The Network”

มีลักษณะเป็นใบงานกิจกรรมแบบใช้วิธีแสดงเป็นภาพเพื่อถ่ายทอดออกมาเป็นลักษณะนามธรรมในรูปแบบของผังโครงสร้างประโยค (Propositional Representation) แล้วสร้างภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ออกมาเป็นภาพวาดโดยลดทอนรายละเอียด (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) แล้วนำมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ จำนวน 3 กิจกรรมย่อย

1.6 ใบงานกิจกรรมที่ 3 ตามจำนวนของกิจกรรมย่อย

1.7 แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจ “The Network”

ตามรายละเอียดของแบบประเมินผลกิจกรรม “Back to The Future”

1.8 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ประกอบด้วย

1.8.1 คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ สำหรับเป็นคู่มือในการใช้และความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ โครงสร้างกิจกรรม แผนการจัดการกิจกรรม การวัดและประเมินผล และวิธีดำเนินการทำกิจกรรม

1.8.2 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อหาความตรงของเนื้อหา (Content Validity) กับวัตถุประสงค์กิจกรรมภาพในใจทั้ง 3 กิจกรรมรวมทั้งความเหมาะสมของเครื่องมือและรูปแบบที่ใช้ และหัวข้อการประเมินผลของการฝึกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.9 แบบประเมินผลความพึงพอใจกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

## 2. วิธีการสร้างคู่มือในการวิจัย

2.1 แบบทดสอบการสเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future”

สร้างแบบฟอร์มของแบบทดสอบในลักษณะใบงานกิจกรรม โดยแบ่งตามคำสั่งของโจทย์ ดังนี้

- ใบงานลำดับที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 ส่วน แต่ละส่วนประกอบด้วย ส่วนของบรรทัดว่างเพื่อเขียนบรรยายเหตุการณ์ และส่วนของพื้นที่วาดภาพเหตุการณ์นั้น ซึ่งกำหนดขอบเขตเป็นกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 85 x 85 มม.

- ใบงานลำดับที่ 2 ประกอบด้วยกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 75 x 75 มม. สำหรับเป็นพื้นที่การสร้างรูปทรงใหม่ จำนวน 4 กรอบ ต่อ 1 ใบงาน พร้อมทั้งแนบกระดาษไขสำหรับช่วยในการปรับปรุงภาพ ขนาด 100 x 150 มม. โดยประมาณ จำนวน 4 แผ่น

- ใบงานลำดับที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของบรรทัดว่างเพื่อเขียนคำบรรยาย รายละเอียดของงาน และส่วนของพื้นที่วาดภาพ งานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งกำหนดขอบเขตเป็น กรอบสี่เหลี่ยมขนาด 165 x 180 มม.

- ใบงานทั้งหมดสร้างบนกระดาษเอกสารสีขาว น้ำหนัก 80 แกรม ขนาด 210 x 397 มม. (A4)

## 2.2 แบบทดสอบการสังเกตสภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 2 “Inside Out”

สร้างแบบฟอร์มของแบบทดสอบในลักษณะใบงานกิจกรรม โดยแบ่งตามคำสั่งของโจทย์ ดังนี้

- ใบงานลำดับที่ 1 ประกอบด้วยกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 75 x 75 มม. สำหรับเป็นพื้นที่ในการถ่ายทอดรูปภาพที่ได้แสดงให้เห็น จำนวน 4 กรอบ

- ใบงานลำดับที่ 2 ประกอบด้วยกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 75 x 75 มม. สำหรับเป็นพื้นที่ในการสร้างรูปทรงใหม่ จำนวน 4 กรอบ ต่อ 1 ใบงาน พร้อมทั้งแนบกระดาษไขสำหรับช่วยในการปรับปรุงภาพ ขนาด 100 x 150 มม. โดยประมาณ จำนวน 4 แผ่น

- ใบงานลำดับที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของบรรทัดว่างเพื่อเขียนคำบรรยาย รายละเอียดของงาน และส่วนของพื้นที่วาดภาพ งานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งกำหนดขอบเขตเป็น กรอบสี่เหลี่ยมขนาด 165 x 180 มม.

- ใบงานทั้งหมดสร้างบนกระดาษเอกสารสีขาว น้ำหนัก 80 แกรม ขนาด 210 x 397 มม. (A4)

## 2.3 แบบทดสอบการสังเกตสภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 3 “The network”

สร้างแบบฟอร์มของแบบทดสอบในลักษณะใบงานกิจกรรม โดยแบ่งตามคำสั่งของโจทย์ ดังนี้

- ใบงานลำดับที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นพื้นที่สำหรับสร้างผังโครงสร้าง ประโยค แสดงขอบเขตในรูปของกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 130 x 160 มม. จำนวน 1 กรอบ ส่วนที่สอง เป็นพื้นที่สำหรับการวาดภาพแทนความทรงจำที่เกี่ยวข้องกับนั้น ซึ่งกำหนดขอบเขตเป็นกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 48 x 48 มม. จำนวน 6 กรอบ

- ใบงานลำดับที่ 2 ประกอบด้วยกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 75 x 75 มม. สำหรับเป็นพื้นที่ในการสร้างรูปทรงใหม่ จำนวน 4 กรอบ ต่อ 1 ใบงาน พร้อมทั้งแนบกระดาษไขสำหรับช่วยในการปรับปรุงภาพ ขนาด 100 x 150 มม. โดยประมาณ จำนวน 4 แผ่น

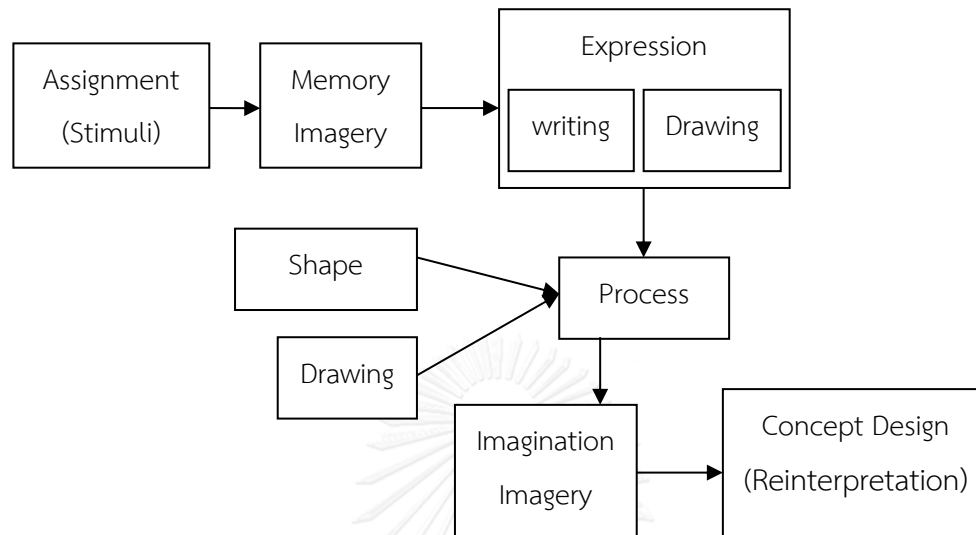
- ใบงานลำดับที่ 3 แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของบรรทัดว่างเพื่อเขียนคำบรรยาย รายละเอียดของงาน และส่วนของพื้นที่วาดภาพ งานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งกำหนดขอบเขตเป็น กรอบสี่เหลี่ยมขนาด 165 x 180 มม.

- ใบงานทั้งหมดสร้างบนกระดาษเอกสารสีขาว น้ำหนัก 80 แกรม

ขนาด 210 x 397 มม. (A4)

(ลักษณะโครงสร้างและการดำเนินงานปรากฏใน ภาคผนวก จ. ประมวลแผนการฝึกภาพในใจ)

สรุปโครงสร้างของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ได้ดังนี้



ภาพที่ 17 ผังโครงสร้างการทำกิจกรรม

#### 2.4 แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจ

1) ผลงานออกแบบที่ได้จากกิจกรรมภาพในใจกำหนดให้ผู้ทดลองสร้างผลงานด้วยการสเก็ตซ์ที่อยู่ในขั้นของ Reinterpretation ซึ่งเป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงาน Concept Design เพื่อทดสอบว่ารูปทรงขั้นต้นที่มีให้จะไปสู่การตอบโจทยที่ให้อย่างไร (Krstic, 2005 อ้างใน Prats et al., 2009)

เกณฑ์ในการสเก็ตซ์

1) Decomposition เพื่อดูขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงรูปทรงและความสัมพันธ์ของการแปลความหมายและการแตกประเด็น

2) Reinterpretation เป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงาน Concept Design เพื่อทดสอบว่ารูปทรงขั้นต้นที่มีให้จะไปสู่การตอบโจทยที่ให้อย่างไร

3) Design Family รูปทรงจะมีความหมายสื่อได้ชัดเจนและให้อิสระน้อยต่อการตีความ

2) จากวัตถุประสงค์ของการฝึกและการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อการประเมิน โดยมีหัวข้อของการประเมินและรายละเอียด ดังนี้

หัวข้อที่ 1. ด้านโครงสร้างและการผลิต

ดังนี้

ตามความถูกต้องในการพับขึ้นรูปโครงสร้าง โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนน

-ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และส่วนประกอบ

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง แผ่นคลี่สามารถพับขึ้นรูปได้ถูกต้องตรงกับบรรจุกณ์ที่ออกแบบไว้

ระดับคะแนน 4 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบมีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปจากที่ออกแบบไว้ไม่เกิน 2 จุด

ระดับคะแนน 3 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบไว้มีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปตามที่ออกแบบไว้ตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไป แต่ไม่เกิน 4 จุด

ระดับคะแนน 2 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบไว้มีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปตามที่ออกแบบไว้ตั้งแต่ 4 จุดขึ้นไป

ระดับคะแนน 1 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบไว้ไม่สามารถขึ้นเป็นรูปร่างบรรจุกณ์นั้นได้

หัวข้อที่ 2. ความตรงของภาพในใจ

เป็นการวัดในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเบื้องต้นกับภาพในใจที่ผ่านการปรับปรุงแล้วและกับผลงานออกแบบบรรจุกณ์ที่ว่าแสดงถึงการเชื่อมโยงกันได้หรือไม่ โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

หัวข้อที่พิจารณา

1. ข้อมูลเบื้องต้น (โจทย์)
2. ภาพในใจภาพแรก que เลือกเพื่อนำมาสู่การปรับปรุง (จากใบงาน หมายเลข 01)
3. ภาพที่ปรับปรุงแล้วที่จะเลือกมาพัฒนาสู่การพัฒนารูปร่างบนกระดาษลอก (จากใบงาน หมายเลข 02)

4. ผลงานออกแบบ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ทั้งสี่หัวข้อนี้สามารถแสดงความเชื่อมโยงถึงกันได้ทั้งหมด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้ 2 หัวข้อและ 2 หัวข้อเรียงลำดับกัน

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้ 2 หัวข้อแต่ 2 หัวข้อไม่เรียงลำดับกัน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้เพียง 1 หัวข้อ

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ผลงานออกแบบไม่สามารถเชื่อมโยงกับหัวข้อใดได้เลย

- ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้  
ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์และทุกภาพในใบงาน หมายเลข 01 ได้ทั้งหมด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์และบางภาพในใบงาน หมายเลข 01

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์บางส่วนและบางภาพในใบงาน หมายเลข 01

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์และภาพในใบงาน หมายเลข 01 อย่างใดอย่างหนึ่ง

ระดับคะแนน 1 ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 ไม่สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์และภาพในใบงาน หมายเลข 01

- ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกัน  
อย่างชัดเจน

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 กับ ผลงานออกแบบสามารถแสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันอย่างชัดเจน

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 กับ ผลงานออกแบบสามารถแสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณา ความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้มากกว่า 5 จุดขึ้นไป

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 กับ ผลงานออกแบบสามารถแสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณา ความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้ตั้งแต่ 3-5 จุด



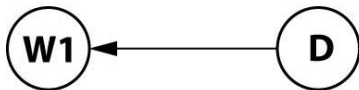
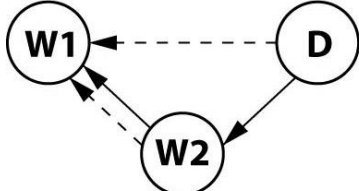
ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 กับผลงานออกแบบสามารถแสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้ตั้งแต่ 2 จุดลงไป

ระดับคะแนน 1 ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน หมายเลข 02 กับผลงานออกแบบไม่เชื่อมโยงกันได้เลย

3) เพื่อความแม่นยำชัดเจนและรวดเร็วในการประเมินผลงานตามกรอบหัวข้อการประเมินที่เป็นรูปแบบการพรรณนา ผู้วิจัยทำการสร้างแบบประเมินในรูปแบบสัญลักษณ์สำหรับการประเมินผล โดยแทนความหมาย และแสดงเกณฑ์การประเมิน ดังตารางที่ 6

D	หมายถึง	ผลงานออกแบบ
W1	หมายถึง	ผลงานในใบงานที่ 1
W2	หมายถึง	ผลงานในใบงานที่ 2
W1 <sub>n</sub>	หมายถึง	ภาพที่ n ในใบงานที่ 1
Q	หมายถึง	โจทย์กิจกรรม
→	หมายถึง	สื่อถึงโดยตรง
-----→	หมายถึง	เชื่อมโยงได้
- - - - ->	หมายถึง	อาจจะเชื่อมโยงได้
✕→	หมายถึง	ไม่แสดงถึงเป้าหมายได้

ตารางที่ 6 เกณฑ์การประเมินผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้ภาพในใจ

1. ด้านโครงสร้างและการผลิต : ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และส่วนประกอบ		
ระดับคะแนน	สัญลักษณ์	แปลความ
5	ไม่มีการแสดงสัญลักษณ์	- พบได้ถูกต้องและมีการแสดงให้เห็นถึงสัญลักษณ์การตัด/พับทั้งหมดหรือบางส่วน
4	ไม่มีการแสดงสัญลักษณ์	- พบได้ถูกต้องแต่ไม่มีการแสดงสัญลักษณ์การตัด/พับ
3	ไม่มีการแสดงสัญลักษณ์	- พบได้แต่ไม่สมบูรณ์หรือพับไม่ได้ เพราะกำหนดส่วนการพับผิดหรือกำหนดแนวตัด/พับไม่ครบถ้วน หรือกำหนดแนวตัด/พับผิดไม่สอดคล้องกับ panel อื่นๆที่ติดต่อกัน แต่โดยรวมแล้วแผ่นคลี่แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการพับขึ้นรูปและสอดคล้องกับผลงานออกแบบ
2	ไม่มีการแสดงสัญลักษณ์	- พับไม่ได้เพราะส่วนประกอบ หรือ panel ต่างๆไม่ครบถ้วน
1	ไม่มีการแสดงสัญลักษณ์	- พับไม่ได้ตามที่ออกแบบไว้เลย
2. ความตรงของภาพในใจ : ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า		
ระดับคะแนน	สัญลักษณ์	แปลความ
5		ผลงานออกแบบ แสดงให้เห็นถึงหรือนึกถึงผลงานในใบงาน 1 ได้อย่างชัดเจน
4		ผลงานออกแบบหาจุดอ้างอิงเพื่อเชื่อมโยงผลงานในใบงาน 1 ได้ แต่ตัวผลงานนั้นสะท้อนให้เห็นงานจากใบงาน 2 ชัดเจน และงานในใบงาน 2 นั้น สะท้อนถึงงานในใบงาน 1 ชัดเจน

ตารางที่ 6 (ต่อ) เกณฑ์การประเมินผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้ภาพในใจ

2. ความตรงของภาพในใจ : ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า		
ระดับ	สัญลักษณ์	แปลความ
คะแนน		
3		ผลงานออกแบบ มีจุดอ้างอิงเพื่อเชื่อมโยงงานในใบงาน 1 และเชื่อมโยงงานในใบงาน 2 ได้ และงานในใบงาน 2 นั้นสะท้อนถึงงานในใบงาน 1 อย่างชัดเจนหรือแค่เชื่อมโยงก็ได้
2		ผลงานจะเชื่อมโยงหรือสื่อถึงงานในใบงาน 1 ได้ต้องอาศัยงานในใบงาน 2 โดยตรง
1		ไม่แสดงการเชื่อมโยงให้เห็นได้
3. ความตรงของภาพในใจ : ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้		
ระดับ	สัญลักษณ์	แปลความ
คะแนน		
5		ผลงานออกแบบสะท้อนหรือสื่อถึงงานในใบงาน 2 ชัดเจนและสื่อถึงภาพย่อยของใบงาน 1 ที่นำมาประกอบอยู่ในใบงาน 2 ชัดเจน และงานในใบงาน 2 สะท้อนถึงภาพย่อยที่เลือกมาในใบงาน 1 ชัดเจน
4		ผลงานออกแบบสะท้อนหรือสื่อถึงงานในใบงาน 2 ชัดเจนแต่พอจะอ้างอิงบางส่วนเพื่อเชื่อมโยงภาพย่อยในใบงาน 1 (ทั้งหมดหรืออันใดอันหนึ่ง) ที่นำมาประกอบเป็นงานในใบงาน 2 ได้ และงานนั้นเชื่อมโยงถึงภาพย่อยที่เลือกมาจากใบงาน 1 ชัดเจน

ตารางที่ 6 (ต่อ) เกณฑ์การประเมินผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้ภาพในใจ

**3. ความตรงของภาพในใจ : ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้**

ระดับ	สัญลักษณ์	แปลความ
คะแนน		
3		ผลงานออกแบบ สะท้อนหรือสื่อถึงงานในใบงาน 2 ชัดเจนหรือเพียงแค่เชื่อมโยงก็ได้ แต่ต้องเพียงพอต่อการอ้างอิงบางส่วนเพื่อเชื่อมโยงภาพย่อยในใบงาน 1 ได้เพียงภาพใดภาพหนึ่งเท่านั้น และงานในใบงาน 2 สามารถสะท้อนได้ชัดเจนเพียงภาพเดียว
2		ผลงานออกแบบสะท้อนหรือสื่อถึงงานในใบงาน 2 ชัดเจนแต่งานในใบงาน 2 นั้นไม่มีส่วนเชื่อมโยงงานในใบงาน 1
1		ไม่แสดงการเชื่อมโยงให้เห็นได้

**4. ความตรงของภาพในใจ : ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน**

ระดับ	สัญลักษณ์	แปลความ
คะแนน		
5		งานที่เลือกในใบงาน 2 สะท้อนหรือสื่อถึงภาพในใบงาน 1 อย่างชัดเจน และสื่อถึงโจทย์ ได้ชัดเจนด้วย และงานในใบงาน 1 สะท้อนหรือสื่อถึงโจทย์ได้ชัดเจนเช่นกัน
4		งานที่เลือกในใบงาน 2 สะท้อนหรือสื่อถึงภาพในใบงาน 1 อย่างชัดเจน แต่สามารถอ้างอิงหรือเชื่อมโยงถึงโจทย์ ได้บ้าง และงานในใบงาน 1 สื่อถึงโจทย์ชัดเจนหรือเชื่อมโยงได้

ตารางที่ 6 (ต่อ) เกณฑ์การประเมินผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์โดยใช้ภาพในใจ

4. ความตรงของภาพในใจ : ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน

ระดับ	สัญลักษณ์	แปลความ
คะแนน		
3		งานที่เลือกในใบงาน 2 สามารถอ้างอิงเพื่อเชื่อมโยงกับงานในใบงาน 1 และโจทย์ได้ แต่งานในใบงาน 1 นั้นสื่อถึงโจทย์ได้ชัดเจนหรือเชื่อมโยงได้
2		งานที่เลือกในใบงาน 2 สามารถอ้างอิงเพื่อเชื่อมโยงงานในใบงาน 1 ได้
1		ไม่แสดงการเชื่อมโยงให้เห็นได้

4) นำแบบประเมินนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

## 2.5 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

### 2.5.1 คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

- 1) ศึกษารูปแบบการจัดทำคำอธิบายกิจกรรม
- 2) สร้างแบบคำอธิบายกิจกรรมภาพในใจสำหรับเป็นคู่มือการดำเนินการทำกิจกรรม โดยประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ และรายละเอียด ดังนี้
  - กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ วัตถุประสงค์, คำชี้แจง, เครื่องมือและอุปกรณ์, และสถานที่ดำเนินการทดลอง
  - คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ คำอธิบาย, ตัวชี้วัด, และการจัดทำคำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ
  - โครงสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ โครงสร้างของกิจกรรม, นิยามศัพท์เฉพาะ, และผลที่คาดว่าจะได้รับ

- แผนการจัดการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ประกอบไปด้วยหัวข้อย่อยดังนี้ ทฤษฎีและหลักการ, สารระสำคัญ, โครงสร้างและการดำเนินการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ, ขั้นตอนการทำกิจกรรม, การวัดและประเมินผล, และแบบประเมินผลการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์/เกณฑ์การให้คะแนน

3) นำแบบคำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

#### 2.5.2 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity)

1) ทำการนิยามจุดประสงค์ของการดำเนินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาความสอดคล้องของการทำกิจกรรมกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์จากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแสดงรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์ของกิจกรรม
- ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- คำชี้แจงรูปแบบของกิจกรรม

2) สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจของแต่ละกิจกรรม โดยมีหัวข้อการพิจารณาดังต่อไปนี้

- วัตถุประสงค์ของกิจกรรม
- เนื้อหาของกิจกรรม
- การดำเนินการกิจกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ขั้นเตรียมการ 2)

ขั้นดำเนินการ และ 3) ขั้นสรุป

- สื่อในการทำกิจกรรม
- การประเมินกิจกรรม แบ่งออกเป็น 1) ด้านโครงสร้าง 2) ด้านการผลิต 3)

ด้านความงาม 4) ด้านสร้างสรรค์ และ 5) ความตรงของภาพในใจ

3) นำแบบประเมินความเที่ยงตรงเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

4) การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจโดยใช้ดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ (Face Validity) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิชาทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ) ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านการสอนหลักการเบื้องต้นทางการออกแบบและการเขียนภาพทางการออกแบบ

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์จากการสรุปผลความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่ทำการแสดงความเห็นจากการเขียนบรรยาย สรุปได้ว่า กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (ดูรายละเอียดผลการประเมินใน ภาคผนวก ง. คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย)

#### 5) ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

##### 2.6 ทำการศึกษาคุณภาพของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

โดยการนำไปใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะเหมือนกลุ่มทดลอง ซึ่งได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในระดับปริญญา-ตรี จำนวน 15 คน ไม่กำหนดเพศ การเลือกเป็นการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้คือ ต้องเป็นนักศึกษาในระดับชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป และต้องเรียนผ่านวิชาหลักการออกแบบเบื้องต้นมาแล้วจากนั้นนำมาหาความเชื่อมั่น ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบราค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยมีเกณฑ์ความเชื่อมั่นที่เหมาะสมคือ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งผลการคำนวณพบว่า กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ทั้ง 3 กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกเท่ากับ 0.719 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง หลังการใช้เครื่องมือดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

##### 2.7 แบบประเมินผลความพึงพอใจกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

1) กำหนดเกณฑ์การพิจารณาของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ โดยเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert's Scale Type) สร้างแบบประเมิน โดยแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ จำนวน 17 ข้อ มีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 โครงสร้างของแบบประเมินผลความพึงพอใจในการทำกิจกรรม

องค์ประกอบ	น้ำหนักความสำคัญ (%)	จำนวนข้อ	ข้อที่
ด้านเนื้อหา	41.18	7	1-7
ด้านการจัดการกิจกรรม	29.41	5	8-12
ด้านสื่อและอุปกรณ์	29.41	5	11-17
รวม	100	17	17

โดยข้อความของแบบประเมินผลความพึงพอใจในการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบเป็นคำถามแบบมาตราส่วน 5 ระดับ ซึ่งแบ่งระดับดังนี้

5	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมากที่สุด
4	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมาก
3	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลปานกลาง
2	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อย
1	หมายถึง	ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการประเมิน คือ ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในรูปแบบและความเหมาะสมของกิจกรรม ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
2.50-3.46	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

2) นำแบบประเมินความพึงพอใจนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ

3) การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินผลความพึงพอใจการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนวิชาทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ) ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านการสอนหลักการเบื้องต้นทางการออกแบบและการเขียนภาพทางการออกแบบ



โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ทั้งนี้จากการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ข้อคำถามในแบบประเมินผลความพึงพอใจการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 17 ข้อ มีความสอดคล้องทั้งหมด โดยมีค่าความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1 นั่นคือ ข้อคำถามของแบบประเมินผลความพึงพอใจมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กำหนดโครงสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบโดยใช้การแสดงภาพแทน (Representation) กับรูปแบบของการเกิดภาพในใจ เป็นแนวทางการพัฒนาโจทย์กิจกรรม ได้กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย จำนวน 3 กิจกรรม
2. สร้างโจทย์กิจกรรมภาพในใจ ทำการกำหนดขอบเขตและจุดมุ่งหมายของสิ่งเร้าสำหรับแต่ละโจทย์กิจกรรม พร้อมทั้งสร้างรูปแบบการทำกิจกรรมภาพในใจของแต่ละกิจกรรม กำหนดขอบเขตของผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรม
3. ตรวจสอบความเหมาะสมของโจทย์กิจกรรมด้านความตรงของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และความเข้าใจในการทำกิจกรรม จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการสอนการออกแบบ
4. ปรับปรุงแก้ไขโจทย์ของกิจกรรมภาพในใจ การดำเนินการทำกิจกรรมและวิธีการประเมินผล การออกแบบบรรจุกุณธ์จากการทำกิจกรรม นำรูปแบบที่ปรับปรุงแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไข
5. สร้างแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา นิยามจุดประสงค์ของการดำเนินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาความสอดคล้องของการทำกิจกรรมกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
6. นำแบบประเมินความเที่ยงตรงนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงตามวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้นทำการปรับปรุงและแก้ไข ตามคำแนะนำ
7. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ถึงผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการสอนการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ) เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ของกิจกรรมภาพในใจ และการวัดประเมินผล
8. ทำการหาความเชื่อมั่นของการดำเนินการทำกิจกรรมภาพในใจ ด้วยการนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะเหมือนกลุ่มทดลองในงานวิจัย จำนวน 15 คน
9. ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบฝึกภาพในใจและทำการเก็บข้อมูลวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างโดยบันทึกผลการฝึกในรูปแบบของการใช้คะแนนแบบ Rating Scale

8. สร้างแบบประเมินผลความพึงพอใจ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข

9. หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบประเมินผลความพึงพอใจ การฝึกภาพในใจจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านการสอนการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ใน ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ)

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์แบบประเมินผลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก

3.50-4.49 หมายถึง ดี

2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

1.50-2.49 หมายถึง น้อย

1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับอยู่ในเกณฑ์ 3.50-5.00

2. การวิเคราะห์เพื่อวัดประสิทธิภาพของกิจกรรมภาพในใจที่ส่งผลต่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ด้วยการวิเคราะห์หาความแตกต่างของค่ากลางระหว่างกลุ่มตัวอย่างโดยการวิเคราะห์ผ่านค่าความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Anova)

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way Anova)

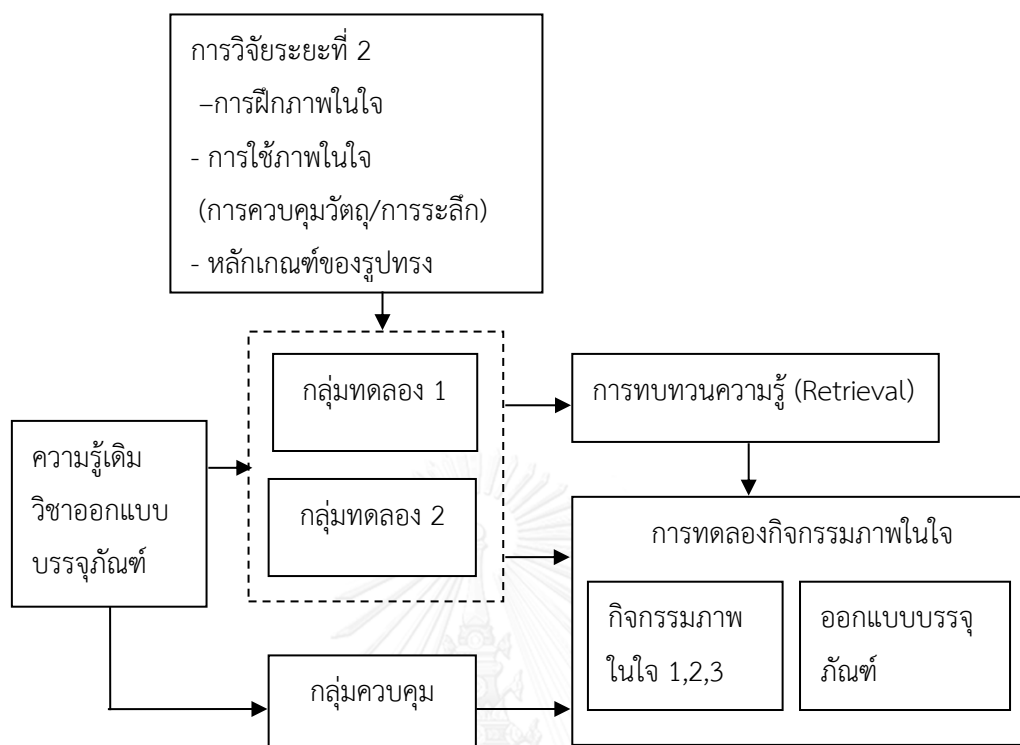
$$F = \frac{MS_B}{MS_W}, df = k, n_i = k$$

เมื่อ F = ค่าสถิติในการแจกแจงแบบเอฟ (F-Distribution)

$MS_B$  = ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

$MS_W$  = ความแปรปรวนภายในกลุ่ม

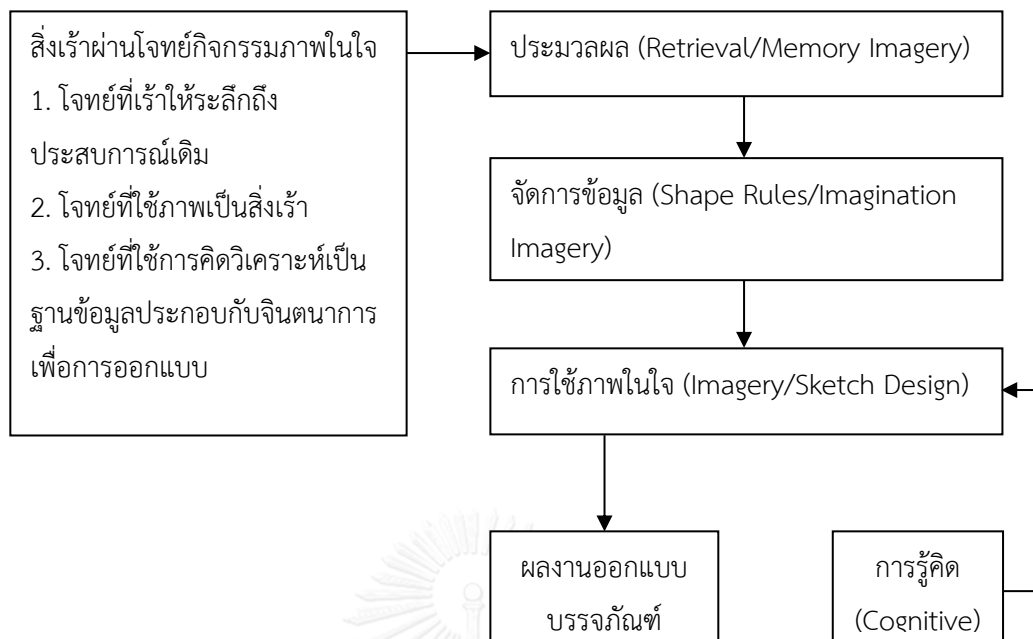
### กรอบแนวคิดในการทดลอง



ภาพที่ 18 กรอบแนวคิดในการดำเนินการทดลอง

โครงสร้างการดำเนินการทดลอง การทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ เป็นแนวทางสำหรับการนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทางการออกแบบในขั้นตอนของ Concept Design ด้วยการทำสเก็ตช์แบบ Reinterpretation

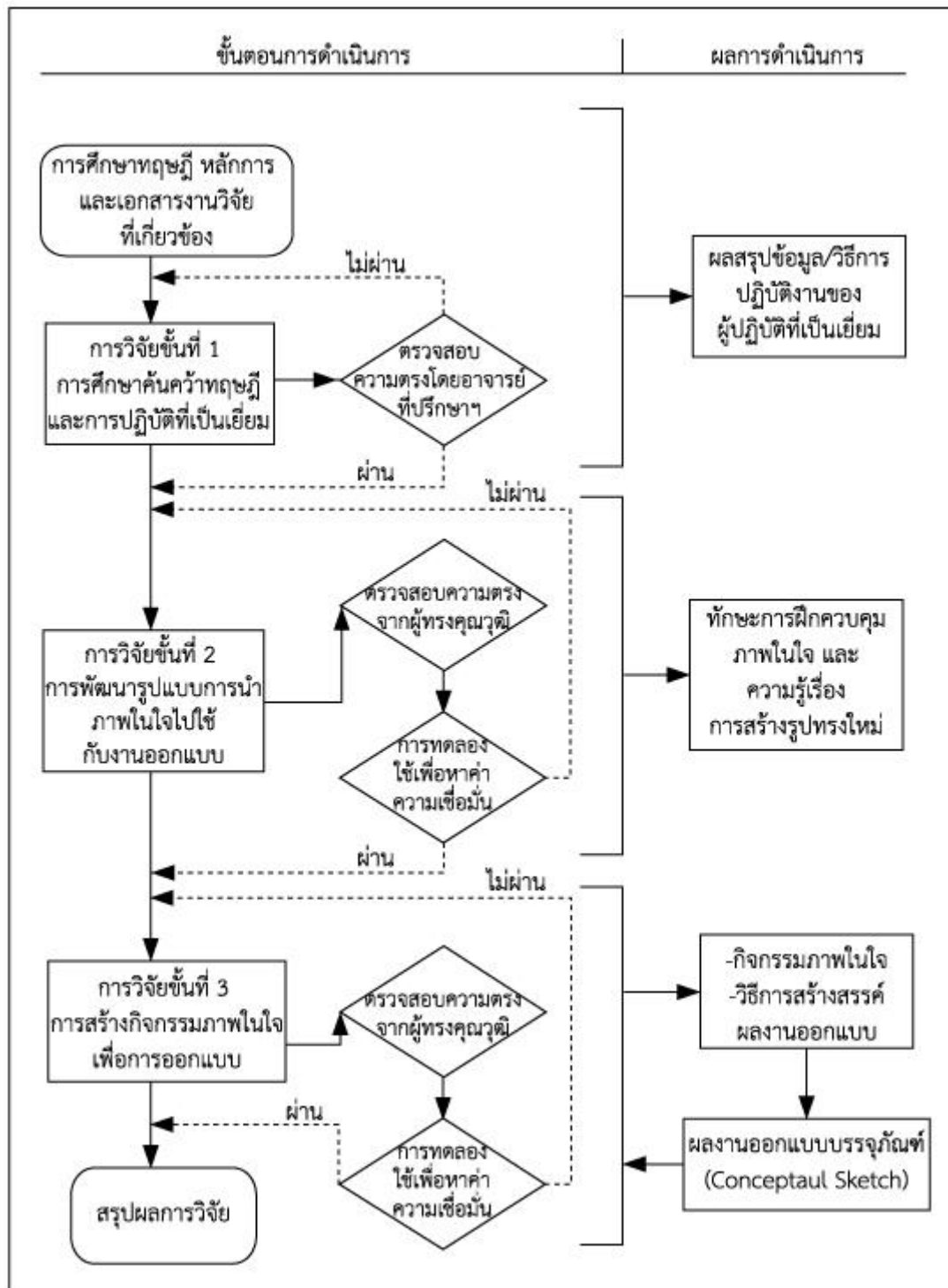
หลังจากการเก็บข้อมูลจากผู้ปฏิบัติเยี่ยมในการวิจัยระยะที่ 1 แล้ว การทดลองเริ่มในช่วงของการวิจัยระยะที่ 2 ด้วยการให้ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผ่านรูปแบบของการฝึกจำ ผ่านทางการมองเห็น จากสื่อแบบภาพเคลื่อนไหวที่สร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แล้วสร้างการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับการใช้ภาพในใจ โดยพัฒนาแนวทางการเรียนรู้แบบเชื่อมโยง ของ Gordon H. Bower (1970) จากนั้นดำเนินการทดลองในช่วงของการวิจัยระยะที่ 3 ด้วยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการจัดกระทำ (Treatment) ที่แตกต่างกัน ซึ่งโครงสร้างของการทดลอง แสดงดังรูปต่อไปนี้



ภาพที่ 19 โครงสร้างของขั้นตอนการทดลอง

จากรูปภาพแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนการทดลอง โดยเริ่มจากการสร้างสิ่งเร้าด้วยโจทย์ของกิจกรรม ผ่านการแสดงภาพแทน (Representation) ในรูปแบบที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ โดยกิจกรรมสุดท้ายจะมีความซับซ้อนมากที่สุดและต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์มาใช้ในการทำกิจกรรม

กิจกรรมทั้ง 3 จะใช้การประมวลผลจากภาพในใจแบบภาพความทรงจำ เป็นฐานการตั้งต้นในการสร้างผลงานออกแบบ แล้วใช้ความรู้เดิมกับภาพในใจแบบภาพจินตนาการมาสร้างสรรค์ผลงานออกแบบบรรจุมัณฑ



ภาพที่ 20 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ลักษณะและวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (Best Practice, BP) ในการวิจัยระยะที่ 1, จากแบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ และแบบประเมินความพึงพอใจในการฝึกจากกลุ่มทดลอง ในการวิจัยระยะที่ 2, และจากแบบประเมินผลการออกแบบบรรจุภัณฑ์และแบบประเมินความพึงพอใจในการทำกิจกรรมจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในการวิจัยระยะที่ 3 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบคำบรรยาย ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ส่งผลต่อการเกิดภาพในใจ ในการสร้างงานออกแบบ จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบการวาดภาพ และอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต

ตอนที่ 2 ผลการถ่ายทอดข้อมูลจากฝึกภาพในใจด้วยการเรียนรู้ในเรื่อง หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) จากรูปทรงพื้นฐานผ่านการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น จำนวน 12 แบบฝึก และผลความสามารถในการสร้างรูปทรงใหม่ จากการใช้ความรู้และความจำเรื่องหลักการสร้างรูปทรงใหม่ มาเป็นสิ่งเร้าเพื่อสร้างภาพในใจ จำนวน 6 แบบฝึก นำเสนอผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และผลของการประเมินความพึงพอใจ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบฝึกผลการจำหลักการสร้างรูปทรงใหม่ และของคะแนนแบบฝึกความสามารถการใช้ภาพในใจและความเข้าใจในการใช้รูปทรง
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการจำและการใช้ภาพในใจจากแบบฝึกความสามารถการใช้ภาพในใจ
3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจในการฝึกภาพในใจ

ตอนที่ 3 ผลของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากการสร้างสิ่งเร้าผ่านการจำลองความรู้ (Representation) จากโจทย์กิจกรรมที่แตกต่างกันจำนวน 3 กิจกรรม นำเสนอผลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน และการทดสอบค่าเฉลี่ย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

2. การทดสอบค่าเฉลี่ยผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจในการทำกิจกรรม

ตอนที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ส่งผลต่อการเกิดภาพในใจ ในการสร้างงานออกแบบ จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางด้านกรออกแบบการวาดภาพ และอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต

### 1. กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางด้านกรออกแบบการวาดภาพ จำนวน 6 ท่าน

#### คำถามหมวดที่ 1 ลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้)

1. การวาดภาพของท่านเกิดจากอะไรระหว่างการสังเกตกับจากจินตนาการ หรือเกิดจากต้นแบบ

2. โจทย์หรือความคิดเบื้องต้นในการทำงานที่ท่านได้รับเป็นแบบไหนหรือมีรูปแบบแบบไหน และมีรายละเอียดครอบคลุมเพียงพอต่อการทำงานของท่านหรือไม่ และหากไม่ครอบคลุม ท่านทำอย่างไร

3. ท่านมีวิธีการในการอ่าน/รับรู้ความหมายหรือนัยยะ ของโจทย์อย่างไร

4. ในขณะที่ท่านร่างภาพไปนั้น ท่านมีการทบทวนความคิดหรือไม่ และท่านมีการแก้ไขดัดแปลงหรือปรับปรุงภาพที่ร่างระหว่างที่ท่านยังวาดไม่เสร็จหรือไม่

จากคำถามในหมวดที่ 1 ทั้ง 4 ข้อ สามารถสรุปเป็นใจความสำคัญของคำตอบได้ดังตารางต่อไปนี้

#### ตารางที่ 8 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 1

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
1. การเริ่มต้นการวาดภาพ	จินตนาการ+ ความจำ	สังเกต+ จินตนาการ	จินตนาการ+ สังเกต	ทั้ง 3 อย่าง (สังเกต, จินตนาการ, ต้นแบบ)	ต้นแบบ+ จินตนาการ	จินตนาการ+ ของจริง

ตารางที่ 8 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 1

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
2. รูปแบบ โจทย์	จาก เหตุการณ์ จริงที่เกิด อารมณ์ร่วมที่ ต้องการ ระบาย ความรู้สึก ออกมา, ทำ การ Study ให้มากขึ้น สำหรับสิ่งที่ ไม่มี ความคุ้นเคย	อ่านจาก เนื้อเรื่อง และคิด ภาพให้เข้า กับเนื้อ เรื่องนั้น, ให้คนดูนึก ถึง เหตุการณ์ นั้นได้, จับ ประเด็นให้ ได้	มาจากเรื่อง แต่ง รายละเอียด ครอบคลุม เพราะเป็น เรื่องที่แต่ง เอง	- งานด้าน โฆษณาจะ เป็นข้อความ สั้นๆและมี ภาพไกด์ และ สไตล์กำหนด มาให้คร่าวๆ - งาน ภาพประกอบ จะคิดเองจาก จินตนาการ แล้วหาภาพ มาใช้ในส่วน รายละเอียด	เริ่มแรกเป็น แบบ Super Realistic ส่วนในปัจจุบัน จะไม่มีรูปแบบ จินตนาการจะ มาตามหลัง เส้นที่ขึ้นไว้	โจทย์ขึ้นอยู่ กับลักษณะ งาน ส่วน ใหญ่เป็น Brief จาก ลูกค้า
3. วิธีการรับรู้ ความหมาย ให้ได้	หาประเด็น ในสิ่งที่อ่าน ให้ได้	ตีความให้ เข้ามา เกี่ยวข้อง กับสิ่งที่ตน คุ้นเคย	ตอนที่แต่ง เรื่องก็จะมี ภาพที่คิด เอาไว้ด้วยแล้ว	โฆษณาไม่ ต้องตีความ เพราะ กำหนดมาให้ แล้ว แต่งาน หนังสือต้องตี โจทย์จาก เนื้อหา ทั้งหมดก่อน	หาความหมาย ที่เป็นตัวแทน ของโจทย์แล้ว หาสัญลักษณ์ ที่สามารถ Represented สิ่งนั้นได้	ลูกค้าเข้ามา เพราะตีไซน์ ของตนเอง จึงไม่ค่อยมี ปัญหาเรื่อง โจทย์และ การรับรู้ ความหมาย และทำการ เชื่อมโยง



ตารางที่ 8 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 1

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
4. ทบทวน	มีแก้ไขเมื่อ	ส่วนใหญ่ใช้	ในขั้นตอน	เมื่อร่างเสร็จ	ไม่มีทบทวน	มีตลอด
แก้ไข	ร่างภาพเสร็จ	การหาภาพ	การร่างจะไม่	แล้ว	เพื่อแก้ไขมี	เพราะงาน
ระหว่าง	แล้ว และใช้	และจัด	มี เพราะ	องค์ประกอบ	แต่ปรับให้	ออกแบบคือ
การ	ความคิดครั้ง	องค์ประกอบ	ลักษณะเส้น	ไม่สวยหรือมี	สมบูรณ์ขึ้น	การทดลอง
ทำงาน	แรกเอามา	บน	ที่ใช่จะ	Reference		เพื่อสิ่งใหม่ๆ
	ทำงานเพราะ	Photoshop	ปรับแต่งไป	อื่นเข้ามา แต่		
	ครั้งที่ 2 มัน	จึงมีแก้ไขไป	เรื่อย แต่จะมี	หากทำบน		
	จะเป็นการ	ในระหว่าง	ตอนลงภาพ	คอมพิวเตอร์		
	เริ่มคิด	จัดเลย์เอาต์	จริงเพื่อใส่	ก็จะไม่มีการ		
	วิเคราะห์แล้ว	/ตัดตอน-	รายละเอียด	แก้ไข		
		เพิ่มเติม				

จากตารางที่ 8 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 1 สามารถสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

การเริ่มต้นวาดภาพ โดยปกติจะเกิดจากการถ่ายทอดความทรงจำที่ประทับใจหรือจากคำสั่งเกิดสิ่งต่างๆ หรือพัฒนาสู่รูปแบบจากจินตนาการ นอกจากนี้ยังเกิดจากความต้องการวาดภาพจากต้นแบบที่ต้องการด้วย

รูปแบบของโจทย์ที่ได้รับสำหรับการทำงาน จะเป็นข้อความที่มีจุดมุ่งหมายหรือสิ่งที่ต้องการที่ค่อนข้างจะชัดเจน การถ่ายทอดหรือตีความเป็นลักษณะของการหาตัวแทนของความหมายแล้วนำเสนอออกมา (Representation) ผ่านวิธีการหรือเครื่องมือตามความถนัดของแต่ละบุคคล สำหรับการเริ่มต้นที่จะวาดภาพถ่ายทอดสิ่งใดออกมาเอง หากไม่มีโจทย์จากผู้ว่าจ้าง ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมจะวาดภาพผ่าน 2 ปัจจัยที่เป็นสิ่งเร้าให้เกิดความต้องการวาดภาพออกมา คือจากจินตนาการและจากสิ่งที่ได้พบเห็นจริงผ่านการมองเห็น

วิธีการในการรับรู้ความหมายของโจทย์ จะหาประเด็นความหมายหลักของโจทย์ให้ได้แล้วสร้างเป็นภาพหรือสัญลักษณ์แทนความหมายนั้นขึ้นมาภายในใจ และในระหว่างการสังเกตภาพจะไม่มีการแก้ไขภาพจนกว่าจะทำการร่างภาพสเกตช์นั้นเสร็จ จึงจะตรวจสอบเพื่อแก้ไขและปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์

## คำถามหมวดที่ 2 ลักษณะของการเก็บข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูล

1. หลังจากที่ท่านได้ทราบโจทย์ที่ได้รับ ท่านดำเนินการกับโจทย์นั้นอย่างไร
2. โดยปกติแล้วท่านมีการหาข้อมูลหรือเก็บสะสมข้อมูลอย่างไร ก่อนหรือหลังจากที่ได้รับโจทย์ (หรือหลังจากเกิดแรงบันดาลใจ)

จากคำถามในหมวดที่ 2 ทั้ง 2 ข้อ สามารถสรุปเป็นใจความสำคัญของคำตอบได้ดังตารางต่อไปนี้

### ตารางที่ 9 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของการเก็บข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูลจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 2

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
1. การดำเนินการ	กรณีคุณทองแดง-หาข้อมูลก่อนกรณีข่าว-ใช้การอ่านเพื่อสรุปประเด็น/ตีความหมาย	คิดและจินตนาการถึงภาพที่จะเกิดขึ้น และหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับที่คิดเอาไว้	กรณีโปสเตอร์จะมีภาพต้นแบบ แต่จะจัดองค์ประกอบขึ้นใหม่	หา Theme ของงานแล้วขยายสู่รายละเอียด	ถ้าเป็นงานที่มีโจทย์จะตีความและหารูปแบบของสิ่งที่จะถ่ายทอดออกมา	วางแผนคิดวิเคราะห์ข้อมูลและเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน
2. การเก็บข้อมูล	ถ่ายภาพจากแบบจริง ในทุกรายละเอียด/ภาพจากหนังสือ โดยเฉพาะ Yellow Pages ฉบับโฆษณา	หลังจากได้รับโจทย์แล้ว/หาภาพจากหนังสือ หากหาไม่ได้จึงใช้วิธีถ่ายภาพ	ใช้การรวบรวมสิ่งที่เกี่ยวข้องหรือที่น่าสนใจ ด้วยการทำสเก็ตช์เก็บไว้	จากหนังสือ สื่ออินเทอร์เน็ต และถ่ายภาพบันทึกไว้หากพบสิ่งที่น่าสนใจโดยไม่จำเป็นจะต้องนำมาใช้งาน	เก็บข้อมูลเครื่องมือทำงาน ว่าแต่ละอุปกรณ์ – กรณีสแตงผลแตกต่างกันอย่างไร เช่นปากกาสี ยี่ห้อต่างๆ	เก็บข้อมูลที่ตนเองสนใจมาก่อนแล้ว

จากตารางที่ 9 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะของการเก็บข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูลจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 2 สามารถสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

การดำเนินการเมื่อได้รับโจทย์การทำงานแล้วจะทำการสรุปหาความหมายหลัก (Theme) และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อสรุปหารูปแบบที่จะถ่ายทอดออกมา ในบางกรณีผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมจะใช้เวลาถึงภาพความทรงจำ (Memory Imagery) และสร้างจินตนาการขึ้นมาใหม่ และหาข้อมูลที่ใกล้เคียงไว้อ้างอิง

วิธีการเก็บข้อมูล จะเป็นการเก็บข้อมูลที่เป็นภาพ (Image) ทั้งการลอกแบบจากหนังสือเก็บรวบรวมไว้เป็นคลังข้อมูลภาพ หรือทำเพิ่มภาพที่ได้จากสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆและในกรณีที่ไม่สามารถหาการอ้างอิงภาพจากสื่อต่างๆได้หรือมีการอ้างอิงจากสิ่งที่มีอยู่จริง ก็จะใช้วิธีการเก็บข้อมูลด้วยการถ่ายภาพ

### คำถามหมวดที่ 3 การตีความหรือแปลความหมายของข้อมูล

1. ท่านมีขั้นตอนในการตีความหมายของโจทย์อย่างไร
2. เมื่อท่านตีความหรือวิเคราะห์โจทย์เสร็จแล้วนั้น ท่านได้ใช้ตัวช่วยในการร่างภาพอย่างการสร้าง Keyword หรือ Theme หรือไม่
3. ท่านได้ทำการบันทึกสิ่งที่ท่านได้ตีความหมายด้วยวิธีใดก่อนทำการร่างภาพหรือไม่ เช่น การจดบันทึก หรือการทำ Thumbnail

จากคำถามในหมวดที่ 3 ทั้ง 3 ข้อ สามารถสรุปเป็นใจความสำคัญของคำตอบได้ดังตารางต่อไปนี้

### ตารางที่ 10 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการตีความหรือแปลความหมายของข้อมูลจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 3

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
1.ขั้นตอนตีความ	ตีความมากกว่าหนึ่งครั้งจะได้ความคิดวิเคราะห์ขั้นงานที่ทำได้	ตีความมากกว่าหนึ่งครั้ง ในบางครั้งก็อาจมีคิดใหม่	ไม่มีเพราะเป็นเรื่องที่แต่งขึ้นมาเอง จึงเข้าใจในสิ่งที่ต้องการ นำเสนอ	จะอ่านเรื่องให้จบและบันทึกสิ่งต่างๆไว้ในสมุด และทบทวนเพราะบางครั้งมีการหักมุมตอนจบ ทำให้ภาพที่วาดต้องเปลี่ยน	รับ Brief แล้วหาความหมายที่เป็น Identity ของสิ่งนั้นแล้วหา	คิดและวิเคราะห์ให้เกิดเรื่องใหม่ มุมมองใหม่
ล้วงหน้าและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง		หลังจากที่ร่างภาพเสร็จ	ออกไปอยู่แล้ว	ภาพที่วาดต้องเปลี่ยน	Represented	ใหม่เป็นการ Decode ข้อมูลต่างๆ

ตารางที่ 10 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการตีความหรือแปลความหมายของข้อมูลจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 3

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
2.ตัวช่วย การร่างภาพ Keyword หรือ Theme	ศึกษาจาก ภาพถ่ายที่ ถ่ายจากของ จริง บรรยากาศ จริง	Projector    จริง	ใช้ภาพ สเกตช์ที่ทำ ไว้เป็น Reference	งานโฆษณาไม่ มีแต่งงาน หนังสือจะ เขียน รายละเอียดที่ ต้องการเอาไว้	ไม่มี แต่จะคิด สิ่งที่ต้องการ วาดไว้แบบ คร่าวๆ รอยละเอียดที่ ต้องการเอาไว้	ทำโมเดล หรือ ทำ Mock up ตัวอย่าง หรือ จัด องค์ประกอบ บน คอมพิวเตอร์
3.การบันทึก	ทำการร่าง ภาพไว้ก่อน เพื่อกัน ความ ผิดพลาด	ทำเป็นภาพ ร่างขึ้นมา เลย	ทำเป็นภาพ ร่างขึ้นมา	จะวางโครง ร่างหรือ outline เอาไว้เพื่อดู ความสมบูรณ์ ของ องค์ประกอบ จะได้รู้ว่ามี ภาพอะไรที่ ต้องหาข้อมูล เพิ่มเติม	ทำเป็นสเกตช์ ที่สำเร็จพร้อม นำไปสร้างจริง เลย ซึ่ง ขั้นตอนสร้าง จริงจะมีปรับ เพิ่ม-ลด แต่ จะใกล้เคียง กับสเกตช์ 90%	บางครั้ง ส่วน ใหญ่จะลงมือ ทำขึ้นมาเลย หรือทำเป็น โมเดลขึ้นมา ก่อน

จากตารางที่ 10 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการตีความหรือแปลความหมายของข้อมูลจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 3 สามารถสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

ขั้นตอนการตีความของผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมหากไม่ใช้เรื่องที่แต่งขึ้นมาเองจะทำการคิดเพื่อหาความหมายที่จะเป็นตัวแทนของโจทย์นั้นก่อนและหาสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน (Represented) ออกมา จากนั้นจะมีการวิเคราะห์เพื่อความถูกต้องของความเป็นตัวแทนกับสัญลักษณ์นั้นและเพื่อหามุมมองใหม่เพื่อความน่าสนใจของผลงานที่จะถ่ายทอดออกมา

ตัวช่วยในการร่างภาพจะเป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการทำงานอย่างเครื่องฉายภาพ (Projector) หรือ แบบจำลอง (Model) เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง หรือภาพถ่ายหรือแฟ้มภาพที่ใช้อ้างอิงในงานนั้น ความหมายที่ถอดความออกมาได้ (Decode) จะทำการร่างภาพนั้นเอาไว้ก่อนเป็นลักษณะของโครงร่าง (Outline) เพื่อไว้ตรวจสอบ

#### คำถามหมวดที่ 4 ลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ)

1. ท่านทำการถ่ายทอด (ภาพร่าง) ในระหว่างที่คิดงานไปด้วยหรือไม่
2. ลักษณะของการถ่ายทอดเป็นอย่างไร เช่น ลากเส้นไปเรื่อยๆ ตามความคิดที่คิดไว้ หรือคิดได้ครั้งหนึ่งก็ลากเส้นไปครั้งหนึ่งด้วย
3. ภาพร่างที่ท่านได้หลังจากตีความหมายได้แล้วเป็นอย่างไร มีความสมบูรณ์ขนาดไหน
4. ท่านมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร หลังจากที่ได้ภาพร่างแล้ว เช่นการทำ Thumbnail หรือ Rough Sketch หรือ Development
5. เมื่อถึงช่วงของการพัฒนารูปแบบ อะไรที่ทำให้ท่านทำการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนเนื้อหาบางส่วนหรือเปลี่ยนทั้งหมด
6. มีการทำ Brief เพื่อสรุปสิ่งที่จะถ่ายทอดออกมาหรือไม่
7. ภาพร่างหรืองานที่ท่านทำการผลิตพลาดจากที่คิดไว้หรือไม่ และท่านจัดการอย่างไร
8. ก่อนที่จะประสบความสำเร็จในอาชีพ ท่านมีการฝึกฝนการวาดภาพอย่างไร

จากคำถามในหมวดที่ 4 ทั้ง 8 ข้อ สามารถสรุปเป็นใจความสำคัญของคำตอบได้ดังตารางต่อไปนี้

#### ตารางที่ 11 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 5

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
1. การถ่ายทอดระหว่างคิดงาน	บางครั้ง	กรณีคิดภาพมาก่อนแล้วจึงร่างภาพ แต่บางครั้งคิดไม่ออกก็ร่างภาพไป คิดไป	ไม่	ทำ-เพราะคิดไปจะมีภาพที่คิดไว้แล้วจะร่างออกมาเลยเป็น Rough Sketch	ไม่	ทำ เพราะจะทำดีไซม์ไปในระหว่างคิดงาน
2. ลักษณะการถ่ายทอด	จะร่างตามที่คิดไว้และบางส่วนจากจินตนาการโดยทำโครงสร้างเป็น Outline เอาไว้	-วาดตามที่ได้คิดภาพไว้ก่อนแล้ว-เขียนไปเรื่อยๆแล้วค่อยเพิ่มเติมตัดทอนให้ลงตัว	สร้างแกนโครงสร้างก่อนแล้วต่อด้วยเส้น Outline แบบ Gesture Line	ร่างเป็นโครงก่อนเป็นโครงรวมๆเมื่อร่างแล้วจะเห็นเองว่าควรปรับ ปรุง อะไร	ลากเส้นไปเลย	วางแผนและถ่ายทอดด้วยการสร้างโมเดล ตัวอย่างบนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ตาราง 12 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 5

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
3. ความสมบูรณ์	มีความสมบูรณ์แค่เป็นภาพร่างแบบ Out-line เท่านั้น จะลงรายละเอียด เวลาทำงานจริง	ใกล้เคียงกับที่คิดไว้ และต้องสอดคล้องกับข้อมูลที่ต้องการ ถ่ายทอด	สมบูรณ์ตามที่คิดไว้โดยมีองค์ประกอบหลักสำหรับทำงาน ครบถ้วน	เป็นโครงโดยรวมแค่พอมองออกว่าจะเป็นภาพอะไร	พร้อมนำไปขยายงานจริง	สมบูรณ์เพราะเกิดจากการทดลองขึ้นมาด้วยการสร้างเป็นโมเดล
4. ขั้นตอนหลังการร่าง	หากไม่มีการปรับเปลี่ยนที่ได้จากความคิดที่เกิดขึ้นใหม่ก็สามารถลงหมึก-ตัดเส้นและลงรายละเอียดของภาพ	ตรวจสอบด้วยการคิดถึงความเหมาะสมของภาพนั้น รวมทั้งพิจารณาองค์ประกอบ	นำไปสู่กระบวนการทำงานขั้นต่อไป ในกระบวนการทำภาพยนตร์	ตรวจสอบความเหมาะสมแล้วพัฒนารูปแบบทำบนคอมพิวเตอร์จะหาภาพที่ต้องการมาร่าง ส่วนรายละเอียดอื่นๆจะวาดขึ้นเอง	พัฒนาแบบด้วยการระบุสี/ใส่สีลงไป	ดำเนินการในขั้นตอนงานออกแบบต่อไป
5. การพัฒนาแบบ	ข้อเท็จจริงและความเหมาะสมของภาพกับเนื้อหาต้องสอดคล้องกับความรู้สึกของผู้อ่าน และความต้องการนำเสนอ	องค์ประกอบและความคิดที่เกิดขึ้นมาใหม่ ที่เป็นการหวนคิดถึงสิ่งที่ตีความ ซึ่งจะเกิดมุมมองใหม่ที่ใช้ฐานข้อมูลจากครั้งแรก	จะเป็นการปรับปรุงกระบวนการถัดไปจากการทำ Story Board	ความสวยงามขององค์ประกอบ และจะไม่เอาส่วนที่เป็นไฮไลท์ของเรื่องมาเขียน เพราะจะเป็นการบอกใบ้ให้กับคนอ่าน	ตามความพึงพอใจของตัวเอง	จะวางแผน-การออกแบบ/การทดลองก่อน ดังนั้นจึงไม่มีการเปลี่ยนแปลงในขั้นตอนการพัฒนา ยกเว้นเงื่อนไขการผลิต

ตาราง 12 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 5

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
6. การทำ สรุปสิ่งที่ ถ่ายทอด ความคิด	ไม่มีเป็น หลักฐาน แต่มีอยู่ใน ความคิด	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มีเพื่อส่งต่อ ให้คนที่ ทำงานต่อ จากตนเอง
7. การ จัดการ ความ ผิดพลาด	บางครั้งอาจ มีความคิด ใหม่เกิดขึ้น ก็แก้ไข ความคิด ใหม่นี้จะ ละเอียดกว่า ครั้งแรก	ส่วนใหญ่แล้ว จะไม่ค่อย แก้ไขเพราะจะ ออกมาตรงกับ ที่คิดไว้ โดยที่ คิดไว้จะเป็น โครงภาพรวม ที่ต้องการ จะมี แก้ไขบ้างใน ส่วนของ รายละเอียด เพราะฉะนั้น ภาพที่ออกมา มักจะไม่มี ผิดเพี้ยนไป จากที่คิดไว้	ไม่มี เพราะ กรณี สิ่งก่อสร้างจะ กำหนดมา ก่อนแล้วจาก ที่คิด/เห็น ส่วนสิ่งที่เป็น ธรรมชาติก็ ต้องการเพียง สิ่งที่เป็น เช่น ต้นไม้ใหญ่ ก็ ต้องการ เท่านั้น ไม่ได้ สนใจว่าต้น อะไร	มี-แก้ไขใหม่ ส่วนมากมักจะ แก้ในส่วน รายละเอียด	ไม่ได้คิดถึง ภาพที่สำเร็จ ไว้แล้ว ดังนั้นงานที่ ทำขึ้นจึงไม่มี ความ ผิดพลาด	จะทดลอง ก่อนจนได้ ข้อสรุป ดังนั้นในขั้น การร่างภาพ จึงไม่พบ ปัญหา
8. การ ฝึกฝน	ลอกภาพ แบบ copy	ดูจากรูปแล้ว เขียนจาก ความจำ/ตี สเกล/วาดจาก หุ่นจริง	สเกตซ์จาก ของจริง- สิ่งมีชีวิต ไม่มี เป้าหมาย	วาดจาก หนังสือ-ความ ทรงจำ	วาดตาม หลักการแต่ ใช้ความรู้สึก เป็นตัวจับ / ทดลอง เทคนิคใหม่ๆ	ฝึกวิธีการ คิด การ วิเคราะห์ การ เชื่อมโยง การ ถอดรหัส

จากตารางที่ 11 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 5 สามารถสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

ในระหว่างการทำงานจะทำการร่างภาพออกมาด้วย ลักษณะของภาพร่างจะร่างตามที่ได้คิดเป็นโครงร่าง (Outline) ก่อน หลังจากที่ทำภาพร่างนั้นเสร็จแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อปรับปรุงภาพให้ตรงตามประเด็น (Theme) ที่ต้องการสื่อสาร ซึ่งในส่วนนี้ความสมบูรณ์ของภาพร่างที่ทำการปรับปรุงแล้วจะทำการลงรายละเอียดต่างๆ ของภาพให้ตรงกับข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ รวมทั้งพิจารณาองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการนำเสนอภาพนั้นออกมาด้วย หลังจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนของการพัฒนารูปแบบให้ตรงกับข้อเท็จจริงของข้อมูลที่ได้จากการตีความจากโจทย์งาน รวมทั้งพิจารณาถึงความสวยงามในองค์ประกอบของภาพ การสรุปผลที่ได้บันทึกเป็นหลักฐานจะมีความจำเป็นหากผลงานที่วาดเสร็จแล้วยังต้องผ่านผู้เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอื่นต่อไปเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

การแก้ไขความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น จะเป็นกรณีที่ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทบทวนสิ่งที่วิเคราะห์ได้เปรียบเทียบกับผลงานที่วาดออกมาแล้วเห็นว่ายังมีความตรงกับเป้าหมายหลัก (Theme) หรือความงามขององค์ประกอบที่จะสร้างความน่าสนใจให้กับภาพ

การฝึกฝนเพื่อสู่ความเป็นมืออาชีพของผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมจะใช้วิธีการเรียนรู้จากการลอกภาพต้นแบบมากกว่าที่จะเป็นการวาดภาพที่มาจากจินตนาการของตนเอง

#### คำถามหมวดที่ 5 ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำ

1. ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มีความสามารถเฉพาะทางด้านนี้ หรือสำหรับผู้ที่จะเริ่มต้นอย่างไร
2. ท่านมีวิธีการฝึกฝนอย่างไร
3. ท่านมีข้อเสนอแนะในเรื่องของการคิดงานอย่างไรบ้าง
4. หากพิจารณาการวาดภาพแบบ Step by Step ท่านมีคำแนะนำหรือชี้แนะในการฝึกหรือปฏิบัติอย่างไรบ้าง
5. ท่านคิดว่า การสอนรูปแบบใด หรือวิธีการสอนอย่างไร ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการออกแบบ/ร่างภาพได้เป็นอย่างดี

จากคำถามในหมวดที่ 5 ทั้ง 5 ข้อ สามารถสรุปเป็นใจความสำคัญของคำตอบได้ดังตารางต่อไปนี้



ตารางที่ 12 สรุปผลการสัมภาษณ์ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวด  
ที่ 5

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
1. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มี ความสามารถเฉพาะ	อย่าสร้างอะไรจากความว่างเปล่าหรือจากจินตนาการ เพราะไม่มีใครที่จะสร้างอะไรขึ้นมาได้เอง จะต้องมีความมั่นใจหรือมีอิทธิพลที่เข้ามาเกี่ยวข้อง	ต้องวาดอย่าง ต่อเนื่องแล้วค่อยปรับเข้าสู่วิธีแบบการเขียนอย่างมีโครงสร้าง	วาดอย่างง่ายๆ ไปก่อน แต่ให้มีเส้น โครงร่างแบบเส้นเดียวง่ายๆ แสดงออกมาในลักษณะการ์ตูน	วาดไปเลย โดยไม่ต้องกังวลเรื่องเส้น	ต้องชอบก่อนแล้วจึงวาดอย่ากลัว คว้าจับตัวเอง	ต้องมี Passion และฝึกฝีมือในการร่างภาพ
2. วิธีการฝึกฝน	คัดลอกจากงานที่ชอบเพื่อฝึกฝนเมื่อคล่องแล้วก็ให้หาลักษณะเฉพาะของตนเอง/อุปกรณ์	แสดงให้เห็นเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่าง สม่่าเสมอ พยายามหาตัวอย่างที่ดีเพื่อกระตุ้นตนเอง	หาตัวอย่างที่สนใจ แล้วฝึกอย่าง สม่่าเสมอ พยายามหาตัวอย่างที่ดีเพื่อกระตุ้นตนเอง	ให้เขียนไปตามที่ตาเห็นเสร็จ แล้วค่อยบอกว่า ควรแก้ไขตรงไหน ยังไง	ชอบที่จะวาดอะไรก็วาดแบบนั้น	ฝึกคิดวิธีแก้ปัญหาต่างควบคู่กับการฝึกฝีมือ
3. ข้อเสนอแนะในเรื่องของการคิดงาน	ศึกษาจากคนที่ประสบความสำเร็จ ศึกษาแนวคิดต่างๆ จากงานในสายวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง	ควรคิดงานมากกว่า 1 ครั้ง เพราะการคิดครั้งต่อไปจะมีข้อค้นพบใหม่ๆ เกิดขึ้น	ควรคิดให้ไปทีที่แก่นแล้วจะขยายลงรายละเอียดได้ง่าย และต้องหาแรงบันดาลใจ	ให้คิดว่า หากตนเองไม่ได้เป็นคนคิดงานนี้แล้วมาเห็น จะมี ความคิดเห็นต่องานนั้น ยังไง	ให้โจทย์ทำงานแล้วใช้จินตนาการเข้าไป ประทับ	ต้องอ่าน ต้องดู ต้องศึกษางานของนัก ออกแบบที่มีผลงานโดดเด่น และ รู้จักสไตล์ต่างๆ

ตาราง 12 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP)  
หมวดที่ 5

คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3	BP 4	BP 5	BP 6
4. Step by Step	ไม่จำเป็น จะต้องเขียน บนหลักการ เดียวกันเช่น การวาดหน้า คน	ฝึกฝนตั้งแต่ การใช้ อุปกรณ์และ เบสิกการ วาดรูป	ควรฝึกเป็น Step ตาม หลักการ เขียนที่ ศึกษาก่อน ในการหัด แรกๆ	ไม่มี	ให้ใส่ความ เป็นตัวของ ตัวเองลงไป ด้วย	ไม่จำเป็น เพราะมีวิธี นำเสนอ ผลงานหลาย แบบ
5. รูปแบบ หรือ วิธีการ สอน ที่ สามารถ ช่วยให้ ผู้เรียน บรรลุ เป้าหมาย ในการ ออกแบบ/ ร่างภาพ	ศึกษาจากคน ที่ชอบและ ประสบ ความสำเร็จ มาก่อนแล้ว เป็นแนวทาง ในการฝึกฝน	การแสดงให้เห็น ตัวอย่าง และทำตาม ก่อนที่จะ พัฒนาไปสู่ การสร้างสรรค์	การสอนให้ วาดอย่าง อิสระก่อน เพื่อปลุกฝัง ความชอบ แล้วค่อยหา ต้นแบบหรือ รูปแบบเพื่อ ศึกษาวิธีการ	การเขียนไป ตามที่เห็น หรือรู้สึกให้ เสร็จ เรียบร้อย ก่อนแล้ว ค่อยบอกจุด ที่ควรแก้ไข	ให้ จินตนาการ สิ่งที่ตัวเอง ต้องการวาด แล้วให้วาด ออกมาและ ประเมินจาก อายุเพราะ อายุจะบอก ถึงวิสัยทัศน์ เส้นและ น้ำหนักมือ	ไม่มีความเห็น เพียงแต่ ผู้เรียนควร ศึกษาเรียนรู้ จากงานที่ ประสบ ความสำเร็จ ให้มากๆ

จากตารางที่ 12 สรุปผลการสัมภาษณ์ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 5 สามารถสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มีความสามารถเฉพาะทางการวาดภาพคือ การฝึกฝนโดยมีแรงบันดาลใจหรือความชอบเป็นแรงขับเคลื่อน ฝึกฝนด้วยการหาตัวอย่างมาเป็นต้นแบบการวาดแล้วพิจารณาถึงส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์ที่ต้องการการปรับปรุง

ข้อเสนอแนะในเรื่องการคิดงาน ควรศึกษาวิธีการจากคนที่ประสบความสำเร็จมาแล้ว เวลาคิดงานให้ทำการคิดทบทวนเพิ่มเติมและลงไปถึงรายละเอียดจะทำให้ได้ข้อค้นพบหรือแนวทางใหม่ๆ

การฝึกฝนการวาดแบบทีละขั้นตอน (Step by Step) สามารถทำได้โดยเขียนตามหลักการการเขียนภาพหรือทำตามความพึงพอใจของผู้วาดเองก็ได้

สำหรับรูปแบบหรือวิธีการสอน ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการออกแบบ/ร่างภาพ ที่แนะนำก็คือ การแสดงตัวอย่างให้ทำตามก่อนเพื่อเป็นแนวทางในการวาดภาพและควรให้อิสระในสิ่งที่ต้องการวาด

## 2. อาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 3 ท่าน

### คำถามหมวดที่ 1 การจัดการเรียนการสอนออกแบบ

1. ท่านมีวิธีการสอนในลักษณะใด
2. ในการสอนของท่าน ท่านมีตัวช่วยหรือกิจกรรมใดๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการสอนในแต่ละครั้งหรือไม่ อย่างไร
3. ท่านมีวัสดุหรืออุปกรณ์ หรือเครื่องมือใดๆ มาใช้ในการสอนเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่
4. ท่านมีการบูรณาการศาสตร์ด้านอื่นๆ หรือแนวคิดด้านอื่นๆ ที่ไม่ใช่ทางด้านศิลปะหรือการออกแบบ มาใช้ในการเรียนการสอนของท่านหรือไม่ อย่างไร
5. ท่านมีการสั่งงานแบบงานโครงการหรือไม่ อย่างไร
6. ในการสอนให้ผู้เรียนทำงานออกแบบ หรือร่างภาพ ท่านมีขั้นตอนการสอนอย่างไร
7. ในการสอนร่างภาพทางการออกแบบ ท่านมีตัวอย่างหรือได้แสดงตัวอย่างใดๆ ให้แก่ผู้เรียนเพื่อเป็นตัวช่วยในการเขียนหรือไม่ หรือท่านให้ผู้เรียนใช้จินตนาการเป็นหลัก และหากเป็นดังนั้น ท่านมีวิธีการให้ผู้เรียนจัดการถ่ายทอดความคิดนั้นๆ อย่างไร
8. ท่านมีวิธีสร้างโจทย์การสอนในแต่ละครั้งอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
9. ท่านมีลำดับขั้นตอนในการสอนออกแบบ/ร่างภาพ อย่างไร
10. ท่านมีวิธีการประเมินผลงานของผู้เรียนอย่างไร และใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโจทย์อย่างไร

จากคำถามในหมวดที่ 1 ทั้ง 10 ข้อ สามารถสรุปเป็นใจความสำคัญของคำตอบได้ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 13 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนนอกแบบจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 1

ข้อที่ -ใจความ สำคัญของ คำถาม	BP 1	BP 2	BP 3
1. วิธีการสอน	ให้เข้าใจหลักการทั่วไปของการออกแบบ, การนำ Element ต่างๆ มาจัดองค์ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ แล้วค่อยนำเงื่อนไขอื่นๆเข้ามา เช่นความงาม การใช้งาน ซึ่งจะแสดงให้เห็นจากตัวอย่างงานจริง จนในที่สุดค่อยให้ออกแบบโดยให้เกี่ยวข้องกับหลักการหรือทฤษฎีการออกแบบ	แบ่งการสอนตาม Basic กับ Advance เริ่มจากขั้นตอนการพัฒนาตนเองคือ 1. Imitate 2. Adaptation 3. Creation โดยยังไม่ต้องเอา ทฤษฎี การสอนมาเกี่ยวข้อง เอา ทฤษฎีมาใช้เพื่ออธิบาย	ใช้ทฤษฎีการเขียนภาพแบบกล่องโครงสร้าง ซึ่งเป็นการสเก็ตช์แบบเทียบเคียงสเกลได้ และใช้การเชื่อมโยงต่อขยาย ตัดทอน, การปรับน้ำหนักเส้นในการเขียนภาพจะเขียนให้เห็นภายในเพื่อความแม่นยำของชิ้นส่วนประกอบ เมื่อกล่องโครงสร้างแน่นแล้วจะใช้วิธีแบบแกนภาพตัด ดังนั้นควรเรียนจากทฤษฎีไปก่อน เชื่อว่าฝีมือฝึกกันกัน (4เทอม) ต้องเข้าใจ Assembly และใช้มุมมอง 45 กับ 18 องศา
2. ตัวช่วย/กิจกรรม	ไม่มีกิจกรรม	ใช้การยกตัวอย่าง	ลงมือให้เห็นและทำตาม
3. ตัวช่วย/วัสดุ-อุปกรณ์	ใช้วัสดุหรือสิ่งของหรือผลงานจริง มาทำการอธิบายให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงคุณสมบัติและหลักการ ทำงานของสิ่งนั้นๆ เพื่อให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆที่ประกอบเข้าด้วยกัน/สื่อที่ใช้สอน ออกแบบควรจะเป็นสื่อที่ใช้มือถ่ายทอดออกมาได้	กรณีศึกษาเพื่ออธิบายให้ คิดตามและเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนของสิ่งที่จะทำการออกแบบ	อุปกรณ์ทั่วไปสำหรับการเขียนภาพบน กระดานแบบต่างๆ

ตาราง 13 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนออกแบบจากผู้ปฏิบัติที่เป็น  
 เยี่ยม (BP) หมวดที่ 1

ข้อที่ -ใจความสำคัญ ของคำถาม	BP 1	BP 2	BP 3
4. บูรณาการศาสตร์อื่น	ความรู้ทางวัฒนธรรม / ศิลปะ	พิจารณาตามบริบทของสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป	ในงานสอนไม่มี
5. โครงการ	เป็นโครงการออกแบบที่อิงจากแผนการสอน แล้วทำการตรวจความก้าวหน้าเป็นระยะ	ระดับ Basic ยังไม่ใช้จะใช้ในระดับ Advance ซึ่งจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาการสอน	ไม่มี เพราะเป็นวิชาการ นำเสนอ
6. ขั้นตอนสอนร่างภาพ ออกแบบ	เริ่มด้วยการนำรูปทรงพื้นฐานมาฟอร์มเป็นรูปทรงอื่น / Create ฟอร์ม 3 มิติจากวัสดุที่มีขนาด 2 มิติ เพื่อความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงจาก 2 มิติเป็น 3 มิติ ส่วนการตรวจงานทำการตรวจตามประเด็นของโจทย์ในครั้งนั้นๆ การวาดเพื่อการออกแบบต้องเป็นการเขียนด้วย Perspective เท่านั้น เขียนให้เป็นก่อนจินตนาการมาที่หลังจากขั้นตอนนี้	ต้องดูวิธีการทำงาน ประกอบ การสเกตช์ภาพ ไม่จำเป็นต้องใช้มือเขียน เช่น ใช้การตัดกระดาษ หรือการทำโมเดล เพราะการพิสูจน์สมมติฐานบางงานก็ไม่จำเป็นต้องใช้การสเกตช์ เช่น การเข้าไม้ ดังนั้น การสเกตช์จึงไม่จำเป็นต้องหมายถึงงาน 2 มิติ ประเด็นคือ ต้องถ่ายทอดความคิดออกมาให้ได้ตรงตามที่คิดไว้	ให้เข้าใจทฤษฎีกลอง โครงสร้างเพื่อให้รู้ที่มาของโครงสร้างต่างๆ, สอนการเขียนรูปทรงเรขาคณิตแล้วค่อยนำรูปทรงเหล่านั้นมารวม/ตัดทอน จัดองค์ประกอบใหม่ให้ตอบรับโจทย์ ออกแบบ

ตาราง 13 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนออกแบบจากผู้ปฏิบัติที่เป็น  
เยี่ยม (BP) หมวดที่ 1

ข้อที่ -ใจความสำคัญ ของคำถาม	BP 1	BP 2	BP 3
7. การแสดงตัวอย่าง หรือจินตนาการและ การถ่ายทอด	ใช้วิธีการเล่าหรือ พรรณนาออกมาแล้วใช้ เทคนิคใดก็ได้ในการ ถ่ายทอด อย่างเช่นการ วาด การตัดกระดาษ	ให้ลอกภาพจากหนังสือ หรือ ตัวอย่าง ก่อน เพื่อ ศึกษาให้รู้จักรูปแบบการ เขียนต่างๆ ทั้งมุมมอง แสงเงา ชั้น Adaptation จึงจะใช้ จินตนาการในการสร้าง งาน	แสดงให้เห็นเป็นตัวอย่าง
8. วิธีสร้างโจทย์และ จุดมุ่งหมาย	สร้างโจทย์โดยไม่บอก จุดมุ่งหมายของโจทย์นั้น เพื่อการประเมินผลงาน	จุดมุ่งหมายคือการนำสิ่งที่ ไม่มีประโยชน์มาใช้ให้เกิด ประโยชน์สูงสุด แสดง ตัวอย่าง	ให้โจทย์แบบง่ายๆ ไป ก่อนและเพิ่มระดับขึ้น จนเมื่อผ่านระดับโจทย์ ชั้นต่างๆไปแล้วจะเริ่ม กำหนดจุดมุ่งหมาย เฉพาะ
9. ลำดับชั้นการสอน	ตามแบบแผนการสอน	สร้างเงื่อนไขทางการ ออกแบบจะนำไปสู่การ ออกแบบต่างๆแล้วค่อยนำ ความรู้เรื่องวัสดุ ฟังก์ชัน มาประกอบ และการให้ไป สังเกตจากชีวิตประจำวัน แล้วนำมาสู่การออกแบบ เช่น การเปิด-ปิดประตู	แสดงให้เห็นและทำตาม จนไปถึงขั้นที่ให้ สร้างสรรค์ขึ้นมาเอง
10. วิธีประเมินและ ตรวจสอบ	เป็นไปตามหลักการและ ทฤษฎีและโจทย์ที่ตั้งไว้ แต่ถ้าจะมีเด็กที่เก่งกว่าที่ จะทำงานได้เกิน เป้าหมายที่ตั้งไว้ ก็จะ พิจารณาเป็นกรณีไป	ประเมินตามวัตถุประสงค์ ของโจทย์ที่สั่งงาน และดู พัฒนาการทางด้านทักษะ การประเมินสเกตซ์ 1. Communicate เขียน แล้วสื่อสารเข้าใจง่าย 2. Aesthetic 3. Idea	ตามหลักเกณฑ์โดย พิจารณาต่อในเรื่อง โครงสร้าง, น้ำหนักเส้น ที่ตั้งมาตรฐานไว้ และ ความคิดสร้างสรรค์

จากตารางที่ 13 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนนอกแบบจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 1 สามารถสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

ด้านวิธีการสอน ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 และ 3 เสนอให้ผู้เรียนศึกษาหลักการทฤษฎีก่อนลงมือปฏิบัติการออกแบบ ในขณะที่ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม รายที่ 2 ให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองก่อนด้วยการฝึกฝนด้วยการลอกแบบตามตัวอย่างก่อน แล้วค่อยเข้าสู่ขั้นตอนการปรับเปลี่ยนรูปแบบ จนสู่ขั้นตอนการสร้างสรรค์

ด้านตัวช่วยหรือกิจกรรม ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 2 และ 3 มีการแสดงตัวอย่างให้เห็นและปฏิบัติตาม ในขณะที่ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม 1 ไม่มีการแสดงตัวอย่าง

ด้านวัสดุและอุปกรณ์ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 และ 3 ใช้วัสดุ สิ่งของ อุปกรณ์การสอน สำหรับการสอนออกแบบ โดยเลือกจากสื่อที่สามารถนำมาใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ดี ส่วนผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม 2 ใช้กรณีศึกษาเป็นตัวช่วยในการสอน

ด้านบูรณาการกับศาสตร์อื่น ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 มีการบูรณาการความรู้ทางวัฒนธรรม ส่วนผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม ที่ 2 และ 3 ไม่มีการบูรณาการกับศาสตร์อื่น

ด้านโครงการ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 ใช้การกำหนดโครงการที่อิงกับแผนการสอน ในขณะที่ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 2 จะใช้โครงการกับการสอนระดับสูงเท่านั้น ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 3 ไม่ใช้โครงการ

ด้านขั้นตอนสอนร่างภาพออกแบบ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 และ 3 เริ่มต้นจากพื้นฐานการสร้างรูปทรงก่อน เพื่อความเข้าใจในที่มาของรูปทรง ส่วน ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมรายที่ 2 พิจารณาจากผลงานที่ต้องการออกแบบ จึงไม่ใช้การร่างภาพอย่างเดียว ใช้เทคนิคอื่นเพื่อการตรวจสอบงานที่ออกแบบก็ได้ ประเด็นสำคัญคือต้องสามารถถ่ายทอดความคิดออกมาให้ตรงกับที่คิดไว้ได้ ในขณะที่ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 ต้องการให้เขียนภาพให้เป็นก่อนและ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 3 พิจารณาจากโจทย์ออกแบบ

ด้านการแสดงตัวอย่างหรือจินตนาการและการถ่ายทอด ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 2 และ 3 มีการแสดงตัวอย่างให้ผู้เรียนได้เห็นก่อน แต่ด้วยวิธีการแสดงที่แตกต่างกัน ส่วนผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม 1 ใช้วิธีพรรณนาก่อนแล้วทำการออกแบบด้วยวิธีใดก็ได้

ด้านวิธีสร้างโจทย์และจุดมุ่งหมาย ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทุกคนมีการสร้างโจทย์ที่กำหนดจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน

ด้านลำดับขั้นการสอน ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 2 และ 3 เริ่มต้นจากการศึกษาจากตัวอย่างแล้วเรียนรู้ในเรื่องที่เกี่ยวข้องต่างๆ อย่างเช่น องค์ประกอบ วัสดุหรือการใช้งาน เพื่อการสร้างสรรค์ในขั้นต่อไปในขณะที่ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม 1 ดำเนินตามแผนการสอน

ด้านวิธีประเมินและตรวจสอบ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม ทั้ง 3 ท่าน ประเมินตามหลักการและเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ตามโจทย์สั่งงาน ซึ่งจะรวมพิจารณาถึงทักษะและความถูกต้องในการเขียนงาน รวมถึงความงามและแนวคิดในการออกแบบตามโจทย์นั้นๆ

## หมวดที่ 2 ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำ

1. ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มีความสามารถ เฉพาะทางด้านนี้หรือสำหรับผู้ที่เริ่มต้นอย่างไร
2. ท่านมีวิธีการฝึกฝนอย่างไร
3. ท่านมีข้อเสนอแนะในเรื่องของการคิดงานอย่างไรบ้าง
4. หากพิจารณาการวาดภาพในแบบ Step by Step ท่านมีคำแนะนำหรือชี้แนะในการฝึกหรือปฏิบัติอย่างไรบ้าง
5. ท่านคิดว่า การสอนรูปแบบใด หรือวิธีการสอนอย่างไร ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการออกแบบ/ร่างภาพได้เป็นอย่างดี

จากคำถามในหมวดที่ 2 ทั้ง 5 ข้อ สามารถสรุปเป็นใจความสำคัญของคำตอบได้ดังตารางต่อไปนี้

## ตารางที่ 14 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 2

ข้อที่ -ใจความสำคัญของคำถาม	BP 1	BP 2	BP 3
1. ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มีความสามารถ เฉพาะ	ประเมินผู้เรียนก่อนว่าสอนแล้วจะเข้าใจหรือไม่ปฏิบัติได้หรือไม่	ใช้การลอกภาพหรือฝึกทักษะพื้นฐานอย่างการลากเส้น การเตรียมอุปกรณ์ที่เหมาะสม การจับและระยยะการจับดินสอ การเคลื่อนไหวของท่อนแขน	ให้เริ่มจากทฤษฎีเขียนแบบทางวิศวกรรมมาช่วยเพื่อเข้าใจในเรื่องหลักการมองภาพและมาตราส่วน
2. วิธีการฝึกฝน	ฝึกด้วยการใช้ใบงานและใบงานเสริมกรณีที่ทำงานได้ไม่ดีพอ (สั่งงานนอกเวลา)	เขียนเส้นให้มาก การเขียนรูปทรงเรขาคณิตแบบฟรีแฮนด์	ทำซ้ำด้วยการเขียนโครงสร้างงานถูกต้อง, ปรับน้ำหนักเส้น



ตารางที่ 14 (ต่อ) สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 2

ข้อที่ -ใจความสำคัญ ของคำถาม	BP 1	BP 2	BP 3
3. ข้อเสนอแนะในเรื่อง ของการคิดงาน	สร้างกรอบสำหรับการ คิดงานที่ชัดเจน	ควรมีสมุดสเกตซ์ไว้จด บันทึก พฤติกรรม/การ แก้ปัญหาต่างๆเพื่อ นำมาใช้เป็นข้อมูลในการ เรียน	เริ่มด้วยการฝึกเชื่อมโยง ต่อกล่องโครงสร้าง เอา รูปทรงต่างๆมารวมเข้า เป็นรูปทรงใหม่
4. Step by Step	ตามรูปแบบปกติ	การลอกแบบและฝึกฝน อย่างต่อเนื่อง	เขียนกล่อง-วงกลม-วงรี
5. รูปแบบหรือวิธีการ สอน ที่สามารถช่วยให้ ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย ในการออกแบบหรือ การร่างภาพ	ดูพื้นฐานผู้เรียนเป็นหลัก ด้วยการทำ Pre-test	ไม่จำเป็นต้อง Top>Down แต่เป็น Bottom> Up ก็ได้ และต้องเป็นกระบวนการ	เรียนตามขั้นตอนตาม ทฤษฎี โดยการใช้ โครงสร้างในมุมมองต่างๆ การเรียนเรื่องรูปทรง มาตรฐาน, การผสม รูปทรง, น้ำหนักเส้น และ การนำทั้งหมดมาสร้าง งานออกแบบที่ทำให้เกิด มิติใหม่ๆได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากตารางที่ 14 สรุปผลการสัมภาษณ์ด้านข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำจากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (BP) หมวดที่ 2 สามารถสรุปเป็นภาพรวมได้ดังนี้

ด้านความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มีความสามารถเฉพาะ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 2 และ 3 ให้เริ่มต้นจากพื้นฐานก่อน ทั้งจากทฤษฎีการเขียนแบบและทักษะพื้นฐานการวาดเส้นเพื่อความเข้าใจในมุมมองภาพ ในขณะที่ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม 1 เห็นควรทำการประเมินผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มต้นในขั้นฝึกหัด (Basic)

ด้านวิธีการฝึกฝน ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทั้ง 3 มีความเห็นในแนวทางเดียวกันที่ว่า ต้องทำซ้ำจนสามารถเขียนได้อย่างชำนาญและถูกต้อง ข้อเสนอแนะในการคิดงาน ผู้สอนจะต้องกำหนดกรอบความต้องการให้ชัดเจน ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการคิดแบบเชื่อมโยงรูปทรงต่างๆ เข้าด้วยกัน และควรมีการบันทึกการทำงานเอาไว้เป็นข้อมูลในการออกแบบและเพื่อพัฒนาตนเอง

ด้านข้อเสนอแนะในเรื่องการคิดงาน ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 และ 2 ให้มีการจดบันทึกความคิด เพื่อนำมาใช้สร้างงานหรือสร้างกรอบที่ชัดเจน ในขณะที่ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมรายที่ 3 เห็นว่าควรฝึกทักษะและรูปแบบการสร้างรูปทรงต่างๆ ให้เกิดความชำนาญก่อน

ด้าน Step by Step ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทั้ง 3 เน้นไปที่การฝึกฝนจากพื้นฐานสำหรับการทำงานออกแบบ

ด้านรูปแบบการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการเขียนภาพร่างทางการออกแบบ ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 1 ใช้วิธีการทดสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนก่อน ส่วนผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 2 มิได้เจาะจงรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง แต่จะต้องมีขั้นตอนเป็นกระบวนการ และผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมที่ 3 เน้นทฤษฎีการออกแบบและเน้นที่องค์ประกอบทางการออกแบบเป็นหลัก

ผลจากการศึกษาเอกสารและสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม ทำให้ได้แนวทางการดำเนินการวิจัยระยะที่ 2 ดังนี้

1. การสร้างภาพจากข้อมูลที่ได้รับ หรือการสร้างภาพขึ้นในใจ ข้อมูลดังกล่าวต้องได้รับการแปลความหมายที่ชัดเจน ข้อมูลที่เป็นรูปภาพทำให้สะดวกต่อการนำไปใช้สร้างผลงานมากกว่าข้อมูลที่เป็นคำบรรยาย แต่ข้อมูลที่เป็นคำบรรยายก็ช่วยให้เกิดความชัดเจนในการสร้างสรรค์ผลงานด้วยเช่นกัน ซึ่งตรงกับคุณลักษณะของข้อมูลที่สังเคราะห์เป็นภาพในใจ

2. การร่างภาพ จะเริ่มจากประสบการณ์การรับรู้ หรือการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง มาสร้างเป็นภาพที่แสดงเป็นภาพร่างหรือโครงสร้างก่อน จากนั้นจึงทำการปรับปรุงให้ตรงกับข้อมูลที่ต้องการถ่ายทอด และควรเริ่มจากการเรียนการวาดภาพและสร้างรูปทรงโครงสร้าง โดยเริ่มจากการได้เห็นวัตถุจริง เพื่อเป็นการเรียนรู้จากการลอกแบบ (Imitative) หรือจากรูปทรงปฐมฐาน (Primitive Objects) จากนั้นจึงทำการพัฒนารูปทรงให้เกิดความซับซ้อน ด้วยการเพิ่ม ลด หรือตัดทอนโครงสร้าง โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างกับรูปร่างที่ต้องการ และสร้างสรรค์เป็นผลงานออกแบบ

3. การปรับปรุงภาพร่างหรือการสร้างรูปร่างใหม่ จำเป็นต้องมีความเข้าใจในโครงสร้างหรือที่มาของรูปทรงและองค์ประกอบทางการออกแบบ โดยเฉพาะการเรียนรู้จากรูปทรงที่พัฒนาจากโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ของรูปทรงที่ได้ทำการศึกษา

4. ข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ชัดเจน ช่วยลดขั้นตอนในการสร้างงานเป็นอย่างมาก การมีความรู้หรือมีประสบการณ์แก้ปัญหางานออกแบบ จะส่งผลต่อการสร้างผลงาน ดังนั้นความรู้หรือประสบการณ์เดิมจึงควรได้พัฒนากระบวนการรับรู้และการจำอยู่เสมอ

ตอนที่ 2 ผลการถ่ายทอดข้อมูลจากฝึกภาพในใจด้วยการเรียนรู้ในเรื่อง หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) จากรูปทรงพื้นฐานผ่านการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น จำนวน 12 แบบฝึก และผลความสามารถในการสร้างรูปทรงใหม่ จากการใช้ความรู้และความจำเรื่องหลักการสร้างรูปทรงใหม่ มาเป็นสิ่งที่เราเพื่อสร้างภาพในใจ จำนวน 6 แบบฝึก

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบฝึกผลการจำหลักการสร้างรูปทรงใหม่ และของคะแนนแบบฝึกความสามารถการใช้ภาพในใจและความเข้าใจในการใช้รูปทรง

ตารางที่ 15 ความต่างของผลคะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

แบบฝึกที่	Min	Max	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	
1. การเพิ่มรูปร่างใหม่ (Add new shape)	2.0	9.3	5.59	1.74	ปานกลาง	
2. การปรับเปลี่ยนรูปร่างให้เกิดความโค้ง (Bend)	3.7	7.7	5.71	0.93	ปานกลาง	
3. การปรับเปลี่ยนองศา (Change angles)	2.2	7.3	4.27	1.44	ปานกลาง	
4. การปรับเปลี่ยนมิติความยาว (Change length width)	4.4	9.3	6.06	1.17	มาก	
5. การปรับเปลี่ยนตำแหน่งการวางหรือทิศทาง (Change shape direction)	4.4	8.8	5.97	1.05	ปานกลาง	
6. การเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้ง (Change shape position)	4.2	7.2	5.14	0.78	ปานกลาง	
7. การรวมรูปร่างเป็นรูปร่างใหม่ (Combine shapes)	4.3	7	5.60	0.72	ปานกลาง	
8. การลบออก (Delete)	3.6	8	6.28	0.99	มาก	
9. ภาพกลับด้าน (Flip mirror)	3.0	8.6	5.36	1.51	ปานกลาง	
10. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น (Replace)	2.0	6.6	4.20	1.29	ปานกลาง	
11. การแยกรูปร่างออกเป็น 2 ส่วน (Split shape both paths)	3.0	7.6	5.50	1.20	ปานกลาง	
12. การแยกบางส่วนของรูปร่างออกไป (Split shape one path)	2.8	7.7	5.80	1.39	ปานกลาง	
					ปาน	
			รวม	5.50	1.35	กลาง

จากตารางที่ 15 แสดงค่า ความต่างของผลคะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล พบว่า คะแนนที่มากที่สุดจากการทำแบบฝึกภาพในใจ คือ 9.3 คะแนน จากแบบฝึกที่ 1 การเพิ่มรูปร่างใหม่ และแบบฝึกที่มีคะแนนที่น้อยที่สุด คือ 2 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งมี 2 แบบฝึกที่ได้ คะแนนเท่ากัน คือแบบฝึกที่ 1. การเพิ่มรูปร่างใหม่ และ แบบฝึกที่ 10. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วย รูปร่างอื่น

แบบฝึกที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือแบบฝึกที่ 8. การลบออก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.28 อยู่ในระดับมาก และแบบฝึกที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือแบบฝึกที่ 10. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 อยู่ในระดับปานกลาง

**ตารางที่ 16 ความต่างของผลคะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานของคะแนนการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการ ฝึกควบคุมภาพในใจ**

แบบฝึก	Min	Max	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)	3.3	7.7	6.30	1.12	มาก
2. การสร้างรูปร่างใหม่ 1 (New Shape 1)	2.3	8.6	6.22	1.70	มาก
3. การสร้างรูปร่างใหม่ 2 (New Shape 2)	1.2	8.0	5.62	1.92	ปานกลาง
4. การสร้างรูปร่างใหม่ 3 (New Shape 3)	0	7.3	1.88	1.95	น้อยที่สุด
5. การสร้างรูปร่างใหม่ 4 (New Shape 4)	0	7.6	4.64	2.48	ปานกลาง
6. การสร้างรูปร่างใหม่ 5 (New Shape 5)	0	8.6	5.23	2.43	ปานกลาง
<b>รวม</b>			<b>5.00</b>	<b>2.46</b>	<b>ปานกลาง</b>

จากตารางที่ 16 แสดงค่า ความต่างของผลคะแนนมากที่สุดและน้อยที่สุด และค่าเฉลี่ยและ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึก ควบคุมภาพในใจ พบว่า แบบฝึกที่คะแนนมากที่สุดจากการทำแบบฝึกภาพในใจ มี 2 แบบฝึก คือ แบบฝึกที่ 2 และ 6 คือ 8.6 คะแนน และแบบฝึกที่มีคะแนนที่น้อยที่สุด คือ 0 คะแนนจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน ซึ่งมี 3 แบบฝึกที่ได้คะแนนเท่ากัน คือ แบบฝึกที่ 4, 5, และ 6

แบบฝึกที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือแบบฝึกที่ 1. มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.30 อยู่ในระดับมาก และแบบฝึกที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือแบบฝึกที่ 4. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.88 อยู่ในระดับน้อยที่สุด

**ตารางที่ 17 คะแนนรวมจากแต่ละแบบฝึก ของการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 การฝึกซ้อมการ  
จำข้อมูล (คะแนนรวม 200 คะแนน)**

n=20

แบบฝึก	คะแนนที่ได้	
	(คะแนน รวม 200)	ร้อยละ
1. การเพิ่มรูปร่างใหม่ (Add new shape)	111.8	55.9
2. การปรับเปลี่ยนรูปร่างให้เกิดความโค้ง (Bend)	114.2	57.1
3. การปรับเปลี่ยนองศา (Change angles)	85.3	42.7
4. การปรับเปลี่ยนมิติความยาว (Change length width)	121.1	60.6
5. การปรับเปลี่ยนตำแหน่งการวางหรือทิศทาง (Change shape direction)	119.4	59.7
6. การเปลี่ยนตำแหน่งที่ตั้ง (Change shape position)	102.7	51.4
7. การรวมรูปร่างเป็นรูปร่างใหม่ (Combine shapes)	117.9	59.0
8. การลบออก (Delete)	125.6	62.8
9. ภาพกลับด้าน (Flip mirror)	107.1	53.6
10. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น (Replace)	84.0	42.0
11. การแยกรูปร่างออกเป็น 2 ส่วน (Split shape both paths)	109.2	54.6
12. การแยกบางส่วนของรูปร่างออกไป (Split shape one path)	116.0	58.0

จากตารางที่ 17 คะแนนรวมจากแต่ละแบบฝึก ของการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล (คะแนนรวม 200 คะแนน) พบว่าผลรวมของคะแนนเต็ม 10 คะแนนจากผู้เรียนจำนวน 20 คน คะแนนที่มากที่สุด คือ 125.6 คะแนนจากคะแนนรวม 200 คะแนน ได้จากการทำแบบฝึกที่ 8. การลบออก ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 62.8 คะแนนที่น้อยที่สุด คือ 84 คะแนนจากคะแนนรวม 200 คะแนน ได้จากการทำแบบฝึกที่ 10. การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 42.0

ตารางที่ 18 คะแนนรวม ของการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ (คะแนนรวม 200 คะแนน)

n=20

แบบฝึก	คะแนน (คะแนน	
	รวม 200)	ร้อยละ
ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)	126.0	63.0
การสร้างรูปทรงใหม่ 1 (New Shape 1)	124.0	62.0
การสร้างรูปทรงใหม่ 2 (New Shape 2)	112.0	56.0
การสร้างรูปทรงใหม่ 3 (New Shape 3)	37.5	18.8
การสร้างรูปทรงใหม่ 4 (New Shape 4)	92.7	46.4
การสร้างรูปทรงใหม่ 5 (New Shape 5)	105.0	52.5

จากตารางที่ 18 คะแนนรวมของการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ (คะแนนรวม 200 คะแนน) พบว่าผลรวมของคะแนนเต็ม 10 คะแนนจากผู้เรียนจำนวน 20 คน คะแนนที่มากที่สุด คือ 126 คะแนน จากคะแนนรวม 200 คะแนน ได้จากการทำแบบฝึกที่ 1. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 63.0 และคะแนนที่น้อยที่สุด คือ 37.5 คะแนนจากคะแนนรวม 200 คะแนน ได้จากการทำแบบฝึกที่ 4. การสร้างรูปทรงใหม่ 3 (New Shape 3) ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 18.8

ตารางที่ 19 คะแนนรวมจากแบบฝึกทั้งหมดของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2

ลำดับที่	แบบฝึกที่ 1		แบบฝึกที่ 2	
	(คะแนนเต็ม 120)	ร้อยละ	(คะแนนเต็ม 60)	ร้อยละ
1	88.5	73.8	38.8	64.7
2	71.8	59.8	37.0	61.7
3	54.4	45.3	25.0	41.7
4	60.7	50.6	27.0	45.0
5	63.5	52.9	30.3	50.5

ตารางที่ 19 (ต่อ) คะแนนรวมจากแบบฝึกทั้งหมดของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2

ลำดับที่	แบบฝึกที่ 1		แบบฝึกที่ 2	
	(คะแนนเต็ม 120)	ร้อยละ	(คะแนนเต็ม 60)	ร้อยละ
6	61.5	51.3	22.6	37.8
7	68.7	57.3	26.0	43.3
8	65.1	51.3	31.8	53.0
9	66.2	55.2	27.4	45.7
10	59.7	49.8	29.2	48.7
11	73.3	61.1	44.0	73.3
12	72.0	60.0	31.7	52.8
13	73.9	61.6	34.1	56.8
14	58.8	49.0	19.5	32.5
15	74.1	61.8	44.2	73.7
16	54.4	45.3	12.7	21.2
17	61.3	51.1	29.9	49.8
18	60.3	50.3	27.6	46.0
19	65.8	54.8	33.3	55.5
20	60.3	50.3	25.5	42.5

จากตารางที่ 19 คะแนนรวมจากแบบฝึกทั้งหมดของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกภาพในใจ ชุดที่ 1 และชุดที่ 2 พบว่า แบบฝึกชุดที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล มีผู้ที่ได้คะแนนร่น้อยกว่าร้อยละ 50 เป็นจำนวน 4 คน โดยผู้เรียนที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ 54.4 คะแนน จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน ซึ่งคะแนนที่ได้คิดเป็นร้อยละ 45.3 ส่วนผู้ที่ได้คะแนนรวมมากกว่าร้อยละ 60 มีจำนวน 4 คน โดยผู้เรียนที่ได้คะแนนมากที่สุด คือ 88.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน ซึ่งคะแนนที่ได้คิดเป็นร้อยละ 73.8

สำหรับแบบฝึกชุดที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ มีผู้ที่ได้คะแนนร่น้อยกว่าร้อยละ 50 เป็นจำนวน 11 คน โดยผู้เรียนที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ 12.7 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน ซึ่งคะแนนที่ได้คิดเป็นร้อยละ 21.2 ส่วนผู้ที่ได้คะแนนรวมมากกว่าร้อยละ 60

มีจำนวน 4 คน โดยผู้เรียนที่ได้คะแนนมากที่สุด คือ 44 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน ซึ่งคะแนนที่ได้คิดเป็นร้อยละ 73.3

2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการจำและการใช้ภาพในใจจากแบบฝึกความสามารถการใช้ภาพในใจ

#### ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาระหว่างการจำและการใช้ภาพในใจ

	n	คะแนน (Min)	คะแนน (Max)	$\bar{X}$	S.D.
การฝึกซ้อมการจำข้อมูล	20	54.4	88.5	65.71	8.16
การเรียกคืนข้อมูล และการฝึก ควบคุมภาพในใจ	20	12.7	44.2	29.88	7.63

จากตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาระหว่างการจำและการใช้ภาพในใจ พบว่าผลการฝึกซ้อมการจำข้อมูล จากจำนวนผู้เรียน 20 คน คะแนนรวมที่ผู้เรียนทำได้มากที่สุดเท่ากับ 88.5 คะแนน คะแนนที่ผู้เรียนทำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 54.4 คะแนน คิดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 65.71 คะแนน จากคะแนนเต็ม 120 คะแนน และผลการเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ จากจำนวนผู้เรียน 20 คน คะแนนรวมที่ผู้เรียนทำได้มากที่สุดเท่ากับ 44.2 คะแนน คะแนนที่ผู้เรียนทำได้น้อยที่สุดเท่ากับ 12.7 คะแนน คิดเป็นค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 29.88 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน

#### ตารางที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ของการวาดภาพจากภาพในใจในใจระหว่างการระลึกความจำการใช้ภาพในใจ

การระลึกความจำ		
	r	p - value
การใช้ภาพในใจ	.77	.00*

\*p < 0.05

จากตารางที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ของการวาดภาพจากภาพในใจระหว่างการระลึกความจำกับการใช้ภาพในใจ พบว่า การระลึกความจำที่มีต่อข้อมูลที่ได้รับมีความสัมพันธ์กับการใช้ภาพในใจ โดยมีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงและเป็นเชิงบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( r ) มีค่า



เท่ากับ 0.77 ซึ่งแสดงว่าเมื่อการระลึกความจำดี ภาพในใจที่แสดงออกมาก็มีความถูกต้องมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจในการฝึก ภาพในใจ

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจ ในการเข้าร่วมการฝึกภาพในใจ

n=20			
ปัจจัยที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ	4.15	0.48	มาก
2. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับทำงาน ออกแบบบรรจุภัณฑ์	4.40	0.58	มาก
3. เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย	4.20	0.60	มาก
4. รูปแบบและความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม สามารถนำมา ประยุกต์ใช้ได้จริง	4.35	0.48	มาก
5. หลังการทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการออกแบบมากขึ้น	4.30	0.56	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.28</b>	<b>0.55</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการจัดการกิจกรรม</b>			
6. โจทย์กิจกรรมเข้าใจง่าย (หลังจากได้รับคำชี้แจงในการทำ กิจกรรมแล้ว)	4.20	0.60	มาก
7. ลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม มีความต่อเนื่องและ เหมาะสม	4.20	0.51	มาก
8. เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำ 1 แบบฝึกของกิจกรรม มีความ เหมาะสม	3.95	0.74	มาก
9. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด มีความ เหมาะสม	3.65	0.65	มาก
10. สภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.90	0.62	มาก
<b>รวม</b>	<b>3.98</b>	<b>0.66</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 22 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมการฝึกภาพในใจ

ปัจจัยที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
n=20			
<b>สื่อและอุปกรณ์</b>			
11. สื่อในการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ	4.35	0.57	มาก
12. ภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน	4.55	0.59	มากที่สุด
13. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมในภาพรวม	4.40	0.49	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.43</b>	<b>0.56</b>	<b>มาก</b>
<b>รวมทุกด้าน</b>	<b>4.20</b>	<b>0.63</b>	<b>มาก</b>

จากตารางที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมแบบฝึกภาพในใจ พบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกภาพในใจทั้ง 2 ตอน มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และด้านที่ต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดการกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ หัวข้อที่ 12. ภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ หัวข้อที่ 9. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดมีความเหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ผลการพัฒนารูปแบบการนำภาพในใจไปใช้กับงานออกแบบ ได้แนวทางการสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ที่ประกอบขึ้นจาก การสร้างเงื่อนไขที่เป็นสิ่งเร้า ที่ต้องเป็นสิ่งที่ทุกคนมีประสบการณ์เดิมร่วมกันมาก่อน หรือเป็นสิ่งที่บุคคลสามารถระลึกถึงได้ วิธีการสร้างภาพแทนความรู้ (Represented) และมีลำดับการดำเนินการเพื่อการพัฒนางานออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน

ตอนที่ 3 ผลของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากการสร้างสิ่งไร้ผ่านการจำลอง  
ความรู้ (Representation) จากโจทย์กิจกรรมที่แตกต่างกันจำนวน 3 กิจกรรม

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการทำ  
กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

ตารางที่ 23 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มทดลอง 1

คะแนนของกลุ่มทดลองที่ 1						
ลำดับ	กิจกรรมที่ 1		กิจกรรมที่ 2		กิจกรรมที่ 3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	9	45	14	70	13	65
2	19	95	12	60	16	80
3	17	85	13	65	15	75
4	17	85	12	60	19	95
5	15	75	15	75	19	95
6	13	65	16	80	19	95
7	19	95	14	70	11	55
8	13	65	16	80	17	85
9	16	80	19	95	16	80
10	13	65	18	90	16	80
<b>รวม</b>	<b>151</b>		<b>149</b>		<b>161</b>	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>15.1</b>	<b>75.5</b>	<b>14.9</b>	<b>74.5</b>	<b>16.1</b>	<b>80.5</b>

จากตารางที่ 23 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่ม  
ทดลอง 1 พบว่า จากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ผลคะแนนเมื่อคิดเป็นร้อยละ สรุปได้ว่า กิจกรรมที่ 3  
“The Network” มีคะแนนมากที่สุด คือ 161 คะแนนจากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ  
80.5 กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future” มีคะแนนรองลงมา คือ 151 คะแนนจากคะแนนเต็ม  
200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.5 และกิจกรรมที่ 2 “Inside Out” มีคะแนนต่ำที่สุด คือ 149 คะแนน  
จากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.5

ตารางที่ 24 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มทดลอง 2

คะแนนของกลุ่มทดลองที่ 2						
ลำดับ	กิจกรรมที่ 1		กิจกรรมที่ 2		กิจกรรมที่ 3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	13	65	16	80	17	85
2	14	70	14	70	15	75
3	19	95	10	50	16	80
4	19	95	11	55	13	65
5	13	65	11	55	15	75
6	15	75	18	90	18	90
7	12	60	12	60	13	65
8	11	55	12	60	12	60
9	17	85	15	75	17	85
10	12	60	19	95	14	70
<b>รวม</b>	<b>145</b>		<b>138</b>		<b>150</b>	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>14.5</b>	<b>72.5</b>	<b>13.8</b>	<b>69</b>	<b>15.0</b>	<b>75</b>

จากตารางที่ 24 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มทดลอง 2 พบว่า จากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ผลคะแนนเมื่อคิดเป็นร้อยละ สรุปได้ว่า กิจกรรมที่ 3 “The Network” มีคะแนนมากที่สุด คือ 150 คะแนนจากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75 กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future” มีคะแนนรองลงมา คือ 145 คะแนนจากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.5 และกิจกรรมที่ 2 “Inside Out” มีคะแนนต่ำที่สุด คือ 138 คะแนนจากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69

ตารางที่ 25 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มควบคุม

คะแนนของกลุ่มควบคุม						
ลำดับ	กิจกรรมที่ 1		กิจกรรมที่ 2		กิจกรรมที่ 3	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	14	70	11	55	14	70
2	10	50	12	60	14	70
3	13	65	17	85	14	70
4	11	55	8	40	13	65
5	11	55	16	80	18	90
6	11	55	11	55	9	45
7	15	75	18	90	14	70
8	12	60	16	80	13	65
9	13	65	14	70	13	65
10	9	45	12	60	5	25
<b>รวม</b>	<b>119</b>		<b>135</b>		<b>127</b>	
<b>เฉลี่ย</b>	<b>11.9</b>	<b>59.5</b>	<b>13.5</b>	<b>67.5</b>	<b>12.7</b>	<b>63.5</b>

จากตารางที่ 25 ผลคะแนนและค่าเฉลี่ยการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบของกลุ่มควบคุม พบว่า จากกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ผลคะแนนเมื่อคิดเป็นร้อยละ สรุปได้ว่า กิจกรรมที่ 2 “Inside Out” มีคะแนนมากที่สุด คือ 135 คะแนนจากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.5 กิจกรรมที่ 3 “The Network” มีคะแนนรองลงมา คือ 127 คะแนนจากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 63.5 และกิจกรรมที่ 1 “Back to The Future” มีคะแนนต่ำที่สุด คือ 119 คะแนนจากคะแนนเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 59.5

ตารางที่ 26 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ  
 ออกแบบ จากกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 แบบแยกเป็นรายบุคคล

คะแนนของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1							
คะแนนที่ทำได้ (เต็ม 20)		คะแนน	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.		
ลำดับ	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3	รวม			
1	9	14	13	36	60.0	12.00	2.65
2	19	12	16	47	78.3	15.67	3.51
3	17	13	15	45	75.0	15.00	2.00
4	17	12	19	48	80.0	16.00	3.61
5	15	15	19	49	81.7	16.33	2.31
6	13	16	19	48	80.0	16.00	3.00
7	19	14	11	44	73.3	14.67	4.04
8	13	16	17	46	76.7	15.33	2.08
9	16	19	16	51	85.0	17.00	1.73
10	13	18	16	47	78.3	15.67	2.52
<b>เฉลี่ย</b>	<b>15.10</b>	<b>14.90</b>	<b>16.10</b>	<b>46.10</b>	<b>76.8</b>		
<b>รวม</b>						<b>15.37</b>	<b>2.70</b>

จากตารางที่ 26 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจ  
 เพื่อการออกแบบ จากกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 แบบแยกเป็นรายบุคคล พบว่า กิจกรรมที่ 3 มีคะแนน  
 เฉลี่ยสูงสุด คือ 16.10 กิจกรรมที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยรองลงมาคือ 15.10 และกิจกรรมที่ 2 มีคะแนน  
 เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 14.90 ด้านคะแนนรวมทั้ง 3 กิจกรรมเมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล ทุกคนมีคะแนน  
 รวมเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด โดยคะแนนรวมสูงที่สุด คือ 51 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60  
 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.00 คะแนนรวมน้อยที่สุด คือ 36 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60  
 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.00 และค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มเท่ากับ 15.37

ตารางที่ 27 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ  
 ออกแบบ จากกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 แบบแยกเป็นรายบุคคล

คะแนนของกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2							
คะแนนที่ทำได้ (เต็ม 20)				รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
ลำดับ	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3				
1	13	16	17	46	76.7	15.33	2.08
2	14	14	15	43	71.7	14.33	0.58
3	19	10	16	45	75.0	15.00	4.58
4	19	11	13	43	71.7	14.33	4.16
5	13	11	15	39	65.0	13.00	2.00
6	15	18	18	51	85.0	17.00	1.73
7	12	12	13	37	61.7	12.33	0.58
8	11	12	12	35	58.3	11.67	0.58
9	17	15	17	49	81.7	16.33	1.15
10	12	19	14	45	75.0	15.00	3.61
<b>เฉลี่ย</b>	<b>14.50</b>	<b>13.80</b>	<b>15.00</b>	<b>43.3</b>	<b>72.2</b>		
<b>รวม</b>						<b>14.43</b>	<b>2.67</b>

จากตารางที่ 27 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจ  
 เพื่อการออกแบบ จากกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 แบบแยกเป็นรายบุคคล พบว่า กิจกรรมที่ 3 มีคะแนน  
 เฉลี่ยสูงสุด คือ 15.00 กิจกรรมที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยรองลงมาคือ 14.50 และกิจกรรมที่ 2 มีคะแนน  
 เฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 13.80 ด้านคะแนนรวมทั้ง 3 กิจกรรมเมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล ทุกคนมีคะแนน  
 รวมเกินครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด โดยคะแนนรวมสูงที่สุด คือ 51 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60  
 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.00 คะแนนรวมน้อยที่สุด คือ 35 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60  
 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.67 และค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของกลุ่มเท่ากับ 14.13

ตารางที่ 28 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ  
 ออกแบบ จากกลุ่มควบคุม แบบแยกเป็นรายบุคคล

คะแนนของกลุ่มควบคุม							
คะแนนที่ทำได้ (เต็ม 20)				รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
ลำดับ	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3				
1	14	11	15	39	65.0	13.00	1.73
2	10	12	14	36	60.0	12.00	2.00
3	13	17	15	44	73.3	14.67	2.08
4	11	8	16	32	53.3	10.67	2.52
5	11	16	18	45	75.0	15.00	3.61
6	11	11	9	31	51.7	10.33	1.16
7	15	18	15	47	78.3	15.67	2.08
8	12	16	15	41	68.3	13.67	2.08
9	13	14	14	40	66.7	13.33	0.58
10	9	12	5	26	43.3	8.67	3.51
<b>เฉลี่ย</b>	<b>11.90</b>	<b>13.50</b>	<b>13.60</b>	<b>39</b>	<b>65.0</b>		
<b>รวม</b>						<b>13.00</b>	<b>3.05</b>

จากตารางที่ 28 คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทำกิจกรรมภาพในใจ  
 เพื่อการออกแบบ จากกลุ่มควบคุมแบบแยกเป็นรายบุคคล พบว่า กิจกรรมที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด  
 คือ 13.60 กิจกรรมที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยรองลงมาคือ 13.50 และกิจกรรมที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด  
 คือ 11.90 ด้านคะแนนรวมทั้ง 3 กิจกรรมเมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลจากจำนวน 10 คน มี 1 คน ที่มี  
 คะแนนรวมไม่ถึงครึ่งหนึ่งของคะแนนทั้งหมด โดยคะแนนรวมสูงที่สุด คือ 47 คะแนน จากคะแนนเต็ม  
 60 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.67 คะแนนรวมน้อยที่สุด คือ 26 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60  
 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.67 และค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมเท่ากับ 12.70



ตารางที่ 29 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อการประเมินด้าน ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และส่วนประกอบ แบบแยกเป็นกลุ่ม

คะแนนด้านโครงสร้างและการผลิต							
หัวข้อ ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และส่วนประกอบ							
กลุ่ม	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3	รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
ทดลอง 1	41	42	38	121	80.7	40.33	2.08
ทดลอง 2	37	34	36	107	71.3	35.67	1.53
ควบคุม	34	33	32	99	66.0	33.00	1.00
<b>รวม</b>						<b>36.33</b>	<b>3.50</b>

จากตารางที่ 29 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อการประเมินด้านความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และส่วนประกอบ แบบแยกเป็นกลุ่ม พบว่า คะแนนรวมของการทำกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม กลุ่มทดลองที่ 1 มีคะแนนรวมสูงที่สุด คือ 121 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.33 และกลุ่มควบคุม มีคะแนนรวมต่ำที่สุด คือ 99 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.00 และคะแนนเฉลี่ยรวมของทุกกลุ่มเท่ากับ 36.33

ตารางที่ 30 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพในใจที่วาด ออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า แบบแยกเป็นกลุ่ม

คะแนนด้านความตรงของภาพในใจ							
หัวข้อ ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า							
กลุ่ม	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3	รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
ทดลอง 1	30	27	38	95	63.3	31.67	5.69
ทดลอง 2	29	28	34	91	60.7	30.33	3.21
ควบคุม	18	21	26	65	43.3	21.67	4.04
<b>รวม</b>						<b>27.89</b>	<b>6.07</b>

จากตารางที่ 30 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพในใจที่ วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า แบบแยกเป็นกลุ่ม พบว่า คะแนนรวมของการทำกิจกรรม

ทั้ง 3 กิจกรรม กลุ่มทดลองที่ 1 มีคะแนนรวมสูงสุด คือ 95 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 31.67 และกลุ่มควบคุม มีคะแนนรวมต่ำที่สุด คือ 65 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.67 และคะแนนเฉลี่ยรวมของทุกกลุ่มเท่ากับ 27.89

ตารางที่ 31 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้ แบบแยกเป็นกลุ่ม

<u>คะแนนด้านความตรงของภาพในใจ</u>							
หัวข้อ ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้							
ได้							
กลุ่ม	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3	รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
ทดลอง 1	38	36	40	114	76.0	38.00	2.00
ทดลอง 2	35	37	37	109	72.7	36.33	1.15
ควบคุม	30	34	33	97	64.7	32.33	2.08
<b>รวม</b>						<b>35.56</b>	<b>2.96</b>

จากตารางที่ 31 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้ แบบแยกเป็นกลุ่ม พบว่า คะแนนรวมของการทำกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม กลุ่มทดลองที่ 1 มีคะแนนรวมสูงสุด คือ 114 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.0 และกลุ่มควบคุม มีคะแนนรวมต่ำที่สุด คือ 97 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 32.23 และคะแนนเฉลี่ยรวมของทุกกลุ่มเท่ากับ 35.56

ตารางที่ 32 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพที่ปรับปรุงแล้ว กับผลงานออกแบบ สามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน แบบแยกเป็นกลุ่ม

คะแนนด้านความตรงของภาพในใจ							
หัวข้อ ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบ							
สามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน							
กลุ่ม	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3	รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
ทดลอง 1	42	44	45	131	87.3	43.67	1.53
ทดลอง 2	44	39	43	126	84.0	42.00	2.65
ควบคุม	37	47	36	120	80.0	40.00	6.08
<b>รวม</b>						<b>41.89</b>	<b>3.76</b>

จากตารางที่ 32 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หัวข้อภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบ สามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน แบบแยกเป็นกลุ่ม พบว่า คะแนนรวมของการทำกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม กลุ่มทดลองที่ 1 มีคะแนนรวมสูงที่สุด คือ 131 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 43.67 และกลุ่มควบคุม มีคะแนนรวมต่ำที่สุด คือ 120 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 150 คะแนน ที่ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.00 และคะแนนเฉลี่ยรวมของทุกกลุ่มเท่ากับ 41.89

ตารางที่ 33 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ แบบแยกเป็นกลุ่ม

คะแนนรวมทุกหัวข้อการประเมิน (คะแนนเต็ม 200 คะแนน)							
กลุ่ม	กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3	รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
ทดลอง 1	151	149	161	461	76.8	153.67	6.43
ทดลอง 2	145	138	150	433	72.2	144.33	6.03
ควบคุม	119	135	127	381	63.5	127.00	8.00
<b>รวม</b>						<b>141.67</b>	<b>13.14</b>

จากตารางที่ 33 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมิน การทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ แบบแยกเป็นกลุ่ม พบว่าคะแนนรวมของทั้ง 3 กิจกรรม กลุ่มทดลองที่ 1 มีคะแนนรวมสูงสุด คือ 461 คะแนน จากคะแนนเต็มรวม 600 คะแนน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 153.67 และกลุ่มควบคุม มีคะแนนรวมต่ำที่สุด คือ 381 คะแนน จากคะแนนเต็ม 600 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 127.00 และทั้ง 3 กลุ่ม มีผลคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 141.67

**ตารางที่ 34 เปรียบเทียบคะแนนผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่ม ทดลองที่ 1**

	หัวข้อประเมิน	คะแนนที่ได้		
		(คะแนนเต็มหัวข้อละ 50 คะแนน)		
		กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3
กลุ่ม ทดลอง 1	<b>ด้านโครงสร้างและการผลิต</b>			
	ความถูกต้องของภาพแผ่นคีย์และ ส่วนประกอบ	41	42	38
	<b>ความตรงของภาพในใจ</b>			
	ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยง กับข้อมูลสิ่งเร้า	30	27	38
	ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้ เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้	38	36	40
ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบ สามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกัน อย่างชัดเจน	42	44	45	
	<b>รวม (คะแนนเต็ม 200 คะแนน)</b>	<b>151</b>	<b>149</b>	<b>161</b>
	<b>ร้อยละ</b>	<b>75.5</b>	<b>74.5</b>	<b>80.5</b>

จากตารางที่ 34 เปรียบเทียบคะแนน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ ออกแบบ กลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า กิจกรรมที่ 3 มีผลคะแนนการประเมินในทุกด้านรวมแล้วมากที่สุด คือ มีคะแนน 161 คะแนน จากคะแนนรวมเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.5 กิจกรรมที่ 2 มีผล

คะแนนการประเมินในทุกด้านรวมแล้วน้อยที่สุด คือ มีคะแนน 149 คะแนน จากคะแนนรวมเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.5

**ตารางที่ 35 เปรียบเทียบคะแนน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่มทดลองที่ 2**

	หัวข้อประเมิน	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็มหัวข้อละ 50 คะแนน)		
		กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3
กลุ่ม ทดลอง 2	<b>ด้านโครงสร้างและการผลิต</b>			
	ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และ ส่วนประกอบ	37	34	36
	<b>ความตรงของภาพในใจ</b>			
	ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยง กับข้อมูลสิ่งเร้า	29	28	34
	ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้	35	37	37
	ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบ สามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกัน อย่างชัดเจน	44	39	43
	<b>รวม (คะแนนเต็ม 200 คะแนน)</b>	<b>145</b>	<b>138</b>	<b>150</b>
	<b>ร้อยละ</b>	<b>72.5</b>	<b>69.0</b>	<b>75.0</b>

จากตารางที่ 35 เปรียบเทียบคะแนน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า กิจกรรมที่ 3 มีผลคะแนนการประเมินในทุกด้านรวมแล้วมากที่สุด คือ มีคะแนน 150 คะแนน จากคะแนนรวมเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.0 กิจกรรมที่ 2 มีผลคะแนนการประเมินในทุกด้านรวมแล้วน้อยที่สุด คือ มีคะแนน 138 คะแนน จากคะแนนรวมเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.0

ตารางที่ 36 เปรียบเทียบคะแนน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่ม  
ควบคุม

	หัวข้อประเมิน	คะแนนที่ได้		
		(คะแนนเต็มหัวข้อละ 50 คะแนน)		
		กิจกรรม 1	กิจกรรม 2	กิจกรรม 3
	<b>ด้านโครงสร้างและการผลิต</b>			
	ความถูกต้องของภาพแผ่นคีย์และ ส่วนประกอบ	34	33	32
	<b>ความตรงของภาพในใจ</b>			
	ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยง กับข้อมูลสิ่งเร้า	18	21	26
<b>กลุ่ม ควบคุม</b>	ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้	30	34	33
	ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบ สามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกัน อย่างชัดเจน	37	47	36
	<b>รวม (คะแนนเต็ม 200 คะแนน)</b>	<b>119</b>	<b>135</b>	<b>127</b>
	<b>ร้อยละ</b>	<b>59.5</b>	<b>67.5</b>	<b>63.5</b>

จากตารางที่ 36 เปรียบเทียบคะแนน ผลการประเมินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กลุ่มควบคุม พบว่า กิจกรรมที่ 2 มีผลคะแนนการประเมินในทุกด้านรวมแล้วมากที่สุด คือ มีคะแนน 135 คะแนน จากคะแนนรวมเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.5 และกิจกรรมที่ 1 มีผลคะแนนการประเมินในทุกด้านรวมแล้วน้อยที่สุด คือ มีคะแนน 119 คะแนน จากคะแนนรวมเต็ม 200 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 59.5

ตารางที่ 37 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลรวมของการทำ  
กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

กลุ่ม	กิจกรรม 1    กิจกรรม 2    กิจกรรม 3			รวม	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.
	คะแนน	คะแนน	คะแนน				
ทดลอง 1	151	149	161	461	76.8	153.67	6.43
ทดลอง 2	145	138	150	433	72.2	144.33	6.03
ควบคุม	119	135	127	381	63.5	127.00	8.00
<b>รวม</b>	<b>415</b>	<b>422</b>	<b>438</b>			<b>141.67</b>	<b>13.14</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>69.2</b>	<b>70.3</b>	<b>73.0</b>				
$\bar{X}$	138.33	140.67	146.00	141.67			
S.D.	17.01	7.37	17.35	13.14			

จากตารางที่ 37 เปรียบเทียบ คะแนน, ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลรวมของการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ พบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีผลรวมของคะแนนสูงสุดในทุกกิจกรรม โดยมีผลรวมของคะแนนทั้งหมด เท่ากับ 461 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.83 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 153.97 รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ 2 โดยมีผลรวมของคะแนนทั้งหมด เท่ากับ 433 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.17 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 144.33 และกลุ่มควบคุม มีผลรวมของคะแนนต่ำที่สุด โดยมีผลรวมของคะแนนทั้งหมด เท่ากับ 381 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 63.5 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 127.00

ส่วนรูปแบบของกิจกรรมที่มีผลของคะแนนจากการทำกิจกรรมของทั้ง 3 กลุ่มการทดลอง พบว่า กิจกรรมที่ 3 มีผลรวมของคะแนนมากที่สุด คือ 438 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.0 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 146.00 กิจกรรมที่มีคะแนนรวมรองลงมา คือ กิจกรรมที่ 2 มีผลรวมของคะแนนมากที่สุด คือ 422 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.33 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 140.67 และกิจกรรมที่ 1 มีผลรวมของคะแนนต่ำที่สุด คือ 415 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.17 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนน เท่ากับ 138.33

2. การทดสอบค่าเฉลี่ยผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

ตารางที่ 38 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future”

กิจกรรม1 “Back to The Future”					
กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S.D.	F	p-value
กลุ่มทดลอง 1	10	15.10	3.14	3.98	0.31*
กลุ่มทดลอง 2	10	14.50	2.92		
กลุ่มควบคุม	10	11.90	1.85		
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>13.83</b>	<b>2.96</b>		

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 38 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future” พบว่า กลุ่มผู้ทำการทดลองที่ไม่ได้รับ หรือได้รับการจัดกระทำ ที่แตกต่างกันมีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงนำผลไปเปรียบเทียบแบบพหุคูณ (Multiple Comparison) โดยใช้วิธีทดสอบแบบ Least Significant Difference (LSD) ได้ผลดังตารางที่ 4.35 ดังนี้

ตารางที่ 39 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลองกิจกรรมที่ 1

ผลการทำกิจกรรม	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม
	$\bar{X}$		
	15.10	14.50	11.90
กลุ่มทดลอง 1	-	0.623	0.013*
กลุ่มทดลอง 2		-	0.040*
กลุ่มควบคุม			-

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 39 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลอง กิจกรรมที่ 1 พบว่า กลุ่มควบคุม มีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจ แตกต่างจาก กลุ่มทดลอง ทั้ง 2 กลุ่ม แสดงว่า กลุ่มทดลองได้รับการฝึกการใช้ภาพในใจมาก่อนในการวิจัยขั้นตอนที่ 2 มีความคุ้นเคยในการเรียกใช้และควบคุมภาพในใจ ที่ได้จากการฝึกภาพในใจมาก่อน สามารถ สนับสนุนการสร้างผลงานการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกหรือความคุ้นเคยในการ เรียกใช้และควบคุมภาพในใจ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าภาพในใจนำมาใช้สนับสนุนงาน ออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ หากผู้ใช้เคยสร้างภาพในใจและรู้จักการนำไปใช้มาก่อนอย่างมีนัยสำคัญทาง



สถิติที่ระดับ .05 และรูปแบบของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบสามารถนำมาใช้สร้างงานออกแบบได้

**ตารางที่ 40 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 2 “Inside Out”**

กิจกรรม 2 “Inside Out”					
กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S.D.	F	p-value
กลุ่มทดลอง 1	10	14.90	2.38	0.635	0.538
กลุ่มทดลอง 2	10	13.80	3.12		
กลุ่มทดลอง	10	13.50	3.21		
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>14.07</b>	<b>2.89</b>		

จากตารางที่ 40 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 2 “Inside Out” พบว่า กลุ่มผู้ทำการทดลองที่ไม่ได้รับ หรือได้รับการจัดกระทำที่แตกต่าง กันมีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรมที่แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยยะสำคัญที่ระดับ .05

**ตารางที่ 41 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 3 “The Network”**

กิจกรรม 3 “The Network”					
กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S.D.	F	p-value
กลุ่มทดลอง 1	10	16.10	2.64	3.926	0.032*
กลุ่มทดลอง 2	10	15.00	2.00		
กลุ่มทดลอง	10	12.70	3.47		
<b>รวม</b>	<b>30</b>	<b>14.60</b>	<b>3.04</b>		

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 41 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 3 “The Network” พบว่า กลุ่มผู้ทำการทดลองที่ไม่ได้รับ หรือได้รับการจัดกระทำที่แตกต่างกันมีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรม แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงนำผลไปเปรียบเทียบแบบพหุคูณ (Multiple Comparison) โดยใช้วิธีทดสอบแบบ Least Significant Difference (LSD) ได้ผลดังตารางที่ 4.38 ดังนี้

ตารางที่ 42 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลองกิจกรรมที่ 3

ผลการทำกิจกรรม	กลุ่มทดลอง 1	กลุ่มทดลอง 2	กลุ่มควบคุม
	$\bar{X}$	16.10	15.00
กลุ่มทดลอง 1	-	0.382	0.011*
กลุ่มทดลอง 2			0.074
กลุ่มควบคุม			-

\*  $p < .05$

จากตารางที่ 42 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลอง กิจกรรมที่ 3 พบว่า กลุ่มควบคุม มีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจ แตกต่างจาก กลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 ซึ่งได้รับการฝึกการใช้ภาพในใจมาก่อนในการวิจัยขั้นตอนที่ 2 และได้รับการ ทบทวนความรู้และสิ่งที่ได้กระทำมาก่อนแล้ว ก่อนที่จะดำเนินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ ออกแบบ แสดงว่า การที่มีความคุ้นเคยในการเรียกใช้และควบคุมภาพในใจ ที่ได้จากการฝึกภาพในใจ มาก่อน และได้รับการทบทวนในสิ่งดังกล่าวนี้ก่อนทำกิจกรรม สามารถสนับสนุนการสร้างผลงาน การออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกหรือความคุ้นเคยในการเรียกใช้และควบคุมภาพใน ใจ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าภาพในใจนำมาใช้สนับสนุนงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ หากผู้ใช้ เคยสร้างภาพในใจและรู้จักการนำไปใช้มาก่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และรูปแบบของ กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบสามารถนำมาใช้สร้างงานออกแบบได้

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินความพึงพอใจในการทำ กิจกรรม

ตารางที่ 43 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจ ในการเข้าร่วมกิจกรรมการใช้ภาพในใจเพื่อการออกแบบ

ปัจจัยที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
			n=30
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ	4.17	0.37	มาก
2. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับทำงาน ออกแบบบรรจุภัณฑ์	4.23	0.62	มาก
3. เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย	3.90	0.70	มาก

ตารางที่ 43 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการใช้ภาพในใจเพื่อการออกแบบ

n=30			
ปัจจัยที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
4. รูปแบบและความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง	4.03	0.66	มาก
5. เนื้อหาความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้สร้างความคิด (Idea) สำหรับทำงานออกแบบบรรจุภัณฑ์	4.33	0.54	มาก
6. หลังการทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการออกแบบมากขึ้น	3.87	0.56	มาก
7. สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมจากการฝึกภาพในใจมาใช้ในการทำกิจกรรมนี้	4.17	0.78	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.10</b>	<b>0.64</b>	<b>มาก</b>
<b>ด้านการจัดการกิจกรรม</b>			
8. โจทย์กิจกรรมเข้าใจง่าย (หลังจากได้รับคำชี้แจงในการทำกิจกรรมแล้ว)	3.80	0.54	มาก
9. ลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม มีความต่อเนื่องและเหมาะสม	3.90	0.47	มาก
10. เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสม	3.63	0.55	มาก
11. สภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.90	0.47	มาก
12. รูปแบบของการทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ	4.27	0.57	มาก
<b>รวม</b>	<b>3.90</b>	<b>0.56</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 43 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการใช้ภาพในใจเพื่อการออกแบบ

ปัจจัยที่ประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
n=30			
<b>สื่อและอุปกรณ์</b>			
13. สื่อและวิธีการในการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่น่าสนใจ	3.87	0.56	มาก
14. โจทย์ที่ได้รับมีความชัดเจนต่อการทำความเข้าใจ	3.87	0.62	มาก
15. ภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน	3.97	0.60	มาก
16. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมในภาพรวม	4.20	0.54	มาก
17. สามารถนำความรู้/วิธีการ หรือแนวทางการทำกิจกรรม ไปใช้ในการทำงานออกแบบครั้งต่อไป	4.13	0.62	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.01</b>	<b>0.61</b>	<b>มาก</b>
<b>รวมทุกด้าน</b>	<b>4.01</b>	<b>0.61</b>	<b>มาก</b>

ตารางที่ 43 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการใช้ภาพในใจเพื่อการออกแบบ พบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 และด้านที่ต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดการกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ หัวข้อที่ 5. เนื้อหาความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้สร้างความคิด (Idea) สำหรับทำงานออกแบบบรรจุกณ์ท์ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และหัวข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ หัวข้อที่ 10. เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสมโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.63 คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การออกแบบเป็นกลยุทธ์หนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ในยุทธศาสตร์แผนแม่บทกระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2555-2564 การออกแบบถูกวางบทบาทให้มีหน้าที่ในการยกระดับการผลิตและการค้าสินค้าในห่วงโซ่มูลค่า ให้มีมูลค่าสูงขึ้น ด้วยการใช้การออกแบบและความคิดสร้างสรรค์นำไปสู่เป้าหมาย ดังนั้น การศึกษาให้ความรู้ทางการออกแบบ เพื่อพัฒนานักออกแบบที่มีคุณภาพจึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ในประเทศไทย ที่มีมูลค่าการส่งออกบรรจุภัณฑ์ที่สูง การเตรียมความพร้อมและพัฒนาศักยภาพที่มีอยู่ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์จะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มและเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการเข้าสู่การแข่งขันในตลาดโลก

ในการสร้างสรรค์ผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ นักออกแบบต้องมีความสามารถทางการออกแบบโครงสร้าง ซึ่งเป็นงานที่มีรูปทรง 3 มิติ และต้องมีความสามารถในการจัดการรูปทรงในมุมมองต่างๆ ให้เกิดความสัมพันธ์และสอดคล้องกันกับการใช้งานและการผลิต ปัญหาที่มีเกิดขึ้นกับนักออกแบบบรรจุภัณฑ์หน้าใหม่ คือรูปแบบของโครงสร้างที่ไม่สามารถสร้างสรรค์รูปทรงที่ซับซ้อนหรือเกินกว่ารูปทรงพื้นฐาน ทำให้ขาดความแปลกใหม่ที่น่าสนใจ ดังนั้นการจัดการปัญหานี้คือ การจัดการเรียนการสอนออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มีรูปแบบหรือกิจกรรมที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์งานออกแบบที่ซับซ้อน เพราะนักออกแบบที่ดีต้องมีความรู้และทักษะทางการออกแบบเก็บรวบรวมข้อมูลเอาไว้เพียงพอต่อการนำออกมาใช้ในการแก้ไขปัญหาทางการออกแบบ และต้องแสดงความชัดเจนของแนวทางแก้ปัญหาให้เห็นเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ ในขั้นตอนการร่างภาพแนวคิด (Conceptual Sketch) มีสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อการร่างภาพแนวคิด คือการถ่ายทอดภาพในใจ (Mental Imagery) ให้ตรงกับภาพที่วาดออกมา ซึ่งก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่พบได้ในนักออกแบบ โดยเฉพาะในนักเรียนออกแบบหรือนักออกแบบหน้าใหม่ ที่ไม่สามารถถ่ายทอดภาพที่คิดไว้ให้ออกมาตรงกับที่คิดเป็นภาพไว้ได้ การที่จะให้ภาพที่วาดออกมาตรงกับภาพที่สร้างขึ้นในใจได้นั้น ต้องอาศัยการถ่ายทอดที่ดี มีวิธีจัดการข้อมูลที่เป็นระบบและผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีสมมติฐานในการวิจัยว่า ภาพในใจนำมาใช้สนับสนุนงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ และหากผู้ใช้เคยสร้างภาพในใจ

และรู้จักการนำภาพในใจไปใช้มาก่อน เมื่อทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบไม่ว่ารูปแบบกิจกรรมแบบใดก็สามารถนำมาใช้สร้างงานออกแบบได้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่เรียนอยู่ในสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นตัวแทนของประชากรโดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะนักศึกษาในชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ดังนี้

- 1) ผ่านการเรียนในรายวิชาออกแบบบรรจุภัณฑ์มาเป็นที่เรียบร้อยแล้ว
- 2) เป็นนักศึกษาที่ต้องการเรียนวิชาเอกบรรจุภัณฑ์
- 3) เป็นนักศึกษาที่เข้าร่วมทำกิจกรรมด้วยความสมัครใจ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งมีรูปแบบการทดลองแบบ Non-Equivalent Control Group Posttest Only Design

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โดยมีดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - แบบสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (Best Practice) ซึ่งประกอบด้วย
    - กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบ การวาดภาพ
    - แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

### 2.1 แบบฝึกภาพในใจ ซึ่งประกอบด้วย

- แบบฝึกภาพในใจการฝึกซ้อมการจำข้อมูล
- แบบฝึกภาพในใจการเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ
- แบบประเมินผลการฝึก
- แบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

### 2.2 แบบทดสอบกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วย

- แบบทดสอบการสังเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 1 แบบ  
ใช้การแสดงภาพแทน ด้วยวิธีการบรรยายเรื่อง

- แบบทดสอบการสังเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 2 แบบ  
ใช้การแสดงภาพแทนด้วยการใช้รูปภาพ

- แบบทดสอบการสังเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ กิจกรรมที่ 3 แบบ  
ใช้การแสดงผลภาพแทนด้วยวิธีการสร้างผังโครงสร้างประโยค
- แบบประเมินผลการฝึก
- แบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

## การดำเนินการทำกิจกรรมและการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. ขั้นตอนการทดลอง

- 1.1 ผู้วิจัยคัดเลือกผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม จำนวน 9 คน ตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยตั้งไว้ โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้
  - ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางด้านกรออกแบบ การวาดภาพ จำนวน 6 คน
  - ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมกลุ่มอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต จำนวน 3 คน
- 1.2 ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งคัดเลือกเฉพาะนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน รวมเป็น 20 คน และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม 10 คน

### 2. ขั้นตอนทดลอง

2.1 ผู้วิจัยนำแบบฝึกภาพในใจทั้ง 2 ตอน ไปดำเนินการจัดกิจกรรมการฝึกกับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อฝึกและทดสอบและเตรียมความคุ้นเคยกับการใช้และควบคุมภาพในใจ โดยดำเนินการต่อเนื่อง จำนวน 2 วัน รวมเวลาดังกล่าวทั้งสิ้น 660 นาที โดยแบ่งเป็น แบบฝึกซ้อมการจำข้อมูล จำนวน 12 แบบฝึก รวมเวลาการทำกิจกรรมทั้งสิ้น 360 นาที และแบบฝึกภาพในใจการเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ จำนวน 6 แบบฝึก รวมเวลาการทำกิจกรรมทั้งสิ้น 300 นาที

สถานที่จัดกิจกรรม คือ ห้องบรรยาย CB30308 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี ผู้วิจัยทำการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งได้แก่ การรบกวนการทำกิจกรรมจากสภาพแวดล้อมภายนอกที่อาจส่งผลต่อความตั้งใจในการทำกิจกรรม ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงสภาพห้องทดลองไม่ให้บุคคลจากภายนอกมองเห็นการดำเนินการภายในห้องทดลองได้ ด้วยการนำวัสดุทึบแสง (กระดาษขรุขระ) มาปิดทับบริเวณที่เป็นกระจกทั้งหมด

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ โดยจัดกิจกรรมเป็นเวลาต่อเนื่องจำนวน 1 วัน รวมเวลาทั้งสิ้น 180 นาที ประกอบด้วย 3 กิจกรรม กิจกรรมละ 60 นาที

สถานที่จัดกิจกรรม คือ ห้องบรรยาย CB30308 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ และบรรณารักษ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-ธนบุรี ผู้วิจัยทำการปรับสภาพห้องเรียนตามการทดลองการฝึกภาพในใจที่ได้ดำเนินการมาแล้ว

### 3. ชั้นหลังการทดลอง

3.1 หลังจากดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลกิจกรรมทั้งการฝึกภาพในใจและกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

3.2 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมให้กลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 30 คน ประเมินความพึงพอใจหลังการเข้าร่วมกิจกรรม

### สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรณารักษ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ตามวัตถุประสงค์งานวิจัยที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. เพื่อหารูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน
3. เพื่อสร้างรูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลการพัฒนาความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ

#### ตอนที่ 1 รูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ

ผลการวิจัยการหารูปแบบและกิจกรรมที่ทำให้ผู้ทำกิจกรรมเกิดความคิดที่เป็นข้อมูลสำหรับสร้างภาพในใจ สรุปได้ว่า รูปแบบของกิจกรรมเป็นการรับรู้ข้อมูลจากสิ่งเร้า นำมาประมวลผลข้อมูลและสร้างภาพแทนข้อมูลนั้นเป็นภาพในใจ เพื่อนำภาพในใจนั้นมาใช้สร้างสรรค์งานออกแบบบรรณารักษ์ ดังนั้นกิจกรรมจะมีขั้นตอนดำเนินการ โดยเริ่มจากการถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าเพื่อระลึกถึงข้อมูลเดิม (ภาพความทรงจำ) สำหรับสร้างภาพในใจ จากโจทย์กิจกรรมที่ให้ผู้ทำกิจกรรมได้ระลึกถึงประสบการณ์เดิมของตน แล้วทำการบันทึกภาพในใจที่เกิดขึ้น เพื่อนำมาสร้างเป็นข้อมูลใหม่ (ภาพจินตนาการ) สร้างสรรค์สู่ผลงานออกแบบบรรณารักษ์แบบกล่องของขวัญ (Gift Box) เพราะรูปแบบที่



ไม่มีข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์มาเป็นกรอบข้อกำหนดในการออกแบบโครงสร้าง และผลของการออกแบบให้ทำเป็นภาพร่างในขอบเขตของ Conceptual Sketch

ผลสรุปของรูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ สรุปได้จากผลการวิจัยในส่วนต่างๆ ดังนี้

### **ผลของการศึกษาเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมเพื่อหาแนวทางในการสร้างกิจกรรมภาพในใจ**

ผลการศึกษาข้อมูลสำหรับนำมาใช้เป็นแนวทางและกำหนดทิศทางการทำกิจกรรมภาพในใจ จากการศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องและจากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม จำนวน 9 ท่าน ทั้งกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางด้านกรออกแบบ การวาดภาพ และกลุ่มอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต ในส่วนของการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า

ความสามารถในการนึกคิดเป็นภาพ เป็นความสามารถที่มีอยู่ในทุกคน (Sommer, 1978) ที่ไม่มีปัญหาในเรื่องความจำ ปัจจัยที่ทำให้เกิดภาพในใจคือ การรับรู้, ความจำ, และสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการระลึกถึงความจำมีอยู่ในตัวบุคคลนั้น โดยเฉพาะความจำระยะยาว ส่วนประเภทของภาพในใจที่มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมกับงานออกแบบจากงานวิจัยของ Middleton (1998) พบว่า ระหว่างภาพจินตนาการกับภาพความทรงจำ ภาพจินตนาการส่งผลทางการออกแบบดีกว่าภาพความทรงจำ

สำหรับทักษะทางการเขียนภาพ หรือร่างภาพทางงานออกแบบผลิตภัณฑ์ หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) จะช่วยให้นักออกแบบหน้าใหม่หรือนักศึกษาทางด้านกรออกแบบสามารถสร้างรูปทรงใหม่ๆ ทางกรออกแบบได้อย่างมีหลักเกณฑ์ มีโครงสร้างหลักที่สามารถพัฒนารูปร่างได้อย่างหลากหลาย

ส่วนการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมเพื่อนำมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือวิจัย พบว่า ลักษณะของโจทย์ในการทำงานต้องเป็นโจทย์ที่มีข้อมูลมากพอต่อการนำมาวาดเป็นภาพ และการวาดภาพจะสมบูรณ์ได้ต้องใช้ทั้งรายละเอียดจริงของข้อมูล และจินตนาการของผู้วาด ดังนั้น การจำข้อมูลได้จึงเป็นสิ่งสำคัญมาก อีกทั้งการตีความหรือแปลความหมายควรกระทำมากกว่า 1 ครั้ง เพื่อความชัดเจนของรูปแบบที่ต้องการสื่อสารออกไป ส่วนลักษณะของการวาดควรวาดเป็นโครงร่างโดยรวมเสียก่อนแล้วค่อยปรับปรุงในส่วนรายละเอียดของภาพ โดยอ้างอิงจากข้อมูลภาพที่เกี่ยวข้อง ส่วนวิธีการเรียนการสอนออกแบบในชั้นพื้นฐานที่เหมาะสมควรเริ่มจากความเข้าใจในโครงสร้างและชิ้นส่วนประกอบต่างๆ โดยแสดงให้เห็นด้วยของจริงหรือแสดงตัวอย่าง ในส่วนของการร่างภาพ ควรเริ่มจากรูปทรงพื้นฐานแล้วค่อยคลี่คลายปรับเปลี่ยนไปสู่รูปทรงใหม่ หรือจากการลอกแบบก่อน แล้วค่อยพัฒนาสู่การสร้างสรรค์ต่อไป

สรุปประเด็นสำคัญที่ส่งผลต่อการวิจัยจากการศึกษาค้นคว้าทางทฤษฎีและการสัมภาษณ์ ผู้ที่ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม

1. ในการทำงานออกแบบ ไม่ว่าจะอยู่ในขั้นตอนการลอกแบบ การพัฒนารูปแบบใหม่ หรือการสร้างสรรค์ องค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญสำหรับนักศึกษาหรือนักออกแบบหน้าใหม่ คือ การได้เห็นงานของจริง หรือตัวอย่างจริง ที่จะช่วยกระตุ้นความคิดในการออกแบบ

2. ภาพในใจ แบบ ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) มีประสิทธิภาพมากต่อการสร้างงานออกแบบ มากกว่าภาพในใจแบบ ภาพความทรงจำ (Memory Imagery)

3. การทำให้ความจำระยะสั้นเข้าสู่ความทรงจำระยะยาว เป็นปัจจัยสำคัญต่อการสร้างภาพในใจ และการสร้างงานออกแบบ เพราะการทำงานออกแบบที่ดี มีปัจจัยหนึ่งที่สำคัญก็คือ การที่มีความรู้เดิมหรือประสบการณ์เพียงพอต่อการแก้ปัญหาทางการออกแบบ อันเกิดจากความทรงจำระยะยาว

4. การใช้โครงสร้างของกล่องเพื่อช่วยในการร่างภาพและความเข้าใจของส่วนประกอบของชิ้นส่วนต่างๆ ของชิ้นงานและการเพิ่มหรือลดทอนโครงสร้าง (Shape Grammar) มีส่วนต่อการพัฒนาหรือสร้างสรรค์ผลงานออกแบบ

จากข้อมูลทั้ง 2 ส่วน สรุปได้ว่ารูปแบบการฝึกและการใช้ภาพในใจที่ทำการออกแบบมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้ภาพในใจสนับสนุนงานออกแบบสำหรับการวิจัยระยะที่ 2 โดยบูรณาการมาจากแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ ดังนี้

1. ทฤษฎีภาพในใจ (Mental Imagery) เป็นการนำรูปแบบของภาพในใจ 2 ชนิด มาใช้เป็นแนวทางหลักในการทำกิจกรรม คือ ภาพความทรงจำ (Memory Imagery) และภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) โดยใช้ข้อมูลทางการมองเห็นเป็นสิ่งเร้าให้เกิดการระลึกความจำ เป็นการใช้ภาพความทรงจำ และให้ข้อมูลด้วยวิธีการพรรณนาเป็นสิ่งเร้าให้เกิดการระลึกความจำและสร้างจินตนาการ เป็นการใช้ภาพความทรงจำและภาพจินตนาการทำงานร่วมกัน

2. ทฤษฎีการรับรู้จากส่วนประกอบ (Recognition-by-Components) คือ กระบวนการประมวลผลจากล่างสู่บน เพื่ออธิบายการรับรู้รูปทรงของวัตถุ ทฤษฎีนี้สรุปว่า การระลึกถึงรูปทรงพื้นฐานของวัตถุโดยแยกออกเป็นส่วนๆ ให้เป็นรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานก่อน จะช่วยให้สร้างการรับรู้วัตถุในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายและอย่างไม่จำกัด

3. ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing) คือ กระบวนการรู้คิด เป็นกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ของมนุษย์ ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน คือ การรับข้อมูล, การเข้ารหัส และการส่งข้อมูลออก โดยผู้เรียนจะเริ่มจากการรับสิ่งเร้าที่

กำหนดให้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ส่งผลต่อการเกิดภาพในใจ นำเข้าสู่ความจำระยะสั้น (STM) ซึ่งบุคคลสามารถจำข้อมูลได้เพียงครั้งละประมาณ 7 ข้อมูล และเปลี่ยนเป็นรหัส เพื่อเรียกใช้ข้อมูลนั้นออกมา ข้อมูลที่ได้รับนี้สามารถแปลความได้หลากหลายขึ้นอยู่กับ ความตั้งใจในการรับข้อมูล การเข้ารหัส การจำแนก และการจัดเก็บ

4. หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) เป็นวิธีการสร้างรูปทรงใหม่ที่น่ารูปทรงพื้นฐานมาจัดการขอบเขตด้านต่างๆ เช่น ทิศทาง มุมมอง การแยกหรือผสมกันของรูปทรง ซึ่งสามารถตรวจสอบข้อเท็จจริงของรูปทรงใหม่ที่เกิดขึ้น เนื่องจากสามารถอธิบายถึงที่มาและเหตุผลได้ วิธีการดังกล่าว มีรูปแบบการจัดการที่นำมาใช้ในการทำกิจกรรมครั้งนี้ 12 รูปแบบ นำมาใช้เพื่อเป็นการรับรู้และสิ่งเร้าในการทำกิจกรรม

5. การทำความจำระยะสั้นสู่ความจำระยะยาว (STM to LTM) ปัจจัยสำคัญอันหนึ่งที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจและการสร้างงานออกแบบก็คือ การที่มีความรู้เดิมหรือประสบการณ์เพียงพอต่อการแก้ปัญหาทางการออกแบบ ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม นัยยะหนึ่งก็คือข้อมูลอันเกิดจากการรับรู้ของมนุษย์ที่ได้ทำการเข้ารหัส เพื่อเรียกกลับมาใช้เมื่อต้องการหรือเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้น เมื่อมีการรับรู้ทำให้เกิดการนำเข้าสู่ข้อมูล ข้อมูลนั้นจะเป็นความจำระยะสั้น หากมีการทบทวนเรียกใช้ข้อมูลนั้นบ่อยครั้งหรือต่อเนื่อง ข้อมูลนั้นก็จะเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาว เทคนิคในการทบทวนหรือฝึกซ้อมข้อมูลเพื่อเป็นความจำระยะยาวก็คือ การเรียกคืนข้อมูลด้วยการใช้เทคนิค Unfilled Delay หรือการสร้างความสงบหลังจากได้รับข้อมูลแล้วค่อยทำการทบทวนข้อมูลนั้น

## ตอนที่ 2 การศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน

ผลของการศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐานได้มาจากผลสรุปการศึกษาเอกสารและการเก็บข้อมูลที่ได้จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม โดยในส่วนของการศึกษาเอกสารพบว่า เงื่อนไขหนึ่งของการเกิดภาพในใจ มาจากความรู้เดิมหรือข้อมูลที่มีอยู่ก่อนแล้ว ซึ่งข้อมูลหรือความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นมาจากการรับรู้ข้อมูลต่างๆ ของบุคคล การรับรู้ที่ส่งผลต่อการเข้ารหัสเก็บข้อมูลไว้ในความทรงจำเพื่อตีความ และนำมาถอดรหัสเมื่อต้องการเรียกข้อมูลที่เคยได้รับมาก่อนแล้ว ซึ่งจะทำให้ดีขึ้นเมื่อเป็นการรับรู้ข้อมูลจากการประมวลผลด้วยการระลึกถึงรูปทรงพื้นฐานของวัตถุโดยแยกออกเป็นส่วนๆ ให้เป็นรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน (การรับรู้ด้วยส่วนประกอบ: Recognition-by-Components) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดสร้างรูปทรงใหม่ด้วยหลักเกณฑ์ของรูปทรง หรือ Shape Rules ที่ใช้รูปทรงปฐมฐานมาสร้างสรรค์เป็นรูปทรงใหม่ ส่วนผลสรุปจากการเก็บข้อมูลที่ได้จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม ข้อสรุปหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ร่วมกับผลที่ได้

จากการศึกษาเอกสารที่กล่าวมาก็คือ การที่บุคคลจะเขียนรูปหรือออกแบบสิ่งต่างๆ ต้องเริ่มต้นจากการเรียนรู้ในขั้นพื้นฐานและหลักการเขียนภาพ เพื่อที่จะเข้าสู่ขั้นสร้างสรรค์ต่อไป

ดังนั้น การศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน ทำให้เกิดเป็นรูปแบบการฝึกเพื่อสร้างรูปจากรูปทรงพื้นฐานต่างๆ มาประกอบเข้ากันเป็นรูปทรงใหม่ โดยใช้ภาพในใจเป็นเครื่องมือในการสร้างรูปทรง แล้วถ่ายทอดออกมาเป็นภาพวาด และเพื่อการมีประสบการณ์ตรงในการนึกคิดให้เกิดภาพในใจ รวมทั้งการให้ความรู้เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง รูปแบบการฝึกในส่วนนี้จึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนแรก เป็นการฝึกการใช้ภาพในใจ โดยมีเนื้อหาเป็นการให้ความรู้เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง และให้ทำจิตสงบ (Unfilled Delay) เพื่อช่วยให้เกิดการระลึกถึงข้อมูลที่ได้รับรู้ให้นานขึ้น เรียกกิจกรรมนี้ว่า “การฝึกซ้อมการจำข้อมูล” ส่วนที่ 2 เป็นการให้ความรู้เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง มาจัดการข้อมูลที่ได้รับให้เกิดรูปร่างใหม่ตามที่กำหนดไว้ให้ และฝึกคิดเป็นภาพ และรู้จักการควบคุมภาพที่สร้างขึ้นมาในใจและถ่ายทอดออกมา เรียกว่า “การเรียกคืนข้อมูลและการฝึกควบคุมภาพในใจ” โดยมีกระบวนการ ดังนี้

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับภาพในใจ, การรับและประมวลผลข้อมูล, หลักเกณฑ์ของรูปทรง, องค์ประกอบและหลักการออกแบบ, หลักการเขียนภาพ และการทำความเข้าใจระยะสั้นเป็นความจำระยะยาว และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. การสร้างโปรแกรมแบบฝึกฝนภาพในใจ แบ่งการฝึกออกเป็น 2 ส่วน เรียกว่า การฝึกระยะที่ 1 และการฝึกระยะที่ 2 โดยการฝึกระยะที่ 1 เป็นการฝึกเพื่อสร้างความจำระยะยาวในเรื่องของข้อมูล เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ที่จะนำมาใช้เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการสร้างงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งความจำระยะยาว (หรือที่เรียกว่าความรู้หรือประสบการณ์เดิม) เป็นเงื่อนไขหนึ่งของการเกิดภาพในใจ สำหรับการฝึกระยะที่ 2 เป็นการประยุกต์ความรู้จากการฝึกระยะที่ 1 มาใช้สร้างรูปทรงพื้นฐานของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ผ่านการใช้ภาพในใจและการควบคุมภาพในใจ โดยทั้งในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ผู้เรียนจะแสดงผลของการฝึกผ่านการปฏิบัติงานร่างภาพ

ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมให้ครอบคลุมการสร้าง และนำภาพในใจไปใช้ในงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ การรู้จักการนึกคิดเป็นภาพและควบคุมภาพในความคิด เช่นการหมุนวัตถุ การเคลื่อนย้ายวัตถุในความคิด และถ่ายทอดออกมาเป็นภาพร่างได้อย่างตรงกับภาพในใจของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยกับการนึกคิดเป็นภาพ การควบคุมภาพในความคิด และการนำไปใช้ โดยแสดงข้อมูลสำหรับการฝึกในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ในแบบการฝึกซ้อมการจำข้อมูล (การฝึกระยะที่ 1) ซึ่งมีทั้งหมด 12 แบบฝึก และแสดงเป็นภาพนิ่ง 3 มิติ พร้อมทั้งคำบรรยายเงื่อนไขที่

ต้องการให้คิดตามเป็นภาพก่อนถ่ายทอดออกมาด้วยการเขียนภาพ สำหรับการเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ (การฝึกระยะที่ 2) ซึ่งมีทั้งหมด 6 แบบฝึก

### 3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล ได้แก่

3.1 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ

3.2 แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ ทำการประเมิน 3 ด้าน คือ 1) ความตรง (ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่วาด 2) สัดส่วน 3) ความสมบูรณ์ของภาพวาด

3.3 แบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

4. การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการทดลอง ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยการเจาะจงไปที่ นักศึกษา ชั้นปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5. การจัดการฝึกฝนภาพในใจ ทั้งระยะที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล และระยะที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ เป็นระยะเวลา 2 วัน ใ้เวลารวมทั้งสิ้น 660 นาที

6. การประเมินผล เป็นการประเมินผลหลังการทำการฝึกภาพในใจ และแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมการปฏิบัติ

ผลสรุปของการศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐานสรุปได้จากผลการวิจัยในส่วนต่างๆ ดังนี้

1. โปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ 1) การฝึกซ้อมการจำข้อมูล และ 2) การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

2. ผลการจัดกิจกรรมการฝึกฝนภาพในใจ

**1. แผนการฝึกฝนภาพในใจ 1) การฝึกซ้อมการจำข้อมูล และ 2) การเรียกคืนข้อมูลและการฝึกควบคุมภาพในใจ**

การสร้างรูปแบบโปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ 1) การฝึกซ้อมการจำข้อมูล และ 2) การเรียกคืนข้อมูลและการฝึกควบคุมภาพในใจ (รายละเอียดอยู่ใน ภาคผนวก ฉ. ประมวลแผนการฝึกภาพในใจ) โดยมีรายละเอียดแบ่งออกเป็น 7 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย ชื่อรูปแบบ วัตถุประสงค์ สมมติฐาน คำชี้แจง เครื่องมือ/อุปกรณ์ และสถานที่ดำเนินการทดลอง

ส่วนที่ 2 คำอธิบายโปรแกรมการฝึกภาพในใจ ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบาย ตัวชี้วัด การจัดทำคำอธิบายโปรแกรมการฝึกภาพในใจ

ส่วนที่ 3 โครงสร้างโปรแกรมการฝึก ซึ่งประกอบด้วย นิยามศัพท์เฉพาะ โครงสร้างโปรแกรมการฝึก ผลของการฝึกที่คาดว่าจะได้รับ

ส่วนที่ 4 แผนการจัดการการฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎีและหลักการ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบงานวิจัย จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน สารระสำคัญ จุดประสงค์การฝึกฝน ชั้นกิจกรรมและชิ้นงานต่างๆ สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผล แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ / เกณฑ์การให้คะแนน

ส่วนที่ 5 วิธีการฝึก และแบบประเมินผล ทั้ง 12 รูปแบบของการฝึก

ส่วนที่ 6 แผนการจัดการการฝึกภาพในใจ ระยะที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎีและหลักการ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ สมรรถนะของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบงานวิจัย จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน สารระสำคัญ จุดประสงค์การฝึกฝน ชั้นกิจกรรมและชิ้นงานต่างๆ สื่อและอุปกรณ์ การวัดและประเมินผล แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ / เกณฑ์การให้คะแนน

ส่วนที่ 7 วิธีการฝึก และแบบประเมินผล ทั้ง 6 รูปแบบของการฝึก

ทั้งนี้ แผนการดำเนินการภาพในใจทั้งหมด ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลของการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา เท่ากับ 0.94 และทำการหาคุณภาพเครื่องมือแบบฝึกภาพในใจทั้ง 2 ระยะ โดยการนำไปใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะเหมือนกลุ่มทดลอง ซึ่งได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในระดับปริญญาตรี จำนวน 15 คน ซึ่งผลของความเชื่อมั่นของแบบฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกเท่ากับ 0.86 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง และแบบฝึกภาพในใจ ระยะที่ 2 การเรียกคืนข้อมูลและการฝึกควบคุมภาพในใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นของแบบฝึกเท่ากับ 0.72 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง เมื่อรวมทั้ง 2 แบบฝึกเข้าด้วยกัน ค่าความเชื่อมั่นที่ทำได้เท่ากับ 0.85 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

การทำโปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ ระยะที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล มีการดำเนินการตามแนวทางที่สรุปได้จากการวิจัยระยะที่ 1 ดังนี้

1. การรับรู้ข้อมูลผ่านการมองเห็น สำหรับการสร้างเงื่อนไขให้เกิดภาพในใจแบบภาพความจำเพื่อศึกษาเรียนรู้และแสดงเป็นตัวอย่างเสมือนจริงผ่านภาพ 3 มิติ แบบเคลื่อนไหว เพื่อนำมาใช้ฝึกการจำและเรียกคืนข้อมูล

2. การฝึกทบทวนเรียกคืนข้อมูลที่เพิ่งรับรู้ ด้วยการให้หลับตาลงและทำใจให้สงบนิ่ง หลังจากที่ได้รับรู้ข้อมูลนั้นแล้ว เป็นเวลา 10 วินาที จากนั้นให้ข้อมูลนั้นซ้ำอีกครั้งด้วยรูปแบบเดิม เมื่อดูข้อมูลจนครบแล้ว ให้หลับตาลงและทำใจให้สงบนิ่ง เป็นเวลา 10 วินาทีอีกครั้ง (Unfilled Delay)

3. ทำการแสดงออกถึงสิ่งที่เห็นออกมาด้วยการวาดเป็นภาพลายเส้น ตามจำนวนที่เป็นคำสั่งที่กำหนดไว้โดยผู้วิจัย

การทำโปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ ขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูลและการฝึกควบคุมภาพในใจ มีการดำเนินการตามแนวทางที่สรุปได้จากการวิจัยระยะที่ 2 ดังนี้

1. การรับรู้ข้อมูลผ่านทาง การมองเห็น เพื่อเป็นฐานความรู้สำหรับการสร้างเงื่อนไขให้เกิดภาพในใจ ที่เกิดจากโจทย์คำสั่งที่ผู้วิจัยเป็นผู้บรรยายโจทย์นั้น

2. การเรียกคืนข้อมูลที่ได้รับเป็นภาพนิ่งแบบ 3 มิติ ด้วยการสร้างเป็นภาพนั้นขึ้นมา (ภาพความทรงจำ) และจินตนาการการเกิดรูปทรงใหม่ของภาพ (ข้อมูล) ที่ได้รับรู้ เป็นภาพสำเร็จขึ้นมาในใจ (ภาพจินตนาการ) ตามเงื่อนไขของลักษณะภาพที่โจทย์ต้องการ

3. ทำการแสดงออกถึงสิ่งที่เห็นออกมาด้วยการวาดเป็นภาพลายเส้น ตามจำนวนที่เป็นคำสั่งที่กำหนดไว้โดยผู้วิจัย

## 2. ผลการทำโปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ

2.1 ผลการจัดโปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ 1) การฝึกซ้อมการจำข้อมูล และ 2) การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

1. กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโปรแกรมเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์ และบรรณารักษ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 20 คน ซึ่งกำหนดให้เป็นกลุ่มทดลองของงานวิจัยนี้

2. ผลคะแนนรายบุคคลการฝึกภาพในใจจากการเรียนรู้ในเรื่องหลักการการสร้างรูปทรงขึ้นใหม่จากรูปทรงพื้นฐาน ในแบบฝึกที่ ระยะที่ 1 “การฝึกซ้อมการจำข้อมูล” พบว่าแบบฝึกที่ 8 การลบออก (Delete) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและแบบฝึกที่ 10 การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น (Replace) มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด และผลการฝึกในแบบฝึก ระยะที่ 2 “การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ” พบว่าแบบฝึกที่ 1 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และแบบฝึกที่ 4 การสร้างรูปทรงใหม่ 3 (New Shape 3) มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด

3. ผลคะแนนรวมทั้งหมดของการฝึกภาพในใจด้วยการเรียนรู้ในเรื่องหลักการการสร้างรูปทรงขึ้นใหม่จากรูปทรงพื้นฐาน ในแบบฝึกที่ ระยะที่ 1 “การฝึกซ้อมการจำข้อมูล” พบว่าแบบฝึกที่ 8 การลบออก (Delete) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดและแบบฝึกที่ 10 การแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น (Replace) มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด และผลการฝึกในแบบฝึก ระยะที่ 2 “การเรียกคืนข้อมูล และการ

ฝึกควบคุมภาพในใจ”พบว่าแบบฝึกที่ 1 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด และแบบฝึกที่ 4 การสร้างรูปทรงใหม่ 3 (New Shape 3) มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด

4. ผลความสัมพันธ์ระหว่าง การระลึกจำกับการใช้ภาพในใจ พบว่ามีระดับความสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงและเป็นเชิงบวก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) มีค่าเท่ากับ 0.77 ซึ่งแสดงว่าเมื่อการระลึกความจำดี ภาพในใจที่แสดงออกมาก็มีความถูกต้องมากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการทำกิจกรรมการฝึกฝนภาพในใจ แสดงให้เห็นว่าแบบฝึกที่มีข้อมูลที่มีคะแนนน้อยจะเป็นข้อมูลที่มีความซับซ้อนกว่าข้อมูลที่มีผลคะแนนที่มากกว่า และการระลึกความจำ (ข้อมูล) มีความสัมพันธ์กับการระลึกถึงเป็นภาพในใจและถ่ายทอดภาพนั้นออกมา

## 2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมโปรแกรม

จากการประเมินความพึงพอใจการฝึกฝนภาพในใจ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจการเข้าร่วมพบว่า ผู้เข้าร่วมโปรแกรมมีความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ ) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ ( $\bar{X} = 4.43$ ) อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.28$ ) อยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านด้านการจัดการกิจกรรม ( $\bar{X} = 3.98$ ) อยู่ในระดับมาก

ผลการประเมินดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า โปรแกรมการฝึกฝนภาพในใจ มีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา ด้านการจัดการกิจกรรม และด้านสื่อและอุปกรณ์ ส่งผลให้ผู้เข้าร่วม มีความพึงพอใจต่อการฝึกฝนภาพในใจอยู่ในระดับมาก

ผลของการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า คือ การใช้ภาพในใจที่ประกอบขึ้นจากกระบวนการหลัก 2 กระบวนการคือ 1) การให้ความรู้ใหม่ ผ่านการสังเคราะห์ให้เกิดเป็นภาพในใจ และ 2) กระบวนการในการสร้างสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดภาพความทรงจำและภาพจินตนาการ โดยต้องมีความรู้ที่ได้จากข้อ 1 มาใช้ในการสร้างภาพจินตนาการ



### ตอนที่ 3 รูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ

รูปแบบกิจกรรมภาพในใจ จากการศึกษาค้นคว้าในการวิจัยสามารถสรุปรูปแบบกิจกรรมภาพในใจ ได้ ดังนี้

รูปแบบของกิจกรรมภาพในใจ เป็นการสร้างสิ่งเร้าเพื่อกระตุ้นความจำให้เกิดภาพแทน (Represented) ขึ้นมาเป็นภาพในใจ (ภาพความทรงจำ) และวาดออกมาเป็นภาพแล้วใช้ความรู้ทางการออกแบบ (Shape Rules) นำภาพในใจที่ได้วาดนั้น มาจินตนาการเป็นภาพใหม่ (ภาพจินตนาการ) แล้วสร้างสรรค์เป็นผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ประเภท กล่องของขวัญ (Gift Box)

สิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดภาพความทรงจำจะเป็นโจทย์กิจกรรมที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ ตามลักษณะของการสร้างภาพแทน คือ การใช้การบรรยาย การใช้รูปภาพจริง และการสร้างรูปแบบของโครงสร้างประโยค (ดูรายละเอียดในภาคผนวก จ. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย)

การประเมินผลการพัฒนาความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ พบว่ากิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบทำให้ผู้ทำกิจกรรมสามารถสร้างสรรค์รูปทรงอันเป็นโครงสร้างพื้นฐานได้มากกว่ารูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิตทั่วไป อย่างเป็นข้อจำกัดในการสร้างงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ของประชากรที่ทำการศึกษา

ผลสรุปของรูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ สรุปได้จากผลการวิจัยในส่วนต่างๆ ดังนี้

1. แผนกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ
2. ผลการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

#### 1. แผนกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

1.1 การสร้างแผนกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ (รายละเอียดอยู่ใน ภาคผนวก ฉ. ประมวลแผนการฝึกภาพในใจ) โดยมีรายละเอียดแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 รายละเอียดทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย ชื่อกิจกรรม วัตถุประสงค์ คำชี้แจง เครื่องมือ/อุปกรณ์ และสถานที่ดำเนินการทดลอง

ส่วนที่ 2 คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบาย ตัวชี้วัด การจัดทำคำอธิบายโปรแกรมการฝึกภาพในใจ

ส่วนที่ 3 โครงสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย โครงสร้างของกิจกรรม นิยามศัพท์เฉพาะ ผลที่คาดว่าจะได้รับ

ส่วนที่ 4 แผนการจัดการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย ทฤษฎีและหลักการ สารระสำคัญ โครงสร้างและการดำเนินการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ขั้นตอนการทำกิจกรรม การวัดและประเมินผล แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ บรรจุภัณฑ์ /เกณฑ์การให้คะแนน

#### 1.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล ได้แก่

1. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity)
2. แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ ทำการประเมิน 2 ด้าน คือ 1) ด้านโครงสร้างและการผลิต และ 2) ด้านความตรงของภาพในใจ
3. แบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

1.3 แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) ประกอบด้วย 1) คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ สำหรับเป็นคู่มือในการใช้และความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรม ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ โครงสร้างกิจกรรม แผนการจัดการกิจกรรม การวัดและประเมินผล และวิธีดำเนินการทำกิจกรรม 2) แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) เพื่อหาความตรง (Content Validity) ของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์กิจกรรมภาพในใจทั้ง 3 กิจกรรมรวมทั้งความเหมาะสมของเครื่องมือและรูปแบบที่ใช้ในการฝึก และหัวข้อการประเมินผลของการฝึกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ทั้งนี้ แผนกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงพินิจตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งผลของการตรวจสอบสรุปได้ว่า กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และทำการหาคุณภาพเครื่องมือกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ โดยการนำไปใช้กับกลุ่มที่มีคุณลักษณะเหมือนกลุ่มทดลอง ซึ่งได้แก่ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในระดับปริญญาตรี จำนวน 15 คน ซึ่งผลของความเชื่อมั่นของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบทั้ง 3 กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 ซึ่งถือว่ามีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

การทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ มีการดำเนินการตามแนวทางที่สรุปได้จากการวิจัยระยะที่ 2 ดังนี้

1. การมีความรู้ใหม่ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบ เป็นผลดีต่อแนวคิดการสร้างรูปแบบใหม่ๆ ที่แตกต่างได้ ซึ่งความรู้ในเรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) เป็นอีกหนึ่งวิธีการในการส่งเสริมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้เกิดความหลากหลายทางรูปแบบของโครงสร้างได้

2. การสร้างสิ่งเร้าเพื่อให้เกิดภาพตัวแทนของข้อมูล (Representation) และกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และสร้างภาพในใจด้วยวิธีการให้ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นเงื่อนไขในการสร้างงานออกแบบ เป็นแนวทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีวิธีการและแนวทางใหม่ๆ ในการสร้างสรรค์ผลงานออกแบบ

3. การจัดการข้อมูลที่เป็นรูปภาพจะกระทำได้อย่างง่ายหากกระทำบนรูปขนาด 2 มิติ และต้องสามารถเชื่อมโยงภาพดังกล่าว สู่ภาพ 3 มิติได้ จะช่วยให้ทำการออกแบบได้สะดวกมากขึ้น

สรุปผลจากการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ได้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

#### 1. กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ 1 “Back to The Future”

รูปแบบกิจกรรม เป็นการวางเงื่อนไขในการสร้างสิ่งเร้าการเกิดภาพในใจแบบใช้การแสดงผลภาพแทนด้วยวิธีการบรรยายเรื่อง กำหนดโจทย์เป็นเรื่องของการสร้างภาพจากความทรงจำเป็นฐานความคิดในการพัฒนาสู่งานออกแบบ โจทย์กิจกรรมถูกแสดงเป็นรูปประโยคบอกเล่า มีประธาน กริยา และกรรมที่ชัดเจน เนื้อหาของโจทย์มีความเหมาะสมกับการสร้างสิ่งเร้าที่จะเป็นจุดร่วมของภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ซึ่งผู้เรียนทุกคนจะต้องเคยมีประสบการณ์ในเรื่องที่แสดงในโจทย์มาก่อนแล้ว

##### วิธีการทำโจทย์ของกิจกรรมภาพในใจ

นำข้อมูลเข้า (โจทย์) ----> ความจำ ----> แสดงออก (วาดเป็นภาพ) ---->

สร้างรูปทรงใหม่ด้วยหลักเกณฑ์ของรูปทรง ----> เลือกรูป+ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) สู่รูปทรงบรรจุภัณฑ์ ----> แสดงออก (วาดเป็นภาพ)

#### 2. กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ 2 “Inside Out”

รูปแบบกิจกรรม เป็นการวางเงื่อนไขในการสร้างสิ่งเร้าการเกิดภาพในใจแบบใช้การแสดงผลภาพแทนด้วยการมองรูปภาพ ภาพที่ใช้แสดงเป็นภาพที่ผู้เรียนเห็นแล้วสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของภาพต่างๆ เข้าด้วยกันได้ และสามารถนึกถึงลักษณะของภาพที่แสดงให้เห็นนั้นได้ หลังจากที่ยุติการแสดงผลภาพแล้ว รูปภาพที่ใช้จะเลือกแสดงให้เห็นเพียงบางส่วนของผลิตภัณฑ์นั้น และเป็นลักษณะเฉพาะจำนวน 3 ภาพ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ภาพความทรงจำ (Memory Imagery) เป็นฐานข้อมูล ในการพัฒนาสู่งานออกแบบ ภาพที่ใช้จะต้องเป็นภาพที่ทุกคนรู้จักและเคยเห็นมาก่อน

### วิธีการทำโจทย์ของกิจกรรมภาพในใจ

นำข้อมูลเข้า (ภาพ) ----> ความจำ ----> แสดงออก (วาดเป็นภาพ) ---->

สร้างรูปทรงใหม่ด้วยหลักเกณฑ์ของรูปทรง ----> เลือก+ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) สู่รูปทรงบรรจุกฎเกณฑ์ ----> แสดงออก (วาดเป็นภาพ)

### 3. กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ 3 “The network”

รูปแบบกิจกรรม เป็นการวางเงื่อนไขในการสร้างสิ่งเร้าการเกิดภาพในใจแบบใช้การ แสดงภาพแทนด้วยวิธีการสร้างผังโครงสร้างประโยค (Propositional) กำหนดโจทย์เป็นเรื่องของการ นึกถึงภาพจากความทรงจำแล้วแสดงออกในรูปของผังโครงสร้างประโยคเพื่อเป็นฐานความคิดในการ วิเคราะห์ข้อมูล (Imagination Imagery) ก่อนทำการเพื่อพัฒนารูปแบบสู่งานออกแบบบรรจุกฎเกณฑ์ โจทย์ถูกแสดงในรูปประโยคบอกเล่า มีประธาน กริยา และกรรมที่ชัดเจน รูปแบบของโจทย์มีความ ชัดเจนต่อการแยกโครงสร้างประโยคออกเป็นประธาน กริยา กรรม ที่เหมาะสมกับการสร้างผัง โครงสร้างประโยค และการใช้ภาพความทรงจำ (Memory Imagery) เนื้อหาของโจทย์ ผู้เรียนทุกคน จะต้องเคยมีประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวมาก่อนหรือสามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์นั้นกับชีวิตประจำวัน ได้ ข้อมูลที่ได้จากโจทย์และการทำผังโครงสร้างประโยคจะต้องสามารถสร้างเป็นภาพความทรงจำและ วิเคราะห์เชื่อมโยงเข้าด้วยกันเป็นข้อมูลใหม่ที่สามารถนำไปใช้พัฒนาต่อในขั้นตอนการสร้างรูปทรง ใหม่ได้

### วิธีการทำโจทย์ของกิจกรรมภาพในใจ

นำข้อมูลเข้า (โจทย์) ----> ความจำ ----> แสดงออก (วาดเป็นภาพ) ---->

วิเคราะห์ข้อมูล ----> สร้างรูปทรงใหม่ด้วยหลักเกณฑ์ของรูปทรง ----> เลือก+ ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) สู่รูปทรงบรรจุกฎเกณฑ์ ----> แสดงออก (วาดเป็นภาพ)

## 2. ผลการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

### 2.1 ผลการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

1. กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมกิจกรรมเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นกลุ่ม ทดลองเดิมที่เข้าร่วมในกิจกรรมการฝึกฝนภาพในใจมาแล้วทั้ง 20 คน กำหนดให้เป็น กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10 คน และกลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 10 คน และกลุ่มตัวอย่างกลุ่มใหม่จำนวน 10 คน กำหนดให้เป็นกลุ่มควบคุม โดยทั้งหมดเป็นนักศึกษาในสาขาวิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุกฎเกณฑ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และกำหนดให้สมาชิกที่เป็นกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 10

คน ได้รับการทบทวนความรู้และสิ่งที่ได้กระทำมาในกิจกรรมการฝึกฝนภาพในใจ ก่อนการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบที่เป็นการทดลองในการวิจัยระยะที่ 3 นี้ เป็นเวลา 30 นาที

2. ผลคะแนนรวมของแต่ละกิจกรรมจากจำนวนทั้งหมด 3 กิจกรรม สรุปได้ว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีผลคะแนนเฉลี่ยรวมสูงสุด ( $\bar{X} = 153.67$ ) คะแนนเฉลี่ยรวมรองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ 2 ( $\bar{X} = 144.33$ ) และกลุ่มควบคุม มีผลคะแนนเฉลี่ยรวมต่ำที่สุด ( $\bar{X} = 127.00$ )

3. ผลคะแนนรวมเมื่อพิจารณาไปที่ตัวกิจกรรม สรุปได้ว่า กิจกรรมที่กลุ่มตัวอย่างทำคะแนนเฉลี่ยรวมได้มากที่สุด คือ กิจกรรมที่ 3 ( $\bar{X} = 146.00$ ) คะแนนเฉลี่ยรวมรองลงมาคือ กิจกรรมที่ 2 ( $\bar{X} = 140.67$ ) และกิจกรรมที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมน้อยที่สุด คือ กิจกรรมที่ 1 ( $\bar{X} = 138.33$ )

4. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 1 สรุปได้ว่า กลุ่มผู้ทำการทดลองที่ไม่ได้รับ หรือได้รับการจัดกระทำที่แตกต่างกัน มีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลองกิจกรรมที่ 1 พบว่า กลุ่มควบคุม มีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจ แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการใช้ภาพในใจมาก่อนในการวิจัยระยะที่ 2 ทั้ง 2 กลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 2 สรุปได้ว่า กลุ่มผู้ทำการทดลองที่ไม่ได้รับ หรือได้รับการจัดกระทำที่แตกต่างกันมีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรมที่แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย จากการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ กิจกรรมที่ 3 สรุปได้ว่า กลุ่มผู้ทำการทดลองที่ไม่ได้รับ หรือได้รับการจัดกระทำที่แตกต่างกันมีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ ระหว่างกลุ่มผู้ทำการทดลองกิจกรรมที่ 3 พบว่า กลุ่มควบคุม มีผลงานออกแบบที่ได้จากการทำกิจกรรมภาพในใจ แตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการใช้ภาพในใจมาก่อนในการวิจัยระยะที่ 2 และได้รับการทบทวนความรู้และสิ่งที่ได้กระทำมาก่อนแล้ว ก่อนที่จะดำเนินการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ แสดงให้เห็นว่า การได้รับความคุ้นเคยในการระลึกถึงข้อมูลให้เป็นภาพ และการควบคุมวัตถุในความคิด รวมทั้งการได้รับความรู้ในเรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรงและการเห็นความเชื่อมโยงภาพ 2 มิติ สู่ภาพ 3 มิติ ที่ได้รับการทำกิจกรรมในระยะที่ 2 การฝึกฝนภาพในใจ สามารถสร้างผลงานออกแบบที่ใช้การสร้างภาพในใจมาเป็น

ส่วนส่งเสริมการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ดีกว่า ผู้ที่ไม่ได้รับการจัดกระทำดังกล่าวมาก่อน และการทบทวนความรู้ใหม่ที่ได้รับก่อนทำกิจกรรมส่งผลให้ผลงานออกแบบที่ใช้ภาพในใจมาส่งเสริมการออกแบบทำได้ดีกว่า ผู้ที่ได้รับความรู้แบบเดียวกันแต่ไม่ได้รับการทบทวน

## 2.2 ผลการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

จากการประเมินความพึงพอใจกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ ด้วยแบบประเมินความพึงพอใจการเข้าร่วมกิจกรรมพบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจเฉลี่ยในด้านรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.01$ ) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.10$ ) อยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ ( $\bar{X} = 4.01$ ) อยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านด้านการจัดการกิจกรรม ( $\bar{X} = 3.90$ ) อยู่ในระดับมาก

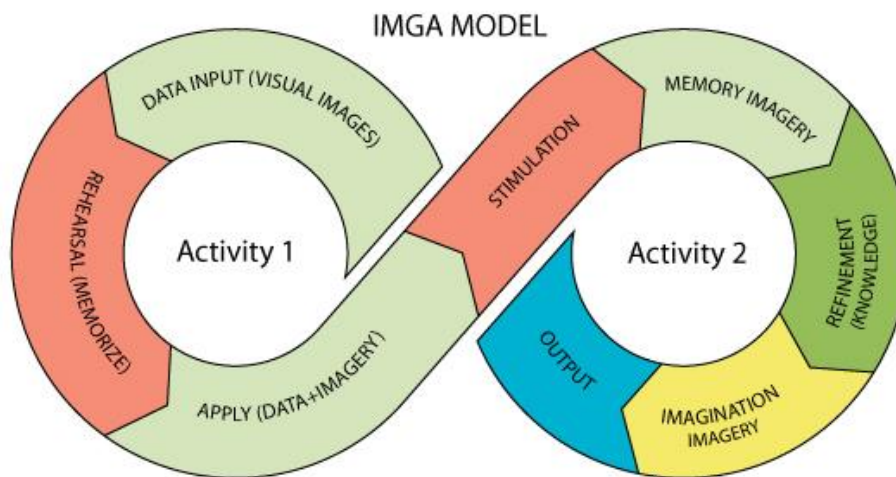
ผลการประเมินดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบทั้ง 3 กิจกรรม มีความเหมาะสมทั้งด้านเนื้อหา ด้านการจัดการกิจกรรม และด้านสื่อและอุปกรณ์ ส่งผลให้ผู้เข้าร่วม มีความพึงพอใจต่อทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบอยู่ในระดับมาก

จากผลของการวิจัยทั้ง 3 ระยะ แสดงให้เห็นว่าการใช้ภาพในใจมาเป็นฐานความคิดในการสร้างงานออกแบบ ผ่านรูปแบบของการดำเนินการในลักษณะของการทำกิจกรรม สามารถทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการออกแบบในขั้นตอนภาพร่างแนวคิด (Conceptual Sketch) ได้อย่างสร้างสรรค์ ผลงานที่ได้มีความแปลกใหม่ มากกว่าการนำรูปทรงเรขาคณิตมาเป็นโครงสร้างหลักในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ดังนั้นการนำกิจกรรมภาพในใจมาใช้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนในเรื่องของการออกแบบควรเป็นไปตามโครงสร้างกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นจากการผสมผสานทฤษฎี แนวคิดและหลักการที่เกี่ยวข้อง เป็นแบบจำลองโครงสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ (Imagery Activities Model: IMGA MODEL) โดยมีโครงสร้างและหลักการ คือ

1. การให้ความรู้ใหม่ต่อผู้เรียน โดยเป็นความรู้ที่เป็นหลักการสำคัญต่อจุดมุ่งหมายของการทำกิจกรรม (Data Input) ผ่านการจำลองความรู้ด้วยการมองเห็นหรือเป็นภาพ (Visual Representation) เพื่อฝึกการคิดและสร้างเป็นภาพจำ สำหรับการเรียกคืนและควบคุมภาพในใจ (Rehearsal) เป็นรูปร่างตามเงื่อนไขที่กำหนดให้ (Apply)

2. การสร้างสรรค์กิจกรรมที่มีสิ่งเร้าสำหรับกระตุ้น (Stimulation) ให้เกิดภาพความทรงจำ (Memory Imagery) และสร้างภาพจินตนาการ (Refinement, Imagination Imagery) เพื่อสร้างสรรค์ผลงานออกแบบ (Output) บนพื้นฐานความรู้ที่ได้รับ (Input)

จากโครงสร้างและหลักการ ดังที่ได้กล่าวมา แสดงเป็นภาพแบบจำลอง ดังนี้



ที่มา: ชัยวัฒน์ สุวรรณอ่อน และปณณรัตน์ พิชญ์ไพบุลย์, 20 พฤศจิกายน 2559.

ภาพที่ 21 แบบจำลองโครงสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ (IMGA)

#### การตอบคำถามการวิจัย

จากการตรวจสอบกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติที่ได้จาก แบบฝึกภาพในใจ และกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ และแบบประเมินผลความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมสามารถนำผลจากการตรวจสอบและการวิเคราะห์ มาตอบคำถามการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ดังนี้

#### 1. การออกแบบบรรจุภัณฑ์ จากการใช้ภาพในใจเป็นฐานความคิดเพื่อพัฒนาสู่งานออกแบบจะต้องประกอบไปด้วยสิ่งใด และมีรูปแบบใด

การใช้ภาพในใจเป็นฐานความคิดสำหรับสร้างงานออกแบบจะต้องประกอบด้วย ชุดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์การออกแบบนั้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวควรมีความสัมพันธ์หรือสอดคล้อง หรือสามารถเชื่อมโยงเข้ากับ Theme ของโจทย์ออกแบบนั้นได้ ข้อมูลดังกล่าวแบ่งออกเป็นสองส่วนใหญ่ๆ คือ ข้อมูลที่มาจากความจำที่มีอยู่แล้ว ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกิดจากประสบการณ์เดิม และข้อมูลที่เป็นความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานออกแบบนั้น ทั้งกระบวนการออกแบบ และองค์ประกอบที่ทำให้เกิดผลงานออกแบบอย่าง เช่น ความสามารถในการจัดการรูปทรงให้เกิดมุมมองหรือรูปร่างใหม่ที่สอดคล้องกับความคิดในการแก้ปัญหาทางการออกแบบ ข้อมูลกลุ่มที่สองจะเป็นข้อมูลที่เกิดขึ้นใหม่จากการศึกษา ค้นคว้า หรือจากการปรับเปลี่ยนข้อมูลเดิมที่มีอยู่ให้กลายเป็นข้อมูลใหม่สำหรับใช้แก้ปัญหาการออกแบบนั้นก็ได้ เช่น การนำรูปแบบการทำงานของสิ่งหนึ่งไปปรับเปลี่ยน ดัดแปลงใช้

กับอีกสิ่งหนึ่ง เป็นการใช้ภาพในจินตนาการสร้างรูปแบบขึ้นมาใหม่ ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนั้น ควรถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าให้เกิดการสร้างภาพแทนของข้อมูล (Representation) ให้กลายเป็นภาพในใจที่สามารถนำมาใช้จัดการปัญหาทางการออกแบบอย่างสอดคล้องกับโจทย์การออกแบบที่ได้รับ จึงต้องมีความสัมพันธ์ของการระลึกความรู้ ระหว่าง ภาพในใจที่เกิดขึ้นกับกระบวนการออกแบบ (Chandrasekaran, 1990 อ้างใน Dahl, 1998)

## 2. ภาพความทรงจำ กับภาพจินตนาการจะสามารถใช้ร่วมกันอย่างไรเพื่อสร้างผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

ภาพในใจทั้ง 2 รูปแบบ มีความสัมพันธ์กัน เนื่องจากภาพจินตนาการจะเกิดขึ้นมาได้จะต้องมีข้อมูลที่เป็นพื้นฐานมาก่อน ภาพจินตนาการไม่ได้เกิดขึ้นมาเองโดยไม่มีข้อมูลเก่ามารองรับหรือรูปแบบที่เป็นรูปแบบพื้นฐาน (Basic Form) ของสิ่งนั้น (Kosslyn, 1995) ภาพความทรงจำเป็นการเรียกคืนข้อมูลที่ได้ประสบมาก่อนแล้ว แต่ภาพจินตนาการเป็นการสร้างภาพขึ้นมาใหม่ จากข้อมูลที่มีอยู่ในมุมมองใหม่ หรือในรูปแบบใหม่ (Perky, 1910) ภาพจินตนาการจะเกิดขึ้นเมื่อ บุคคลต้องการสร้างภาพในรูปแบบใหม่จากรูปแบบเดิมที่ยังไม่เคยเห็นมาก่อน

การแก้ไขปัญหาการออกแบบ จะต้องมีข้อมูลที่เป็นความรู้เดิมมาก่อน เพื่อใช้เป็นฐานในการจัดการหาทางออกของปัญหาการออกแบบนั้น (ภาพความทรงจำ) แล้วจึงสร้างรูปแบบของการแก้ไขปัญหาขึ้นมาใหม่ (ภาพจินตนาการ)

## 3. กิจกรรมแบบใดที่สร้างสิ่งเร้าให้เกิดภาพในใจ หรือทำอย่างไรให้การร่างภาพช่วยให้เกิดภาพในใจ และภาพในใจที่เกิดขึ้นนั้นส่งเสริมการออกแบบอย่างไร

กิจกรรมแบบที่มีเป้าหมายในการกระตุ้นให้เกิดการระลึกถึงข้อมูลที่มีอยู่ก่อน และสร้างภาพแทนข้อมูลนั้นขึ้นมา ด้วยรูปแบบของการสร้างเงื่อนไขให้เกิดการระลึกความจำขึ้นมาก่อน แล้วสร้างภาพแทนจากรูปโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนให้เกิดขึ้น แล้วใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาจัดการภาพแทนดังกล่าวให้เกิดเป็นภาพใหม่ๆ โดยใช้จินตนาการเป็นตัวต่อเติมความแปลกใหม่นั้น ภาพในใจที่เกิดขึ้นมาใหม่จะส่งเสริมให้เกิดรูปแบบใหม่ๆ ที่หลากหลาย เป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาออกแบบของนักออกแบบ เพราะนักออกแบบจะต้องสร้างภาพ (Generated) การแก้ปัญหาต่างๆ ของโจทย์ออกแบบนั้นสะสมเอาไว้ (Image Bank) เพื่อเป็นคลังข้อมูลในการตัดสินใจที่จะพัฒนารูปแบบงานออกแบบต่อไป

### อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่ต้องการศึกษาผลการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญา



บัณฑิต โดยในการอภิปรายผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นอภิปรายออกเป็น 3 ส่วนตามวัตถุประสงค์งานวิจัยที่ตั้งไว้ ดังนี้

1. เพื่อหารูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ
2. เพื่อศึกษาและพัฒนาการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน
3. เพื่อสร้างรูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลการพัฒนาความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ

### ตอนที่ 1 ผลของการหารูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ

รูปแบบและกิจกรรมที่กระตุ้นความคิดที่ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจ เกิดจากการศึกษาถึงปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ทำให้เกิดภาพในใจ และหาความละเอียดของข้อมูลหรือคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ที่เพียงพอต่อการเกิดภาพในใจ รวมทั้งวิธีการที่เหมาะสมของการนำเข้าไปและจัดเก็บข้อมูล และนำออกมาใช้ และหาชนิดของภาพในใจที่เหมาะสม ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้เป็นอย่างดีของภาพในใจ 2 ชนิด คือ ภาพความทรงจำ (Memory Imagery) และ ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) จากผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางด้านการออกแบบ การวาดภาพ และ กลุ่มอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต จากการศึกษาสัมภาษณ์และสังเกตวิธีการทำงาน พบว่าลักษณะการทำงานของผู้มีความสามารถด้านการวาดภาพ (รวมทั้งงานออกแบบ) โดยทั่วไปแล้วผลงานมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว ซึ่งเป็นคุณลักษณะของผู้ที่ประสบความสำเร็จทางด้านนี้ รวมทั้งมีความเป็นปัจเจกในเรื่องการคิด การแสดงออก ซึ่งรวมถึงวิธีการทำงานด้วย แต่เมื่อทำการวิเคราะห์หาลึกลงไปจึงพบว่า นักสร้างสรรค์เหล่านี้มีลักษณะร่วมกันในวิธีการทำงานเป็นส่วนใหญ่คือ ลักษณะของจิต (สิ่งเร้า) ในการสร้างผลงาน ซึ่งพบว่าจิตส่วนใหญ่จะต้องเป็นจิตที่มีข้อมูลมากพอต่อการนำไปคิดสร้างเป็นผลงาน (ภาพ) ขึ้นมา ซึ่งกระบวนการทำงานและความชัดเจนของจิต จะช่วยให้ผลงานเป็นไปได้อย่างตรงตามความต้องการของผู้สร้างผลงานได้มากขึ้น

ภาพที่ได้ในการวาดครั้งแรกนั้น จะยังไม่มีคุณสมบัติเพียงพอกับการนำไปใช้ เนื่องจากในการวาดภาพครั้งแรกแม้จะเป็นภาพลักษณะลายเส้น ก็จะไม่เป็นภาพที่สมบูรณ์หรือภาพที่วาดสำเร็จแล้วลงไปได้ เพราะภาพที่ได้จะยังไม่ตรงกับภาพที่ต้องการที่เกิดขึ้นในใจ แต่ก็จะมีเค้าโครงโดยรวมตรงกับที่ต้องการจะนำเสนอ ซึ่งตรงกับทฤษฎีการเกิดขึ้นของภาพในใจในส่วนที่ระบุว่าภาพในใจจะไม่ถูกก่อรูปได้สำเร็จขึ้นมาในครั้งเดียว แต่จะถูกก่อรูปขึ้นมาทีละส่วนประกอบและเป็นลำดับ ซึ่งผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทางด้านกรวาดภาพนั้นก็ทำให้ข้อมูลยืนยันตามทฤษฎีนี้ว่า ในการทำงานภาพแรกที่วาดขึ้นมานั้นก็ยังคงต้องการได้รับการแก้ไขและตกแต่งเพื่อให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ในที่สุด ทั้งนี้นอกจากความ

สมบูรณ์ของโจทย์หรือสิ่งเร้าที่มีผลต่อการเริ่มต้นสร้างสรรค์ผลงานแล้ว ผลงานจะมีความสมบูรณ์ขึ้นมาได้ยังต้องอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ภายในของผู้ปฏิบัติงานอีกด้วย ข้อมูลดังกล่าวคือความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้ทำงานนั่นเอง ยังมีข้อมูลมาก มีความรู้หรือประสบการณ์มาก ก็จะทำให้การสร้างสรรค์ผลงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งตรงกับกระบวนการเกิดภาพในใจของบุคคลที่จะต้องมีความรู้ในเรื่อนั้นมาเก็บอยู่ในความทรงจำไว้ก่อน โดยเฉพาะการเกิดขึ้นของภาพความจำ ซึ่ง Kosslyn (1995) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของภาพในใจไว้ในทิศทางเดียวกันว่า ภาพในใจจะถูกก่อรูปทีละส่วนประกอบ ไม่ได้ถูกก่อรูปขึ้นมาในครั้งเดียว และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Middleton (1998) ที่กล่าวว่า ผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่าจะสร้างสรรค์ผลงานหรือจัดการปัญหาทางการออกแบบได้หลากหลายกว่า หรือดีกว่าผู้ที่มีประสบการณ์น้อยกว่า เพราะมีประสบการณ์ ความรู้ ทางการออกแบบมาก ซึ่งในที่นี้ หมายรวมถึงความรู้เดิมและความรู้ใหม่อีกด้วย นอกจากนี้แล้วถึงแม้ว่าโจทย์ที่ได้รับจะไม่มีข้อมูลที่เพียงพอ แต่การทำงานที่ดีนั้น ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทุกท่านจะทำการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานให้ตรงตามเป้าหมายที่ต้องการมากขึ้น ลักษณะของการเก็บข้อมูลส่วนใหญ่ จะเก็บเป็นภาพมากกว่าวิธีอื่น เพราะสะดวกและสร้างความชัดเจนต่อการตีความ แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อความสมบูรณ์ของแก่นแท้ที่ต้องการนำเสนอ การตีความที่ดีไม่ควรกระทำเพียงครั้งเดียว ควรมีการทบทวนซ้ำเพื่อยืนยันความคิดหรือเพิ่มเติมแก้ไข ซึ่งผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมเห็นตรงกันในด้านนี้

หลังจากได้รับโจทย์และทำความเข้าใจถึงรูปแบบหรือสิ่งที่ต้องการนำเสนอออกมาแล้ว ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทุกคนจะเริ่มต้นด้วยการวาดออกมาเป็นโครงร่างโดยรวมก่อน จากนั้นจึงค่อยทำการปรับปรุงภาพดังกล่าวให้มีความสมบูรณ์ตรงกับสิ่งที่ตนเองต้องการมากขึ้น ลักษณะการทำงานนี้สามารถกล่าวได้ว่า เป็นเหตุผลทางจิตวิทยาในเรื่องการรับรู้ทางภาพของมนุษย์ ที่เรียกว่า เกสตัลท์ (Gestalt) ที่กล่าวว่ามนุษย์จะมีการรับรู้ภาพในลักษณะภาพรวมก่อน จากนั้นจึงค่อยพิจารณาลงในรายละเอียดตามแต่ลักษณะของข้อมูลที่แสดงให้เห็น และในการปรับแต่งปรับปรุงภาพให้มีความสมบูรณ์นั้น อาจจะสามารถกล่าวได้ว่า เป็นการสร้างสรรค์ให้เกิดรูปร่างใหม่ขึ้นมา เพราะในตอนแรก ภาพถูกแสดงออกเป็นโครงร่างโดยรวมเท่านั้น เมื่อพิจารณาข้อมูลประกอบหรือสร้างภาพจินตนาการถึงสิ่งที่ต้องการนำเสนอขึ้น ก็จะมีการแทรก เพิ่มเติมรูปทรงอื่นๆ เข้าไปประกอบ หลังจากนั้นจะมีการปรับปรุง (Modified) ให้เกิดความสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งในการปรับปรุงนี้ มีทั้งการเพิ่มเติม การลดทอน การตัดทิ้ง การปรับขนาดระยะและอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการการเกิดขึ้นของรูปทรงใหม่ของ Lim et al. (2008) ที่เรียกว่า หลักเกณฑ์ของรูปทรง และในส่วนของภาพที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว จะยังไม่จัดว่าเป็นภาพสำเร็จ นักปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมส่วนมากยังจะต้องทำการปรับแต่งเพื่อความสมบูรณ์ในที่สุด ภาพก่อนที่จะปรับแต่งสู่ภาพสำเร็จในท้ายสุดนี้ จะเป็นภาพที่มีลักษณะที่มีรายละเอียดต่อการแปล

ความต่อไปได้ ภาพวาดในตอนนี้จะเปรียบเทียบกับภาพวาดทางการออกแบบในชั้นการแปลความหมาย (Reinterpretation) ซึ่งในงานวิจัยเกี่ยวกับการร่างภาพทางการออกแบบของ Prats et al. (2009) ได้ค้นพบว่า นักออกแบบสามารถใช้ หลักเกณฑ์ของรูปทรง มาจัดการกับการร่างภาพในลักษณะนี้ได้

ในส่วนของปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทางด้านการสอนออกแบบ มีความเห็นตรงกันว่า การเข้าใจโครงสร้างของวัตถุที่มนุษย์สร้างขึ้นนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนออกแบบได้อย่างถูกต้อง การสร้างส่วนประกอบของโครงสร้างจากรูปทรงเรขาคณิตจะช่วยให้ภาพที่ออกแบบมีสัดส่วนและความถูกต้องของโครงสร้างได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการเขียนงานตามหลักการของ Loomis (2012) ที่แสดงถึงการขึ้นโครงสร้างด้วยการใช้รูปทรงเรขาคณิตก่อนที่จะเพิ่มเติมรายละเอียดลงไป และตรงกับทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่รับรู้จากส่วนประกอบ Biederman (1987) นอกจากนี้แล้วในส่วนของการเรียนรู้โครงสร้าง ผู้เรียนควรมีตัวอย่างหรือเรียนรู้จากของจริงเพื่อความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ที่ถูกต้องชัดเจนได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการทำงานในส่วนของการเก็บข้อมูลของผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมทางด้านการวาดเช่นกัน ดังนั้น การเรียนออกแบบสำหรับผู้เพิ่งเริ่มหรือผู้ที่ไม่ได้เรียนในสายการออกแบบ จึงควรเรียนรู้จากการศึกษาจากของจริง จากการลอกเลียนแบบเพื่อความเข้าใจในสิ่งที่ทำสำเร็จมาก่อนแล้ว จากนั้นจึงเข้าสู่การสร้างสรรค์ในภายหลัง

## ตอนที่ 2 ผลการศึกษาและพัฒนากการสร้างภาพในใจในขอบเขตของการสร้างรูปทรงพื้นฐาน

การพัฒนากการสร้างภาพในใจ เป็นการฝึกและให้ความรู้ใหม่สู่ผู้เรียน ซึ่งจัดว่าเป็นความจำระยะสั้นที่ยังไม่สามารถนำมาใช้สร้างภาพในใจตามที่ Kosslyn (1995) ได้ทำการศึกษาไว้ว่า ความจำที่มีอยู่แล้วจึงจะสามารถดึงมาเป็นข้อมูลและแปลเป็นภาพในใจได้ ซึ่งหมายความว่า หากยังไม่ได้มีสภาพเป็นความจำระยะยาว จะไม่สามารถใช้ข้อมูลนั้นมาพัฒนาให้เกิดภาพในใจขึ้นได้ จากงานวิจัยของ Jacoby and Bartz (1972) การทบทวนและการใช้เทคนิค Unfilled Delay จะช่วยให้ความรู้ที่เพิ่งได้รับไปสามารถเปลี่ยนเป็นความจำระยะยาวได้ อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการจำข้อมูลได้ในช่วงเวลาสั้น อาจทำให้ไม่นานพอที่จะให้เกิดความคงทนในระยะยาวมากๆ ได้ เนื่องจากขึ้นอยู่กับความถี่ในการทบทวนซ้ำ แต่ผลการวิจัยของ Kavakli and Gero (2001) ก็สนับสนุนถึงการสร้างภาพในใจจากข้อมูลในความจำที่มีไม่พอว่า ในกรณีที่ข้อมูลไม่เพียงพอต่อการสร้างภาพในใจให้เกิดขึ้นได้อย่างครบถ้วน วิธีที่จะทำให้เกิดภาพสมบูรณ์นั้น บุคคลจะต้องมีความสามารถพอที่จะถ่ายทอดภาพออกมาในหลายมุมมองเพื่อทำการตรวจสอบ ดังนั้นโปรแกรมการฝึกในแบบฝึกหัดที่ 1 จึงกำหนดรูปแบบให้ผู้เรียนจะต้องวาดภาพออกมา ในมุมมองภาพด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นการป้องกันในกรณีที่ผู้เรียนไม่สามารถเก็บข้อมูลบางข้อมูลเป็นความจำระยะยาวได้ เมื่อพิจารณาจากผลคะแนนที่ผู้เรียนทำได้ และจากการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรความจำกับภาพในใจ ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนมีความจำในเรื่อง

หลักเกณฑ์ของรูปทรงได้ ดังจะเห็นได้จากความสัมพันธ์ของการระลึกความจำกับการใช้ภาพในใจที่มีค่าความสัมพันธ์ที่สูง ( $r = 0.77$ )

ในการฝึกการใช้ภาพในใจนี้ โครงสร้างหลักของการฝึกคือ การใช้ความจำระยะยาวมาสร้างภาพในใจให้เกิดรูปร่างใหม่ โดยความรู้ที่จะใช้สร้างความจำระยะยาวคือ หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ทำการฝึกผ่านรูปแบบการเรียนรู้ทางการมองเห็น (Visual Perception) ด้วยการใช้อุปกรณ์เคลื่อนไหวเป็นสื่อในการเรียนรู้ ทำการจำลองการเกิดขึ้นของรูปทรงตามกฎเกณฑ์ของหลักเกณฑ์ของรูปทรง แสดงเป็นภาพเคลื่อนไหวตั้งแต่รูปร่าง 2 มิติ กลายเป็นรูปทรง 3 มิติ โดยในแต่ละช่วงของการเปลี่ยนแปลงที่เป็นจุดเปลี่ยนผ่านรูปทรง จะทำการปิดภาพและให้ผู้เรียนหลับตาพร้อมทำใจให้ว่างสักระยะ ก่อนที่จะดูภาพต่อไป ตามเทคนิคการเปลี่ยนความจำระยะสั้นสู่ความจำระยะยาวในงานวิจัยของ Jacoby and Bartz (1972) ความรู้ดังกล่าวจะถูกเรียกกลับมาใช้ในแบบฝึกที่ 2 ซึ่งเป็นการสร้างรูปทรงใหม่ด้วยการสร้างภาพขึ้นมาในใจและควบคุมวัตถุตามคำสั่งที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามแล้วจึงแสดงออกมาด้วยภาพวาด

ความซับซ้อนของข้อมูลจะส่งผลต่อการจำและการนำมาใช้สร้างภาพในใจและการร่างภาพ เนื่องจากผลคะแนนของผู้เรียนเมื่อนำมาพิจารณาในรายข้อ พบว่า ในแบบฝึกหัดการลบออก (Delete) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากความซับซ้อนของรูปทรงลดลง จากที่มีสองส่วนประกอบกลับถูกลบทิ้งไปหนึ่งส่วนทำให้จำรูปทรงที่เหลือได้ง่ายขึ้น ซึ่งตรงกันข้ามกับรูปทรงที่มีความซับซ้อนมากกว่ารูปทรงเริ่มต้น ในแบบฝึกหัดการแทนที่รูปร่างเดิมด้วยรูปร่างอื่น (Replace) ที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด เนื่องจากลำดับการจำการเปลี่ยนแปลงของรูปทรงมากขึ้น ดังนั้นภาพจึงมีความซับซ้อนมาก การจำข้อมูลให้ถูกต้องทั้งหมดจึงถูกจำกัดไปด้วย (Miller, 1956 อ้างใน Middleton, 1998) เมื่อจำข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน ภาพในใจของรูปเริ่มต้นก็ไม่ถูกต้อง ภาพในลำดับถัดไปจึงไม่ถูกต้องไปด้วย ทำให้ภาพสมบูรณ์ที่เก็บข้อมูลไว้จึงถูกแสดงออกอย่างไม่ถูกต้องดังเช่นในแบบฝึกหัดเรื่องการแทนที่

การใช้ความจำเพื่อสร้างภาพในใจ และควบคุมวัตถุในภาพให้เคลื่อนย้ายหรือปรับเปลี่ยนตามโจทย์ที่กำหนดให้ เป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปใช้ในการทำงานออกแบบ เมื่อต้องสื่อสารกับบุคคลอื่นให้เข้าใจตรงกันโดยใช้ภาพร่างเป็นสิ่งยืนยันความเข้าใจระหว่างกัน

ในการทดลองแบบฝึกหัดที่ 2 การสร้างรูปทรงใหม่จากรูปทรงแบบเดียวกันแต่ต่างขนาดจำนวน 2 ชิ้น มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดเนื่องจากเป็นการเกิดขึ้นของรูปทรงที่มาจากรูปทรงพื้นฐานแบบเดียวกัน มีการปรับเปลี่ยนให้เกิดรูปทรงใหม่ ที่มีเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงรูปทรงไม่มากขึ้นตอน จึงทำให้ผู้เรียนสร้างภาพในใจขึ้นตามได้ไม่ยากและการควบคุมภาพในใจมีความซับซ้อนไม่มากนัก ซึ่งแตกต่างจากแบบฝึกที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดคือแบบฝึกที่มีการใช้รูปทรงที่แตกต่างกัน 3 รูปทรงและ

มีเงื่อนไขการเปลี่ยนแปลงรูปทรงหลายขั้นตอนจึงทำให้มีความซับซ้อนของข้อมูลมากขึ้นและมีรูปแบบการควบคุมภาพในใจที่มากขึ้น ผลงานที่ได้จึงไม่ตรงกับโจทย์คำสั่ง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความซับซ้อนของข้อมูลและมีติสัมพันธ์ที่ซับซ้อนจะส่งผลต่อการถอดรหัส (ข้อมูล) (Kosslyn, 1995) ของผู้เรียน ซึ่งแสดงให้เห็นได้อย่างตรงกันกับผลการทดลองนี้ แต่เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลจากคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 แบบฝึก พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ผ่านการทดสอบ ถึงแม้ว่าบางแบบฝึกจะมีคะแนนครึ่งหนึ่งก็ตาม แต่สำหรับผู้ที่ยังเริ่มต้นนำความรู้ใหม่และวิธีการใหม่มาใช้ นับได้ว่าการฝึกภาพในใจนี้ประสบผลตามความคาดหวัง

### ตอนที่ 3 ผลการสร้างรูปแบบกิจกรรมภาพในใจและประเมินผลการพัฒนาความสามารถทางการออกแบบที่เกิดขึ้นจากการร่างภาพ

การสร้างกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบมีลักษณะเป็นการใช้โจทย์คำสั่งเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดสิ่งเร้าซึ่งมาจากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนนำมาสร้างเป็นเรื่องราวด้วยการใช้ภาพร่างที่เป็นภาพแทน (Representation) มาจัดการตามขั้นตอนที่กำหนด เป็นการเรียนรู้ที่ได้แนวทางมาจากวิธีการสอนแบบสร้างเรื่องของ Bell and Harkness ด้วยแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน หรือจากการกระทำ หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้นๆ (อรรถัย มูลคำ และคณะ, 2541: 34-35 อ้างใน ทิศนา ขัมมณี, 2550) ซึ่งการทำกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆ จะมีลักษณะเป็นกระบวนการทำงานทางการออกแบบ โดยใช้การสร้างชุดภาพตัวแทนมาจัดการจนเกิดรูปทรงที่หลากหลาย เป็นข้อมูลทางเลือกสำหรับดำเนินการในขั้นตอนต่อไปของกิจกรรม โดยได้แนวความคิดมาจากลักษณะบางส่วนของเครื่องมือวิจัยจากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการหารูปแบบใหม่ๆ ทางการสอนออกแบบของ Westermeyer and Ortuno (2011) ที่ใช้การพิจารณาชุดข้อมูลที่มีความแตกต่างกันมาแก้ปัญหาทางการออกแบบ

ผลการใช้ภาพในใจเพื่อการออกแบบ เป็นการใช้ประสบการณ์เดิมผ่านรูปแบบการระลึกคืนที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบ มาเป็นสิ่งเร้าเพื่อสร้างภาพแทนความรู้สำหรับพัฒนาการทำงานตามขั้นตอนการทำกิจกรรม สู่การออกแบบบรรจุภัณฑ์ประเภทกล่องของขวัญ เมื่อพิจารณาผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมในแต่ละกิจกรรมแล้ว กิจกรรมที่ 1 “Back to The Future” ที่มีรูปแบบเป็นการใช้การบรรยายเรื่อง พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มควบคุม มีผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่มาจากการใช้ภาพในใจที่แตกต่างจากกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อพิจารณาลงไปในรายละเอียดของหัวข้อการประเมินจะพบว่าผลคะแนนประเมินผลงานที่ได้ของกลุ่มควบคุม ในทุกหัวข้อการประเมิน คะแนนเฉลี่ยที่ได้จะต่ำกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยเฉพาะในด้านความตรงของภาพในใจ หัวข้อ ภาพในใจที่วาดออกมา

สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า ที่เป็นการตรวจสอบผลของการนำภาพในใจมาใช้ในงานออกแบบ โครงสร้างบรรทัดฐาน ที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงได้อย่างชัดเจน โดยไม่มีผู้เรียนคนใดในกลุ่มนี้ที่สามารถแสดงการเชื่อมโยงของผลงานกับภาพในใจได้อย่างเชื่อมโยงถึงกันหมด แสดงให้เห็นว่าไม่มีความสามารถในการนำภาพในใจมาใช้ และไม่ใช่เป็นเพราะความไม่เข้าใจในการทำกิจกรรม เนื่องจากก่อนทำกิจกรรม ผู้วิจัยได้ทำการแสดงตัวอย่างการทำกิจกรรมให้ดูก่อนการทดลอง ดังนั้น การที่ผู้เรียนในกลุ่มควบคุมมีผลการประเมินด้านนี้ต่ำ เนื่องจากไม่คุ้นเคยกับการนึกคิด ถึงข้อมูลที่ได้รับเป็นภาพในใจและไม่สามารถจัดการสร้างรูปทรงใหม่ได้ เพราะเชื่อมโยงสิ่งที่คิดกับสิ่งที่จะจินตนาการได้อย่างไม่มีหลักเกณฑ์หรือความรู้ในเรื่องการจัดการรูปทรงมาก่อน ทำให้มีการปรับเปลี่ยนภาพที่แสดงออกมาทำให้ไม่ตรงกับภาพในใจที่คิดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Kosslyn (1995) กล่าวไว้ว่า การมองเห็นภาพในใจ เป็นการใช้อข้อมูลจากการรับรู้กับความทรงจำของข้อมูลนั้นที่มีมาก่อนแล้ว ไม่ใช่เพียงแค่มีข้อมูลนำเข้าเพียงอย่างเดียว

การที่กลุ่มควบคุมไม่มีข้อมูลเรื่องการสร้างรูปทรงใหม่มาก่อน จึงทำให้ต้องใช้เวลาคิดมากขึ้นในการผสมโครงร่างต่างๆ เข้าด้วยกันเป็นรูปทรงใหม่ การเกิดขึ้นของภาพในใจที่มีสภาวะการคงอยู่ที่สั้น จึงไม่เพียงพอต่อการจดจำลักษณะของภาพที่ได้คิดไว้ แล้วแสดงข้อมูลนั้นออกมาได้ตรงไม่ถูกปรับเปลี่ยน ตรงตามที่ Kosslyn (1995) ได้กล่าวไว้ว่าภาพในใจเป็นการทำงานที่เกิดจากความทรงจำที่แสดงผลของข้อมูลนั้นในช่วงสั้นๆ นอกจากนี้แล้ว ความไม่คุ้นเคยในการปรับเปลี่ยนมุมมองของวัตถุในความคิด เพื่อนำมาใช้เชื่อมโยงถึงภาพรูปทรงใหม่ที่ต้องการให้เกิดขึ้น อย่างที่กลุ่มทดลองได้ทำการฝึกมาก่อนแล้วในงานวิจัยระยะที่ 2 ก็เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลงานมีความแตกต่างกับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เพราะรูปแบบของผลงานที่แสดงออกมามีจำกัดด้วยความรู้ในเรื่องการจัดการรูปทรงที่ไม่มีความรู้อย่างเป็นทางการตรงนี้มาก่อน ดังนั้น เมื่อใช้ความคิดที่จะสร้างภาพใหม่จากข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว ซึ่งก็คือภาพวาดโครงร่างในขั้นตอนต่างๆ ของกิจกรรม ภาพในใจของข้อมูลจึงถูกปรับเปลี่ยนไป และแสดงให้เห็นว่าไม่ตรงกัน และไม่มีการเชื่อมโยงกันของข้อมูลและภาพที่แสดงออกมาในแต่ละขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรื่องมิติสัมพันธ์ที่ Grinter (1995, อ้างใน Journal of Engineering Education, 1955) ได้ทำการศึกษาและพบว่า จุดเด่นของการสร้างภาพและสามารถควบคุม มุมมองด้านต่างๆ ได้ ทำให้มีความสามารถในการเกิดความคิดใหม่ๆ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยในกิจกรรมที่ 2 “Inside Out” ที่ใช้รูปภาพ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยยะสำคัญ คะแนนเฉลี่ยรวมเมื่อเปรียบเทียบกันในแต่ละกลุ่มแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของผลคะแนน ที่มีความแตกต่างกันน้อยมาก โดยเฉพาะในกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุมที่มีคะแนนเฉลี่ยรวมแตกต่างกันเพียง 0.30 คะแนน ความแตกต่างนี้แสดงให้เห็นว่า รูปแบบของสิ่งเร้าที่เปลี่ยนไปเป็นรูปภาพที่เห็นได้ชัดโดยไม่ต้องการการตีความ ส่งผลต่อการใช้ภาพจินตนาการในการ

สร้างรูปทรง เพราะภาพที่ชัดเจนที่นำมาใช้เป็นสิ่งเร้าเพื่อระลึกข้อมูลมาสร้างเป็นภาพความทรงจำ มีความชัดเจนจนไม่สามารถสร้างภาพจินตนาการขึ้นมาได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Middleton (1998) ที่กล่าวว่า ภาพจินตนาการส่งผลต่อการออกแบบผลิตภัณฑ์กว่าภาพความทรงจำ แต่หากพิจารณาถึงความจริงของภาพในใจที่ระบุไว้ถึงความแตกต่างระหว่างภาพความทรงจำกับภาพจินตนาการ จะพบว่า ภาพจินตนาการนั้นไม่ได้เกิดขึ้นมาเองได้ แต่ต้องอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ก่อนแล้วนำมาสร้างเป็นภาพความทรงจำก่อน จึงจะสามารถใช้ข้อมูลนั้นมาสร้างเป็นภาพจินตนาการได้ ตามความหมายของภาพความทรงจำและภาพจินตนาการของ Morris and Hampson (1983 อ้างใน Dahl, 1998) และสอดคล้องกับที่ Richardson (1969) ระบุไว้ใน ทฤษฎีภาพในใจ ว่าการที่มโนภาพมีความชัดเจนเหมือนภาพถ่ายหรือความจำที่ชัดเจนเหมือนภาพถ่าย ทำให้การปรับเปลี่ยนรูปร่างเป็นไปได้ยาก เพราะถูกจำกัดไว้ด้วยความชัดเจนของข้อมูลนั้น และ Kosslyn (1995) ได้กล่าวว่า ภาพในใจสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบหรือรูปร่างได้ ซึ่งในส่วนนี้จะส่งผลต่อการคิดสร้างสรรค์เพื่อนำมาใช้ในงานออกแบบได้ตามที่ Dahl กล่าวไว้ แต่ภาพที่มีความชัดเจนของข้อมูลจนเหมือนกับภาพถ่าย (ซึ่งในกรณีนี้ใช้ภาพถ่ายจริงของผลิตภัณฑ์กาน้ำให้ผู้ทำการทดลองดูเพื่อเป็นสิ่งเร้าให้เกิดภาพในใจ) จะปรับเปลี่ยนไปตามธรรมชาติของตัวมันเองเท่านั้น เช่นในกรณีของภาพกาน้ำ อาจเปลี่ยนข้อมูลไปเช่น มีคราบสกปรกหรือร่องรอยของการใช้งานเกิดขึ้น แต่จะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงรูปทรงไปได้ ดังนั้นสิ่งเร้าเพื่อสร้างภาพในใจด้วยการใช้ภาพที่มีความชัดเจน (Eidetic Image) ในข้อมูล หรือการตีความ จึงไม่ส่งผลต่อการใช้ภาพในใจเพื่อสร้างสรรค์งานออกแบบ ดังจะเห็นได้ว่า ไม่ว่าจะมีความรู้เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง หรือความคุ้นเคยในการควบคุมภาพในใจด้วยการใช้มิติสัมพันธ์มาก่อนแล้วของกลุ่มทดลอง จึงไม่ส่งผลความแตกต่างของผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยอย่างมีนัยยะสำคัญ

สำหรับผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในกิจกรรมที่ 3 “The Network” ที่ใช้รูปแบบการสร้างผังโครงสร้างประโยค ผลคะแนนเฉลี่ยมีความแตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่น กิจกรรมที่ 1 แต่พบความแตกต่างของผลคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลองที่ 1 เท่านั้น เมื่อพิจารณาลงไปในรายละเอียดของหัวข้อการประเมินจะพบว่า ผลคะแนนการประเมินผลงานที่ได้ของกลุ่มควบคุม ในทุกหัวข้อการประเมิน คะแนนเฉลี่ยที่ได้จะต่ำกว่ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยเฉพาะในด้านความตรงของภาพในใจ หัวข้อภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า ที่เป็นการตรวจสอบผลของการนำภาพในใจมาใช้ในงานออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ที่ไม่สามารถแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงได้อย่างชัดเจน เช่นเดียวกับกิจกรรมที่ 1 แต่คะแนนรวมในกิจกรรมที่ 3 นี้ คะแนนของกลุ่มควบคุมเพิ่มขึ้นมากกว่าคะแนนที่ได้กิจกรรมที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 44.4 คือจาก 18 คะแนน เป็น 26 คะแนน และความต่างของคะแนนเฉลี่ยรวมระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม เท่ากับ 0.90 ซึ่งไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่าเมื่อถึงกิจกรรมที่ 3 การใช้ภาพในใจของกลุ่ม

ทดลอง 2 กลุ่ม ที่มีความแตกต่างในการได้รับการจัดกระทำ มีความสามารถแตกต่างกัน แต่สำหรับความแตกต่างของการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มควบคุม เมื่อพิจารณาถึงการจัดกระทำต่างๆ ที่ได้ทำกับกลุ่มทดลองแล้ว ความแตกต่างที่เกิดขึ้นกับกลุ่มทดลอง 1 กับ 2 ก็คือ การได้รับการจัดกระทำด้วยการทบทวนความรู้เรื่องหลักเกณฑ์ของรูปทรง และการระลึกถึงการควบคุมวัตถุในความคิด ซึ่งน่าจะกลายเป็นตัวแปรอิสระที่ส่งผลให้ผลการออกแบบที่ใช้ภาพในใจ เกิดความแตกต่างกันอย่างมีนัยยะสำคัญของกลุ่มทดลอง 1 กับกลุ่มควบคุม

นอกจากนี้แล้ว รูปแบบหรือชนิดของเงื่อนไขที่ทำให้เกิดสิ่งเร้าเพื่อไปกระตุ้นให้เกิดภาพความทรงจำของผู้ร่วมกิจกรรม นับว่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ กลุ่มทดลอง 2 มีคะแนนใกล้เคียงกับกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มควบคุมมีคะแนนที่สูงขึ้น เนื่องจากการให้ใช้การแปลความหมายของประสบการณ์จากรูปธรรมสู่นามธรรม เช่นจากโจทย์ที่ระบุถึงการเป็นคนดี แล้วผู้เรียนต้องแปลความหมายความเป็นคนดีตามความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมของตน จากนั้นนำข้อมูลมาเชื่อมโยงความสัมพันธ์กันแล้วสร้างภาพแทนที่เป็นสัญลักษณ์ของสิ่งนั้น และรูปแบบการจำแนกความคิดออกเป็นส่วนประกอบย่อยเพื่อหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน ส่งผลต่อการสร้างภาพในใจเนื่องจาก การที่สร้างภาพสัญลักษณ์เป็นภาพแทนข้อมูลเดิมที่ระลึกถึง และลักษณะของภาพที่ได้กำหนดมาให้วาด เป็นลักษณะของภาพรวมหรือภาพรอบนอกวัตถุ สามารถนำมาใช้ให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ดี เนื่องจากเป็นภาพที่มีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่าเหมือนจริง เพราะการไม่ลงรายละเอียดของภาพ ทำให้ภาพนั้นมีความชัดเจนน้อย สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบได้ดี ตามที่ได้กล่าวอ้างไปแล้วข้างต้น อีกทั้งการใช้รูปแบบของการทำผังโครงสร้างประโยค (Propositional) ส่งผลต่อความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างและคะแนนรวมของการประเมินที่เพิ่มขึ้น ซึ่งผลความแตกต่างของผลคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการใช้ผังโครงสร้างในกิจกรรมที่ 3 นี้ มาจากการให้ผู้เรียนตีความหมายของเหตุการณ์ออกเป็นคำนาม หรือคำกริยา แล้วแสดงออกมาในรูปของโครงสร้างประโยค (Propositional) เพื่อแสดงความเชื่อมโยงกัน แล้วทำการสร้างภาพแทนแต่ละคำขึ้นมา จากนั้นคัดเลือกภาพแทนบางภาพนำมารวมกันเพื่อจัดการเป็นรูปทรงใหม่จนเกิดจินตนาการไปถึงรูปโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ซึ่งในขั้นตอนต่างๆ ที่กล่าวมานี้ ผู้เรียนใช้การสร้างผังโครงสร้างประโยคเป็นตัวจัดการให้เกิดเป็นภาพแทนที่เป็นสัญลักษณ์ของคำๆ นั้น ด้วยการระลึกถึงข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้วสร้างภาพจินตนาการขึ้นมา เป็นครั้งที่ 1 จากนั้นทำการเลือกภาพแทนนั้นมาผสมเข้าด้วยกันจนเกิดภาพใหม่ (New Pattern) ซึ่งเท่ากับเป็นภาพจินตนาการครั้งที่ 2 แล้วจินตนาการถึงภาพนั้นอีกครั้งซึ่งนับเป็นครั้งที่ 3 เพื่อทำให้ภาพนั้นเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ นั้นหมายความว่า อาจจะต้องมีการจินตนาการรูปแบบใหม่ไปเรื่อยๆ จนได้ผลงานออกแบบ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Dahl (1998) ซึ่งสรุปไว้ว่า การใช้ภาพในใจเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบผลิตภัณฑ์และพบว่ารูปแบบของภาพในใจที่ส่งผลต่อการออกแบบ



ผลิตภัณฑ์ คือ ภาพความทรงจำ และ ภาพจินตนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาพจินตนาการ และการเกิดขึ้นของรูปทรงใหม่ที่หลากหลายที่ส่งผลต่อการออกแบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ Prats et al. (2009) ที่กล่าวว่า การกระตุ้นให้เกิดรูปทรงที่หลากหลายและการแปลความที่หลากหลายตามไปด้วย เพื่อนำไปสู่ความแตกต่างขององค์ประกอบทางรูปทรง

รูปแบบของการดำเนินการกิจกรรมที่ 3 ที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของผลคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง และการใช้ผังโครงสร้างประโยค ทำให้เกิดภาพจินตนาการได้ และภาพแทนที่สร้างขึ้นก็ทำให้เกิดภาพจินตนาการเช่นกัน ซึ่งทั้ง 2 รูปแบบของภาพแทนนั้นส่งเสริมต่อการใช้ภาพจินตนาการในการออกแบบ ซึ่งในส่วนนี้นับว่าเป็นการสนับสนุนความคิดทางด้านจินตนาการที่แตกต่างกันของ 2 ทฤษฎี โดยทฤษฎีแรกนั้น Kosslyn (1995) ได้อ้างถึงความเห็นของ Bobrow ว่าวัตถุที่ปรากฏออกมาให้เห็นนั้นถูกจัดเก็บเป็นข้อมูลไว้ในลักษณะของแผนผังโครงสร้างที่เชื่อมโยงกัน (Propositional) แต่การเชื่อมโยงด้วยภาพแทน (Represented) ที่เป็นภาษาหรือคำ (Propositional Representation) ไม่สามารถช่วยให้จินตนาการถึงภาพได้ เพราะไม่มีรายละเอียดให้นึกถึงสภาพที่เป็นได้ซึ่งแตกต่างจากการใช้ภาพแทนที่เป็นวัตถุ (Spatial Representation) แล้วเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน แตกต่างจากทฤษฎีของ Pylyshyn (1973) ซึ่งได้แสดงผลไว้ว่า กลไกที่จำเป็นต่อการจินตนาการ คือการสร้างภาพแทนในรูปของ ผังโครงสร้างประโยค (Propositional Representation) ที่ใช้ คำ เป็นการสร้างความสัมพันธ์ที่แสดงเป็นภาพแทนแบบนามธรรม ซึ่งตรงข้ามกับการสร้างวัตถุขึ้นมาในความคิด (Spatial Representation) ที่ Kosslyn ทำการวิจัยและสนับสนุนความคิดนี้ว่า การสร้างภาพแทนด้วยวัตถุเป็นการทำให้เกิดภาพจินตนาการ

เมื่อพิจารณาไปที่ผลคะแนนของแต่ละกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่าง จะเห็นได้ว่าคะแนนรวมในแต่ละกิจกรรม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดคือกลุ่มทดลอง 1 คะแนนที่รองลงมาคือกลุ่มทดลอง 2 และคะแนนต่ำที่สุดคือ กลุ่มควบคุม ซึ่งสรุปได้ว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดกระทำ สามารถจัดการใช้ภาพในใจเพื่อการแก้ปัญหาทางการออกแบบได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกระทำ และการได้ทบทวนความรู้ (ข้อมูล) ซ้ำ เป็นการช่วยให้เกิดการระลึกถึงข้อมูลที่เคยได้รับมาก่อน ส่งผลให้เกิดการเก็บข้อมูลนั้นสู่ความทรงจำระยะยาว ตามคุณลักษณะที่นิยามไว้ว่าความจำระยะยาวเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นก็สามารถรื้อฟื้นความจำนั้นขึ้นมาได้ และกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีคะแนนในการทำกิจกรรมที่ 2 ลดลงจากกิจกรรมแรกทั้งสองกลุ่ม เหตุผลของการที่ผลคะแนนประเมินลดลง พิจารณาได้ว่า มาจากรูปแบบของข้อมูลที่เป็นสิ่งเร้ามีความแตกต่างออกไปจากกิจกรรมที่ 1 และกิจกรรมที่ 3 ซึ่งได้แสดงความเห็นไปแล้วก่อนหน้านี้ว่า เนื่องจากข้อมูลของสิ่งเร้าที่มีความชัดเจนเกินไป เพราะเป็นข้อมูลภาพของวัตถุ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของภาพจินตนาการเป็นไปได้ยาก ทำให้เกิดการไม่เชื่อมโยงกันของข้อมูลในขั้นตอนต่างๆ สอดคล้องกับผลวิจัยของ Kavakli and Gero (2001) ที่สรุปว่า ประสิทธิภาพการทำงานที่สูงขึ้น

ในกิจกรรมการรู้คิด อาจจะขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของการดำเนินการของโครงสร้างและรูปแบบที่ดี ในขณะที่ผลการดำเนินงานที่ด้อยอาจจะเป็นเพราะความไม่ตรงกันระหว่างการกระตุ้นจินตนาการและการรับรู้ ความสามารถในการหมุนภาพในความคิดและขนาดของภาพสเกตช์อาจทำให้เกิดความล่าช้าในการประมวลผลภาพในใจ

สรุปได้ว่า กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีแนวคิดในการจัดกิจกรรม ตามแนวคิดของกลุ่มพฤติกรรมนิยม ที่กล่าวว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นเนื่องจากความเกี่ยวข้องกันระหว่าง สิ่งเร้า (Stimulus) ที่ทำให้เกิดพฤติกรรมตอบสนอง (Response) ซึ่งมีองค์ประกอบการเรียนรู้ในเรื่องการควบคุมพฤติกรรมที่จำเป็นต้องอาศัยสภาวะการณ์และเงื่อนไขที่เหมาะสม ซึ่งก็คือการทำกิจกรรมและโจทย์กิจกรรม และใช้การเสริมแรงควบคู่กันไปเพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการซึ่งก็คือการฝึกฝนภาพในใจในการวิจัยระยะที่ 2 ซึ่งกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบนี้ ช่วยให้การทำงานออกแบบที่ไม่มีโครงสร้างของรูปแบบของชิ้นงานที่แน่นอน สามารถใช้ภาพในใจมาสร้างรูปแบบใหม่ (New Pattern) มาจัดการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Middleton (1998) ที่สรุปไว้ว่า Imagination Imagery ช่วยให้นักออกแบบสร้างภาพรวมสำหรับการแก้ปัญหาการออกแบบจากข้อมูลที่มีลักษณะเป็น Ill-Defined การสร้างโจทย์เงื่อนไขด้วยการใช้การบรรยายหรือการสร้างผังโครงสร้างคำก่อนวาดภาพ เพื่อการตีความหมายและแสดงภาพแทนด้วยการวาดภาพสิ่งนั้น ทำให้เกิดภาพในใจที่นำมาใช้ในงานออกแบบได้ สอดคล้องกับ Paivio (1971, 1986 อ้างใน Middleton, 1998) ที่กล่าวว่า ภาพในใจเป็นรูปแบบของการจำลองภาพที่เกิดในจิตใจ มีลักษณะเป็นกลุ่มของข้อมูลหรือการเข้ารหัสที่เป็นนามธรรม ถูกจัดเก็บในหลากหลายรูปแบบ การร่างภาพนอกจากเป็นเครื่องมือตรวจสอบความตรงของภาพในใจแล้ว ช่วยให้ผู้เรียนสร้างภาพจินตนาการต่อไปได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Fish and Scrivener (1990 อ้างใน Middleton, 1998) ที่กล่าวไว้ว่า การสเกตช์บนกระดาษ คือการใช้ความทรงจำจากภายนอกมาเป็นตัวช่วยเพื่อลดข้อจำกัดในการทำงานของความจำและผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ภาพในใจ การที่นำหลักเกณฑ์ของรูปทรงมาใช้ประกอบกับการใช้ภาพในใจ ทำให้เกิดรูปแบบใหม่ที่นำมาใช้ในงานออกแบบได้ สอดคล้องกับ แนวคิดในการจัดการแก้ปัญหาของ Greeno (1978 อ้างใน Olzmann, 2012) ที่เสนอว่าการเปลี่ยนรูปแบบ (Transformation) สามารถใช้จัดการปัญหาได้ อีกทั้งในแต่ละขั้นตอนของแต่ละกิจกรรม โจทย์กิจกรรมกำหนดให้ผู้เรียนต้องวาดภาพแทนในแต่ละตัวแทนความหมาย มากกว่า 2 ภาพ ขึ้นไป เพื่อจำนวนข้อมูลที่มากขึ้นเป็นทางเลือกในการตัดสินใจ ซึ่งสอดคล้องกับ Middleton (1998) ที่กล่าวว่า การจัดการกับปัญหาการออกแบบได้ดีนั้น ผู้ออกแบบจะต้องมีคลังความรู้ขนาดใหญ่ที่เกี่ยวกับการออกแบบนั้น และสามารถเข้าถึงและนำมาใช้ได้อย่างง่าย จะส่งผลให้สามารถเชื่อมต่อถึงปัญหาและจัดการปัญหาออกแบบนั้นได้ ซึ่งจากที่กล่าวมานั้นจะเห็นได้ว่า กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

เป็นกิจกรรมทางการรู้คิด (Cognitive Learning Activities) เพราะรูปแบบของการทำกิจกรรมตรงกับนิยามการรู้คิดตามที่ Halth (1997) และ ทิศนา แคมมณี และคณะ (2544) ได้กล่าวไว้ว่า (อ้างใน ลักขณา สรวิวัฒน์, 2558) เป็นการเริ่มต้นด้วยกระบวนการทางจิตที่ทำการเปลี่ยนข้อมูลที่ผ่านเข้ามาทางประสาทสัมผัส ในรูปแบบต่างๆ ผ่านกระบวนการจัดเก็บข้อมูล แปลผล และเรียกคืนกลับมาเมื่อต้องการรับรู้หรือจินตนาการเพื่อแก้ปัญหา ดังนั้นการสร้างภาพในใจจึงเป็นการรับรู้เรื่องภาพ และรวมการค้นพบในส่วนของกรร่างภาพกับภาพในใจและการรับรู้เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นไปได้ที่การมองเห็นภาพในใจสามารถช่วยแก้ไขปัญหา และยังมีบทบาทสำคัญในการแก้ความซับซ้อนของปัญหาออกแบบ

### ผลของการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

1. ผลของการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมการฝึกฝนภาพในใจ พบว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกฝนภาพในใจทั้ง 2 ตอน มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.20$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ ( $\bar{X} = 4.43$ ) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.28$ ) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และด้านที่ต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดการกิจกรรม ( $\bar{X} = 3.98$ ) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้สามารถอภิปรายเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ ดังนี้

#### 1.1 ด้านสื่อและอุปกรณ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.43$ )

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน มีค่า  $\bar{X} = 4.55$  ซึ่งเป็นเรื่องของคุณภาพของอุปกรณ์เครื่องฉายและรับภาพ ที่มีประสิทธิภาพในการทำงาน และความชัดเจนเข้าใจง่ายของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการเรียนรู้ อีกทั้งด้วยเหตุผลของการฝึกจึงมีการฉายทวนซ้ำ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสื่อที่แสดงอย่างชัดเจน ส่วนข้อคำถามที่เกี่ยวกับ ความพึงพอใจต่อกิจกรรมในภาพรวม มีค่า  $\bar{X} = 4.40$  เนื่องจากสถานที่ สื่อและอุปกรณ์ ไม่สร้างความอึดอัดในการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียน อีกทั้งเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มีความแปลกใหม่และเกี่ยวข้องกับวิชาชีพ รวมทั้งระยะเวลาที่ไม่มากและน้อยเกินไปจนผู้เข้าร่วมโดยรวมแล้วทำกิจกรรมไม่ทันตามกำหนดเวลาหรือผู้เข้าร่วมต้องรอคอยการทำกิจกรรมขั้นต่อไปเป็นเวลานาน และข้อคำถามในเรื่อง สื่อในการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่น่าสนใจ มีค่า  $\bar{X} = 4.35$  เนื่องจากรูปแบบของการนำภาพเคลื่อนไหวที่แสดงผลให้เห็นถึงประเด็นที่มา และคลี่คลายไปจนจบเหตุผลของที่มาใจท่อนั้น นักศึกษายังไม่เคยได้ศึกษาวิชาออกแบบด้วยวิธีการนี้มาก่อน อีกทั้งการใช้เทคนิคการฝึกซ้อมความจำก็นับเป็นสิ่งแปลกใหม่ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้

### 1.2 ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.28$ )

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อเนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับทำงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีค่า  $\bar{X} = 4.40$  เนื่องจากเนื้อหาที่นำมาใช้เป็นเนื้อหาใหม่ ที่ผู้เข้าร่วมยังไม่เคยเรียนรู้มาก่อน และเนื้อหาตรงกับวิชาชีพ และสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้ได้ทั้งในการจัดการโครงสร้างและการออกแบบกราฟิก ข้อคำถามที่ว่า รูปแบบและความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง มีค่า  $\bar{X} = 4.35$  เนื่องจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมเห็นผลของการใช้งานในเนื้อหาความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรม ว่าสามารถนำไปปรับใช้กับวิชาชีพที่ศึกษาได้อย่างไรบ้าง ซึ่งการทำกิจกรรมระยะที่ 2 จะเห็นตัวอย่างการใช้งานได้อย่างเป็นรูปธรรม ข้อคำถามที่ว่า หลังการทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการออกแบบมากขึ้น มีค่า  $\bar{X} = 4.30$  เนื่องจากเนื้อหาความรู้ของกิจกรรมมีจุดมุ่งหมายต่อการพัฒนาความสามารถด้านการคิดและการออกแบบได้อย่างชัดเจนจนผู้เข้าร่วมรับรู้ได้ และข้อคำถามที่ว่า เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย มีค่า  $\bar{X} = 4.20$  เนื่องจากความใหม่และความซับซ้อนของเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจ และมีการตีความรวมทั้งการนึกคิดในรูปแบบเฉพาะอย่างการนึกคิดเป็นภาพที่ผู้เรียนอาจจะยังไม่คุ้นเคย และข้อคำถามที่ว่า เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่น่าสนใจ มีค่า  $\bar{X} = 4.15$  เนื่องจากความแปลกใหม่ของเนื้อหาความรู้และวิธีการเรียนรู้ที่มีการนำรูปแบบที่แตกต่างกันมาใช้ทั้งการดูภาพ การหลับตาฝึกความจำและการนึกคิดภาพในใจ

### 1.3 ด้านการจัดการกิจกรรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.98$ )

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อ ลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม มีความต่อเนื่องและเหมาะสม มีค่า  $\bar{X} = 4.20$  เนื่องจากผู้วิจัยได้วางแผนการจัดลำดับการทำวิจัยและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่ค้นพบจากการทดลองเพื่อหาความเชื่อมั่นในการใช้เครื่องมือ อีกทั้งดำเนินการจัดเตรียมความพร้อมในเรื่องต่างๆ เป็นที่เรียบร้อยก่อนการดำเนินการทดลอง และข้อคำถามที่ว่า โจทย์กิจกรรมเข้าใจง่าย (หลังจากได้รับคำชี้แจงในการทำกิจกรรมแล้ว) มีค่า  $\bar{X} = 4.20$  ผลจากการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาความเชื่อมั่น และจากการเตรียมความพร้อมในการทำกิจกรรม ด้วยการซ้อมการดำเนินการล่วงหน้าก่อนทำกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงรูปแบบการทำกิจกรรมได้เป็นอย่างดี และข้อคำถามเรื่อง เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำ 1 แบบฝึกของกิจกรรม มีความเหมาะสม มีค่า  $\bar{X} = 3.95$  เนื่องจากผู้วิจัยกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมของแต่ละหัวข้อเป็นที่แน่นอน และเวลาในการเริ่มต้นของหัวข้อใหม่จะต้องห่างจากการเริ่มต้นของหัวข้อกิจกรรมก่อนหน้าให้เท่ากันทุกหัวข้อ ดังนั้นในบางหัวข้อที่ไม่ซับซ้อนมากนัก และผู้เรียนทำเสร็จภายในระยะเวลาอันสั้น จึงเกิดความรู้สึกว่าต้องรอเวลาในการทำหัวข้อต่อไปด้วยเวลาที่นานเกินไป และข้อคำถามเรื่อง สภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม มีค่า  $\bar{X} = 3.90$  เนื่องด้วยสถานที่ ที่ใช้ในการทำกิจกรรมเป็นห้องเรียนที่

ผู้เข้าร่วมได้เคยใช้ห้องนี้มาแล้ว เกิดความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ และข้อความเรื่อง เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดมีความเหมาะสม มีค่า  $\bar{X} = 3.65$  ดังที่ได้กล่าวมาแล้วในข้อความเรื่อง เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำ 1 แบบฝึกหัดของกิจกรรม มีความเหมาะสม ถึงลักษณะของการทำกิจกรรมที่ผู้เรียนสำเร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และในการฝึกระยะที่ 2 ผู้เรียนบางคนใช้เวลาจนครบตามที่กำหนดให้ จนทำให้เกิดความรู้สึกว่าเวลาที่ได้น้อยไป ไม่มีเวลามากพอให้คิดอย่างถี่ถ้วนขึ้น

2. ผลของการประเมินความพึงพอใจในการเข้าร่วมกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ พบว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมการฝึกภาพในใจทั้ง 3 กิจกรรม มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.01$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ความพึงพอใจเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.10$ ) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก รองลงมาคือ ด้านสื่อและอุปกรณ์ ( $\bar{X} = 4.01$ ) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และด้านที่ต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดการกิจกรรม ( $\bar{X} = 3.90$ ) คือ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้สามารถอภิปรายเป็นรายด้านโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ ดังนี้

### 2.1 ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.10$ )

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อ เนื้อหาความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้สร้างความคิด (Idea) สำหรับทำงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีค่า  $\bar{X} = 4.33$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมต่างเข้าใจถึงเนื้อหาหลักๆ ของกิจกรรม ที่ใช้ความจำมาสร้างภาพจินตนาการจนเกิดการสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ๆ ทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้ และข้อความที่ว่า เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับทำงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ มีค่า  $\bar{X} = 4.23$  เนื่องจากโจทย์และความต้องการในผลงานกำหนดไว้อย่างชัดเจนว่า ให้ผู้เรียนทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ และข้อความที่ว่า เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ มีค่า  $\bar{X} = 4.17$  เนื่องจากรูปแบบของการเรียนรู้ทางการออกแบบในลักษณะนี้ ผู้เรียนไม่เคยได้ประสบมาก่อน รวมทั้งเนื้อหาที่ใช้การสร้างภาพในใจมาใช้ในงานออกแบบนับเป็นความแปลกใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยได้รับมาก่อน และข้อความที่ว่า สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมจากการฝึกภาพในใจมาใช้ในการทำกิจกรรมนี้ มีค่า  $\bar{X} = 4.17$  เนื่องจากโจทย์เป็นการใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนมาเป็นฐานของการพัฒนาความคิด และการทำกิจกรรมซึ่งทำให้ผู้เรียนทุกคนเกิดความรู้สึกร่วมต่อการทำกิจกรรมด้วยกัน และข้อความที่ว่า เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย มีค่า  $\bar{X} = 3.90$  เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนบางส่วนมีความคุ้นเคยในเรื่องการนึกคิดและควบคุมภาพในใจมาก่อนแล้ว ส่วนกลุ่มผู้เรียนที่ไม่คุ้นเคยกับการใช้ภาพในใจ ก็สามารถเรียนรู้จากการกระทำที่เกิดขึ้นจากในกิจกรรม ต่อๆ ไปได้ เพราะรูปแบบหลักของการทำกิจกรรมไม่ได้แตกต่างกัน และข้อความที่ว่า หลังการทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการออกแบบมากขึ้น มีค่า  $\bar{X} = 3.87$

เนื่องจากวิธีการที่ใช้ในกิจกรรมเป็นรูปแบบใหม่ เป็นกระบวนการทางการออกแบบที่ผ่านการคิดและกระทำอย่างเป็นระบบ ที่แตกต่างจากกระบวนการออกแบบทั่วไป

## 2.2 ด้านสื่อและอุปกรณ์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.01$ )

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมในภาพรวม มีค่า  $\bar{X} = 4.20$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ สร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้อย่างชัดเจน มีรูปแบบที่แปลกใหม่ น่าสนใจ และวิธีการทำกิจกรรมผู้เรียนเห็นว่าสามารถนำไปปรับประยุกต์ใช้งานได้ และข้อคำถามเรื่อง สามารถนำความรู้/วิธีการ หรือแนวทางการทำกิจกรรม ไปใช้ในการทำงานออกแบบครั้งต่อไป มีค่า  $\bar{X} = 4.13$  เนื่องจากผู้เรียนยังมีวิชาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่ต้องลงทะเบียนเรียนอยู่ในชั้นปีต่อไป และเป็นไปได้ที่ผู้เรียนเห็นศักยภาพของเครื่องมือที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนในสาขาวิชาชีพ หรือศาสตร์อื่นๆ ได้ และข้อคำถามที่ว่า ภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน มีค่า  $\bar{X} = 3.97$  ซึ่งเป็นข้อคำถามที่กล่าวถึงกิจกรรมที่ 2 ที่เป็นการใช้ภาพเป็นสิ่งเร้า ซึ่งภาพที่ใช้ในกิจกรรมมีความคมชัดในระดับหนึ่งและลักษณะเฉพาะของภาพที่ใช้ ถึงแม้ความคมชัดจะไม่มากแต่รูปลักษณะนั้นชัดเจนพอที่จะทำให้ผู้เรียนทุกคนเข้าใจได้ตรงกัน และข้อคำถามที่ว่า สื่อและวิธีการในการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ มีค่า  $\bar{X} = 3.87$  เนื่องจากรูปแบบของกิจกรรมมีความใหม่ และผู้เรียนไม่เคยได้รับการเรียนรู้ในลักษณะนี้มาก่อน อีกทั้งวิธีการทำกิจกรรมที่ดูซับซ้อนแต่เมื่อผ่านการเรียนรู้ไปแล้วก็จะคุ้นเคยกับวิธีทำกิจกรรมมากขึ้น และข้อคำถามเรื่อง โจทย์ที่ได้รับมีความชัดเจนต่อการทำความเข้าใจ มีค่า  $\bar{X} = 3.87$  เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้เพื่อหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือมาก่อนการทำการทดลอง มีการปรับเปลี่ยนแก้ไขจนโจทย์มีความชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ

## 2.3 ด้านการจัดการกิจกรรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.90$ )

ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจในเรื่อง รูปแบบของการทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ มีค่า  $\bar{X} = 4.27$  ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างไม่ซ้ำรูปแบบการทำกิจกรรมใดๆ หรือใกล้เคียงกับกิจกรรมการเรียนรู้ใดๆ และข้อคำถามที่ว่า สภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม มีค่า  $\bar{X} = 3.90$  เนื่องด้วยสถานที่ที่ใช้ในการทำกิจกรรม เป็นห้องเรียนที่ผู้เข้าร่วมได้เคยใช้ห้องนี้มาแล้ว เกิดความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมที่เป็นอยู่ และข้อคำถามเรื่อง เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดมีความเหมาะสม และข้อคำถามที่ว่า ลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม มีความต่อเนื่องและเหมาะสม มีค่า  $\bar{X} = 3.90$  เนื่องจากการออกแบบกิจกรรมเป็นไปอย่างมีลำดับและดำเนินการจากความซับซ้อนที่น้อยไปสู่มากตามลำดับการทำกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้จากการทำ เกิดความคุ้นเคยในขั้นตอนการดำเนินการ จึงทำให้การทำกิจกรรมเป็นไปอย่างไม่มีข้อติดขัดในเรื่องลำดับการทำงานแต่อย่างใด และ

ข้อคำถามที่ว่า โจทย์กิจกรรมเข้าใจง่าย (หลังจากได้รับคำชี้แจงในการทำกิจกรรมแล้ว) มีค่า  $\bar{X} = 3.80$  ผลจากการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาความเชื่อมั่น และจากการเตรียมความพร้อมในการทำกิจกรรม ด้วยการซ้อมการดำเนินการล่วงหน้าการทำกิจกรรม ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงรูปแบบการทำกิจกรรมได้เป็นอย่างดี และข้อคำถามที่ว่า เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำในแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสม มีค่า  $\bar{X} = 3.63$  เนื่องจากการที่ผู้เรียนในกลุ่มควบคุม ไม่เคยชินกับการใช้ภาพในใจและการจัดการรูปทรงใหม่มาก่อน จึงใช้เวลาในการทำกิจกรรมมากกว่า อีกทั้งความซับซ้อนของกิจกรรมที่มีมากขึ้นในกิจกรรมที่ 3 ก็ส่งผลต่อการใช้เวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอนมากขึ้น

จากผลการประเมินความพึงพอใจการเข้าร่วมกิจกรรมภาพในใจทั้งในการวิจัยระยะที่ 2 และการวิจัยระยะที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีความพึงพอใจทั้งในด้านเนื้อหา ด้านการจัดการกิจกรรม และด้านสื่อและอุปกรณ์ และเล็งเห็นว่ารูปแบบของกิจกรรมสามารถนำไปปรับหรือประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตจริง ในกิจการงานอื่น หรือศาสตร์อื่นๆ นอกเหนือจากการออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบเป็นแนวทางหนึ่งสำหรับนำมาเป็นวิธีการสร้างสรรค์ผลงานที่มุ่งเน้นในด้านการเกิดความคิดใหม่ (Idea) หรือรูปแบบของการสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration) ในการออกแบบ เป็นผลที่นำไปใช้ในส่วนของ Concept Design เพื่อทำการพัฒนาตามกระบวนการทำงานออกแบบต่อไป ซึ่งกิจกรรมที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ได้กับสาขาวิชาต่างๆ ของการออกแบบผลิตภัณฑ์ งานออกแบบทางวิศวกรรม และงานออกแบบกราฟิก ทั้งนี้ จุดเด่นของกิจกรรมก็คือ การสร้างรูปแบบหรือแนวทางสำหรับการเริ่มต้นสร้างงานแนวคิด โดยเฉพาะกับผู้ที่ขาดประสบการณ์การทำงานออกแบบหรือขาดประสบการณ์ทางการคิดสร้างสรรค์ ที่ไม่สามารถคิดรูปแบบใหม่ๆ ที่แตกต่างจากความเคยชินของตน ทั้งยังเป็นการช่วยพัฒนาการคิดอย่างอิสระต่อการทำงานออกแบบอีกด้วย

นอกจากนี้แล้ว รูปแบบของกิจกรรมยังมีความยืดหยุ่นโดยขึ้นกับรายละเอียด และเนื้อหาของโจทย์คำถาม ที่ผู้จัดกิจกรรมสามารถปรับเปลี่ยน ใช้ได้ตามจุดประสงค์ของปัญหาหรือหัวข้อของงานออกแบบที่ต้องการ การสร้างความรู้ใหม่ที่เป็นความรู้เฉพาะที่มีอยู่ในส่วนของกิจกรรมการฝึกฝนภาพในใจ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเนื้อหาของงานที่ต้องการออกแบบ ดังนั้นกิจกรรมภาพในใจนี้ จึงไม่ถูกจำกัดหรือมีข้อจำกัดในเรื่องของผู้ที่ทำกิจกรรม เพราะความรู้ใหม่ที่ต้องใส่เข้าไปในกิจกรรมการฝึกฝนภาพในใจจะต้องทำการปรับให้เหมาะกับ ผู้ทำกิจกรรมเป็นหลัก

จากขั้นตอนการดำเนินการที่ได้นำเสนอแนะในข้างต้น จะเห็นว่า กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ มีหลักการสร้างรูปแบบของกิจกรรม คือ

1. ผู้ออกแบบกิจกรรมต้องทำให้/อธิบายให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายก่อนการปฏิบัติ และให้ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายของงานหรือของกิจกรรมก่อน ในลักษณะของการนำความรู้ นั้นมาสร้างเป็นภาพในใจ และความรู้ใหม่ที่ให้นำนั้นจะต้องสร้างรูปแบบของการให้ความรู้เป็นลักษณะที่เป็นสิ่งเร้า เพื่อกระตุ้นให้ผู้ทำกิจกรรมสร้างภาพในใจขึ้น

2. ผู้ออกแบบกิจกรรมต้องกำหนดรูปแบบและวิธีการดำเนินกิจกรรม โดยจะต้องมีรูปแบบหรือวิธีการทำกิจกรรมที่สามารถนำความรู้ที่ได้จากข้อ 1 มาทำการสังเคราะห์เป็นรูปธรรมของเป้าหมายในการทำกิจกรรมตามที่ต้องการ

ดังนั้น จากหลักการดังกล่าว กิจกรรมภาพในใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จึงสามารถนำไปใช้ได้หลากหลายทักษะการปฏิบัติ นอกเหนือจากทักษะการออกแบบ โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายที่ต้องการ

โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 1. ชั้นเตรียมการ

กิจกรรมภาพในใจจะมี 2 ส่วนหลัก คือ 1) ส่วนของการเตรียมความพร้อมในการใช้ภาพในใจจากความรู้ใหม่ และ 2) ส่วนของการทำกิจกรรมเพื่อเป้าหมายการออกแบบที่ตั้งไว้ โดยในส่วนที่ 1 นี้ ผู้ออกแบบกิจกรรม จะต้องออกแบบให้ความรู้ใหม่ที่ต้องการให้ผู้ทำกิจกรรมได้เรียนรู้และรับรู้ว่ามีรูปแบบการฝึกให้ความรู้ใหม่กับการคิดเป็นภาพในใจมีความสอดคล้องกลมกลืนกัน มีความสัมพันธ์กับการนำไปใช้ในกิจกรรมขั้นต่อไป ในส่วนของการจัดการภาพความทรงจำ เพื่อให้เกิดเป็นภาพจินตนาการ ที่สามารถนำไปใช้ในการสร้างงานออกแบบได้

### 2. ชั้นการทำกิจกรรม

กิจกรรมภาพในใจ จะทำได้อย่างอิสระและมีความพึงใจต่อการทำกิจกรรมได้นั้น โจทย์หรือสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เกิดภาพความทรงจำ ผู้ออกแบบโจทย์กิจกรรมจะต้องสร้างโจทย์ที่ผู้ทำกิจกรรมสามารถอ้างอิงได้ง่าย และต้องคำนึงถึงโครงสร้างหลักหรือภาพของสิ่งเร้านั้นจะต้องสามารถทำการ Simplify และเอื้อต่อการพัฒนาสู่งานออกแบบที่ต้องการได้ และที่สำคัญก็คือ ผู้ดำเนินกิจกรรมจะต้องอธิบายหรือแสดงตัวอย่างการทำกิจกรรมให้ผู้ทำกิจกรรมมีความเข้าใจในวิธีการทำกิจกรรมอย่างชัดเจน



### 3. ขั้นสรุปและประเมินผล

ผลของการทำกิจกรรมภาพในใจ เป็นเพียงภาพร่างความคิด เป็นภาพร่างแรก (Draft) ในการพัฒนา (Refinement) สู่ภาพร่างที่สมบูรณ์ ดังนั้น การวัดและประเมินผล ควรต้องให้ผู้ทำกิจกรรมพัฒนารูปแบบต่อไปตามกระบวนการทำงานจนเสร็จสิ้น แล้วจึงทำการประเมินผล โดยทำการประเมินทั้งผลงานสุดท้ายและประเมินทั้งกระบวนการทำงาน (Design Process)

### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

#### 1. การนำไปใช้เพื่อศึกษาผลความแตกต่างของทักษะด้านต่าง ๆ

กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ สามารถนำไปใช้ได้กับการออกแบบผลิตภัณฑ์ในสาขาต่าง ๆ เพราะเป้าหมายหนึ่งของกิจกรรม คือ การเป็นแนวทางสำหรับการเริ่มต้นความคิดที่เป็น Concept Sketch ดังนั้น การบรรลุเป้าหมายของการออกแบบนั้นจึงขึ้นกับกระบวนการพัฒนาในขั้นตอนต่อไปของกระบวนการออกแบบด้วย แต่อย่างไรก็ตาม ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการออกแบบก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการออกแบบกิจกรรมได้

#### 2. การนำไปใช้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลความแตกต่างของงานออกแบบ 2 มิติ กับงาน 3 มิติ

การศึกษาเพื่อการเปรียบเทียบประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการออกแบบ จากการสร้างกิจกรรมภาพในใจจะช่วยให้ทราบได้ว่า จะเกิดความแตกต่างของผลงานเป็นอย่างไร และหากเปรียบเทียบผลงานออกแบบผลิตภัณฑ์กับผลงานออกแบบกราฟิก ที่งานทั้ง 2 ประเภทนี้มีความแตกต่างกันอย่างมากในการออกแบบ ทั้งข้อคำนึงต่าง ๆ และลักษณะของโครงสร้างแบบ 3 มิติ ของผลิตภัณฑ์ กับ 2 มิติ ของงานกราฟิก กิจกรรมภาพในใจจะส่งผลให้เกิดความแตกต่างอย่างไร และในขั้นเตรียมการจะมีความแตกต่างกันอย่างไร ส่วนในขั้นทำกิจกรรม ขั้นตอนในการทำกิจกรรมจะมากน้อยกว่ากันอย่างไร จึงจะเหมาะสมกับประเภทของงานนั้น และในส่วนของขั้นการสรุปและประเมินผล ขั้นตอนของการประเมินจะมีความแตกต่างกันหรือไม่

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กระทรวงพาณิชย์. (2555). *ยุทธศาสตร์แผนแม่บทกระทรวงพาณิชย์ พ.ศ. 2555-2564*. สืบค้น 20 กันยายน 2557, [https://www.moc.go.th/images/mtp017\\_1.pdf](https://www.moc.go.th/images/mtp017_1.pdf)
- ทีศนา แคมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (5 ed.). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นนทิตา ถาวรไพฑูลย์บุตร. (2555). กรอบอ้างอิงการวิจัยทางสายตา. *กิจกรรมบำบัด*, 17(3), 25-29.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2558). *การรู้คิด*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สมชาย วรจิเกษมสกุล. (2553). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (2 ed.).  
อุดรธานี: อักษรศิลป์การพิมพ์.
- สิรางค์ กลั่นคำสอน. (2557). แนวโน้มและทิศทางการอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ไทย. *อุตสาหกรรมสาร*, 56 (พฤษภาคม – มิถุนายน), 14-16.
- สุวัฒน์ วัฒนวงศ์. (2538). *จิตวิทยาการเรียนรู้ผู้ใหญ่*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

### ภาษาอังกฤษ

- Baddeley, A. D., Eysenck, M. W., & Anderson, M. (2009). *Memory*. New York: Psychology Press.
- Bailey, S. G. (2012, Sep 6-7, 2012). *Why Teaching Design for Services to Product Design and Product Design Engineering Students enhances their Ability to Design Products for Improved User Experiences*. Paper presented at the International Conference on Engineering and Product Design Education, Antwerp Artesis University College.
- Biederman, I. (1987). Recognition by Components: A Theory of Human Image Understanding. *Psychological Review*, 94(2), 115-147.
- Bishop, J. E. (1978). Developing students' spatial ability. *Science Teacher*, 45, 20-23.

- Chena, H. H., You, M., & Lee, C. F. (2003). The Sketch in Industrial Design Process. Retrieved November 29, 2014, from [http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/conferences/CD\\_doNotOpen/ADC/final\\_paper/148.pdf](http://www.idemployee.id.tue.nl/g.w.m.rauterberg/conferences/CD_doNotOpen/ADC/final_paper/148.pdf)
- Chickering, A. W., & Gamson, Z. F. (1987). Seven Principles for Good Practice in Undergraduate Education. *AAHE Bulletin*, Mar, 3-7.
- Ching, F., & Juroszek, S. P. (2010). *Design Drawing* (2 ed.). New Jersey: John Wiley & Son.
- Dahl, D. W. (1998). *The Use of Visual Mental Imagery in New Product Design*. (Doctor of Philosophy in Business Administration), The University of British Columbia, Vancouver.
- Demirkan, H., & Afacan, Y. (2011). Creativity in Design Education: Analysis of Creativity Factors in The First-Year Design. *Design Studies*, 33(3), 262-278.
- Dorst, K., & Cross, N. (2001). Creativity in The Design Process: Co-evolution of Problem-Solution. *Design Studies*, 22(5), 425-437.
- Downing, F. (1992). Image Banks: Dialogues Between the Past and the Future. *Environment and Behavior*, 24(4), 441-470.
- Dunn, A. (Producer). (2013, December 7). How to Draw Tips: The 5 Stages of a drawing. [Video File] Retrieved December 30, 2014, from <https://www.youtube.com/watch?v=HzydK56tr9U&list=PLhBkkQX9XSgeVEGuevcUrnxWYhyB31rZG>
- Evans, T. G. (1968). A Program for the Solution of a Class of Geometric Analogy Intelligence Test Questions. *Semantic Information Processing*, 271-353. Retrieved March 16, 2015, from <https://wiki.cc.gatech.edu/designcomp/images/8/85/Minor-answer1.pdf>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Gill, P., Stewart, K., Treasure, E., & Chadwick, B. (2008). Methods of Data Collection in Qualitative Research: Interviews and Focus Groups. *Br Dent J*, 204(6), 291-295.

- Goldstein, E. B. (2011). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience* (3 ed.). California: Wadsworth.
- Jacoby, L. L., & Bartz, W. H. (1972). Rehearsal and Transfer to LTM. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(5), 561-565.
- Jonson, B. (2002). Sketching Now. *JADE*, 21(3), 246-253.
- Journal of Engineering Education. (1955). Report of the committee on evaluation of engineering education. "The Grinter Report". Retrieved December 30, 2014, from <https://www.asee.org/papers-and-publications/publications/The-Grinter-Report-PDF.pdf>
- Kandel, E. R. (2001). The Molecular Biology of Memory Storage: A Dialog Between Genes and Synapses. *Science's Compass*, 294, 1030-1038.
- Kavakli, M., & Gero, J. S. (2001). Sketching as Mental Imagery Processing. *Design Studies*, 22(4), 347-364.
- Kosslyn, S. M. (1980). *Image and mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kosslyn, S. M. (1995). Mental Imagery *An Invitation to Cognition Science* (2 ed., Vol. 2, pp. 267-295). London: The MIT Press.
- Kosslyn, S. M., Seger, C., Pani, J. R., & Hillger, L. A. (1990). When is Imagery Used in Everyday Life? A Diary Study. *Journal of Mental Imagery*, 14(3&4), 131-152.
- Lane, D., Seery, N., & Gordon, S. (2009). The Understated Value of Freehand Sketching in Technology Education. *Engineering Design Graphics Journal*, 73(3), 13-22.
- Lim, S., Prats, M., Chase, S., & Garner, S. (2008). *Sketching in Design: Formalising a Transformational Process*. Paper presented at the CAADRIA 2008, Chiang Mai.
- Loomis, A. (2012). *Successful Drawing* (8 ed.). London: Titan Books.
- Maier, P. H. (1996). *Spatial Geometry and Spatial Ability-How to make Solid Geometry Solid?* Retrieved January 12, 2016, from <http://www.fmd.uni-osna-brueck.de/ebooks/gdm/PapersPdf1996/Maier.pdf>

- Menezes, A., & Lawson, B. (2006). How Designers Perceive Sketches. *Design Studies*, 27(5), 571-585.
- Middleton, H. E. (1998). *The Role of Visual Mental Imagery in Solving Complex Problems in Design*. (Doctor of Philosophy in Education), Griffith University, South East Queensland.
- Nader, K., Schafe, G. E., & Le Doux, J. E. (2000). Fear memories require protein Synthesis in the amygdala for reconsolidation after retrieval. *Nature*, 406, 722-726.
- Olzmann, A. E. (2012). *Problem Solving and Memory: Investigating the Solvability and Memorability of Remote Associates Problems*. (Bachelor of Science), The University of Michigan. Retrieved January 12, 2016, from <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/91798/aolzmann.pdf?sequence=1>
- Perky, C. W. (1910). An Experimental Study of Imagination. *The American Journal of Psychology*, 21(3), 422-452.
- Plug, C., & Ross, H. E. (1994). *Perception*. Oxford: Oxford University Press.
- Prats, M., Lim, S., Jowers, L., & Chase, S. (2009). Transforming Shape in Design: Observations from Studies of Sketching. *Design Studies*, 30(5), 503-520.
- Reeder, K. (2006). The Sketch. *The Technology Teacher*, May/June, 15-17.
- Richardson, A. (1969). *Mental Imagery*. London: Ebenezer Baylis and Son.
- Rowe, P. G. (1995). *Design Thinking* (6 ed.). Cambridge: The MIT Press.
- Schön, D. A., & Wiggins, G. (1992). Kinds of seeing and their functions in designing. *Design Studies*, 13(2), 135--156.
- Skalar, P. (1992). *Industrial Design Education in The World*. Ljubljana: Secretariat of The 17th Worlddesign ICSID Ljubljana'92.
- Sommer, R. (1978). *The Mind's Eye: Imagery in Everyday Life*. New York: Delacorte Press.
- Sorby, S. A. (1999). Developing 3-D Spatial Visualization Skills. *Engineering Design Graphics Journal*, 63(2), 21-32.

- Stiny, G. (1980). Introduction to Shape and Shape Grammars. *Environment and Planning B*, 1980(7), 343-351.
- Stiny, G., & Gips, J. (1972). *Shape Grammars and The Generative Specification of Painting and Sculpture*. Paper presented at the The Best Computer Papers of 1971, Philadelphia.
- Suwa, M., & Tversky, B. (1996). What Architects See in Their Sketches: Implications for Design Tools. *CHI '96 Conference Companion on Human Factors in Computing Systems, Hitachi Ltd*, 191-192. Retrieved November 30, 2014, from [http://www.sigchi.org/chi96/proceedings/shortpap/Suwa/sm\\_txt.htm](http://www.sigchi.org/chi96/proceedings/shortpap/Suwa/sm_txt.htm)
- Suwa, M., & Tversky, B. (1997). What Do Architects and Students Perceive in Their Design Sketches? A protocol Analysis. *Design Studies*, 18(4), 385-403.
- Swart, R. (2011). A Methodology for Identifying Best Practice for Communications Providers. Retrieved January 14, 2016, from [https://www.reply.eu/Documents/10937img\\_SYTR12Best\\_Practice\\_MethodologyCommunication\\_Providers.pdf](https://www.reply.eu/Documents/10937img_SYTR12Best_Practice_MethodologyCommunication_Providers.pdf)
- Thomas, N. J. T. (2014). The Perky Experiment. Retrieved March 2, 2016, from <https://plato.stanford.edu/entries/mental-imagery/perky-experiment.html>
- Westermeyer, J. C. B., & Ortuno, B. H. (2011). New Methods in Design Education: The Systemic Methodology and The Use of Sketch in The Conceptual Design Stage. *US-China Education Review*, 8(11), 118-128.
- Willats, J. (1997). *Art and Representation: New Principles in The Analysis of Pictures*. New Jersey: Princeton University Press.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก.  
รายนามผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



**รายนามผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม**  
**กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบ การวาดภาพ**  
**และกลุ่มอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต**

**1. กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางการออกแบบ การวาดภาพ (รายชื่อเรียงตามลำดับตัวอักษร)**

ชื่อ-นามสกุล	นายเจนวิทย์ ลิ้มธรรมรงค์ (P7)
การศึกษา	ปริญญาตรี นิเทศศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
การทำงาน	ศิลปิน
ผลงาน/รางวัล/ commission	ได้รับเชิญให้สร้างผลงานให้กับผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น Dtac, PTT, Converse, Hong Kong Noodle, Casio G-Shock, Jaspal เป็นต้น
ชื่อ-นามสกุล	นายดินหิน รักพงษ์โอศก
การศึกษา	- ปริญญาตรี จิตรกรรม คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร - ปริญญาโท บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
การทำงาน	นักวาดภาพประกอบ และอาจารย์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
ผลงาน/รางวัล/ commission	- รางวัลที่ 1 ออกแบบ LOGO งานกีฬาสีขาวแปลน ของ PLAN GROUP ปี พ.ศ.2535 - รางวัลที่ 1 การประกวดวาดภาพคนเหมือนด้วยสีชอล์ค งาน " ถนนคนเดิน " ครั้งที่ 1 ถ.ท่าพระจันทร์ ปี 2541 - รางวัลที่ 1 ออกแบบ LOGO ประหยัดพลังงานของโครงการहार 2 ปี พ.ศ. 2546 - รางวัลที่ 1 ประกวดคำขวัญประหยัดพลังงานของโครงการहार 2 ปี พ.ศ. 2546 - รางวัลชมเชย การประกวดภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กและเยาวชน ครั้งที่ 3 ของสมาคมผู้จัดพิมพ์และ ผู้จัดจำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทยปี 2546 - รางวัลชมเชย การประกวดภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กและเยาวชน ครั้งที่ 4 ของสมาคมผู้จัดพิมพ์และ ผู้จัดจำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทยปี 2547

- รางวัลชมเชย การประกวดภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กและเยาวชน ครั้งที่ 5 ของสมาคมผู้จัดพิมพ์และผู้จำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย 6-10 กรกฎาคม 2548

ชื่อ-นามสกุล	นายนนทวัฒน์ เจริญชาศรี
การศึกษา	ปริญญาตรี ศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปริญญาตรี สถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
การทำงาน	สถาปนิก, นักออกแบบ
ผลงาน/รางวัล/ commission	ผู้ก่อตั้งบริษัท Ductstore The Design Guru บริษัทออกแบบชั้นนำของประเทศไทย
ชื่อ-นามสกุล	นายวราพงษ์ พงศ์เจตน์พงศ์
การศึกษา	ปริญญาตรี คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
การทำงาน	นักวาดภาพประกอบ, นักออกแบบ
ผลงาน/รางวัล/ commission	- รางวัลชมเชย วาดภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กและเยาวชน 2001 สมาคมผู้จัดพิมพ์และผู้จำหน่ายหนังสือแห่งประเทศไทย ร่วมกับมูลนิธิหนังสือเพื่อเด็ก - รางวัลชมเชย ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2553 ประเภทหนังสือสำหรับเด็ก อายุ 6-11 ปี (บันเทิงคดี) กระทรวงศึกษาธิการ - รางวัลดีเด่น ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2538 ประเภทหนังสือสวยงามสำหรับเด็ก คณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ - รางวัลดีเด่น ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2534 ประเภทหนังสือบันเทิงคดีสำหรับเด็กประถมศึกษา (6-11ปี) คณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ - รางวัลดีเด่น ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2540 ประเภท หนังสือสวยงามสำหรับเด็ก คณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ

	- รางวัลชมเชย ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2534 ประเภทหนังสือสวยงามสำหรับเด็ก คณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
	- 2 รางวัลชมเชย ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2535 ประเภทหนังสือสวยงามสำหรับเด็ก คณะกรรมการพัฒนาหนังสือแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
ชื่อ-นามสกุล	นายวราพงษ์ พงศ์เจตน์พงศ์ (ต่อ)
ผลงาน/รางวัล/ commission	- รางวัลชมเชย ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2535 ประเภทหนังสือบันเทิงคดีสำหรับเด็กประถมศึกษา (6-11ปี) คณะกรรมการ พัฒนาหนังสือแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ - รางวัลชมเชย ภาพประกอบ การประกวดหนังสือดีเด่น ประจำปี 2535 ประเภทหนังสือสำหรับเด็กหัดอ่าน (3-5ปี) คณะกรรมการพัฒนาหนังสือ แห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
ชื่อ-นามสกุล	นายสมชัย กตัญญูตานันท์ (ชัย ราชวัตร)
การศึกษา	โรงเรียนกรุงเทพการบัญชีวิทยาลัย
การทำงาน	นักวาดการ์ตูน
ผลงาน/รางวัล/ commission	รางวัล - รางวัลศรีบูรพา ปี 2543 มหาวิทยาลัย - รางวัลนักหนังสือพิมพ์ที่ควรยกย่อง ปี 2542 -รางวัลผู้มีผลงานดีเด่นทางด้านศิลปวัฒนธรรม ปี 2538 Commision - การ์ตูนประกอบพระราชนิพนธ์เรื่อง พระมหาชนก - การ์ตูนประกอบพระราชนิพนธ์เรื่อง คุณทองแดง
ชื่อ-นามสกุล	นายสมบุรณ์สุข นิยมศิริ (เปี้ยก โปสเตอร์)
การศึกษา	วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
การทำงาน	ผู้กำกับภาพยนตร์, ศิลปิน
ผลงาน/รางวัล/ commission	- รางวัลพระราชทานพระสุรัสวดี - ภาพยนตร์ยอดเยี่ยม เรื่อง ชู้ พ.ศ. 2516- 17

- รางวัลภาพยนตร์แห่งชาติ สุพรรณหงส์ - ภาพยนตร์ยอดเยี่ยมและกำกับยอดเยี่ยม เรื่อง เงาะป่า พ.ศ. 2523
- รางวัลภาพยนตร์แห่งชาติ สุพรรณหงส์ - ภาพยนตร์ยอดเยี่ยมและกำกับภาพยนตร์ยอดเยี่ยม เรื่อง สะพานรักสารสิน พ.ศ. 2530
- รางวัลเกียรติคุณแห่งความสำเร็จ จากชมรมวิจารณ์ ครั้งที่ 19 พ.ศ. 2553
- รางวัลเกียรติยศ จากสมาคมผู้กำกับภาพยนตร์ไทย ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2554
- รางวัลชมรมวิจารณ์บันเทิง - นักแสดงประกอบชายยอดเยี่ยม เรื่อง Top Secret วิทยุรุ่นพันล้าน พ.ศ. 2554

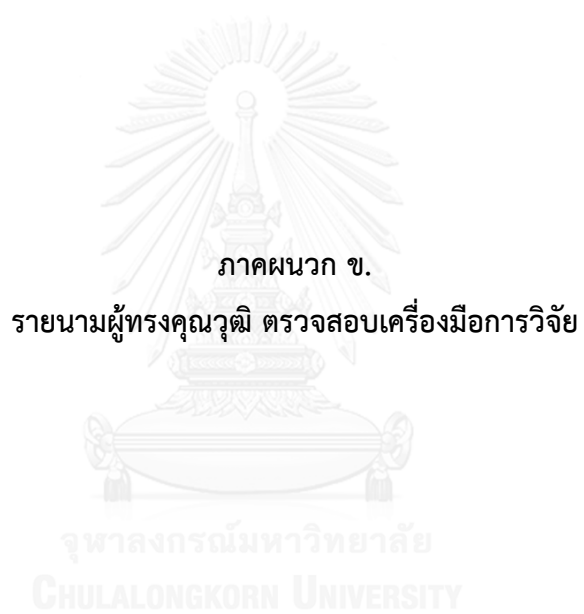
## 2. กลุ่มอาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต (รายชื่อเรียงตามลำดับตัวอักษร)

ชื่อ-นามสกุล	ผศ. พรเทพ เลิศเทวศิริ
การศึกษา	- ปริญญาโท ศิลปศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย - Master of Design University of Tsukuba, Japan
การทำงาน	อาจารย์ประจำสาขาศิลปศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รางวัล/หนังสือ	รางวัล <ul style="list-style-type: none"> <li>- รางวัลที่ 1 การประกวดการออกแบบเครื่องเล่นเด็ก ประเภทผู้ผลิตในระบบอุตสาหกรรม จัดโดย สำนักงานส่งเสริมและประสานงานเยาวชนแห่งชาติ พ.ศ. 2528</li> <li>- รางวัลที่ 3 การประกวดการออกแบบอุปกรณ์กีฬาประเภทบุคคลทั่วไป จัดโดย การกีฬาแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2536</li> <li>- รางวัล "Special Award" จากผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ "Whirl Craft" งานประกวดงานออกแบบ '96 Green Designing in Yamagata. Green Design a Designing "Eye" to Protect the Environment, Yamagata 1996 ประเทศญี่ปุ่น</li> <li>- รางวัลวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทยอดเยี่ยม Institute of Art &amp; Design University of Tsukuba, 1997</li> </ul> หนังสือ การศึกษาศิลปะภายใต้การนิเทศ 2709455. 2546 สกว
ชื่อ-นามสกุล	ผศ.ดร. รัฐไท พรเจริญ
การศึกษา	ปริญญาเอก ออกแบบผลิตภัณฑ์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

การทำงาน	อาจารย์ประจำสาขาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ผลงาน/รางวัล/ commission	รางวัล - รางวัล TRF-CHE-Scopus Young Researcher Award 2012 พ.ศ.2555 - รางวัลบรรยายพิเศษในการสัมมนาวิชาการเรื่อง “การทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม” เพื่อเทิดพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง - รางวัลเกียรติบัตรเสนอผลงานวิจัยดีเยี่ยมแบบโปสเตอร์ ในการประชุม นักวิจัยรุ่นใหม่พบเมธีอาวุโส สกว. พ.ศ.2552



ชื่อ-นามสกุล	ผศ.ดร. รัฐไท พรเจริญ (ต่อ)
ผลงาน/รางวัล/ commission	หนังสือ - เทคนิคการเขียนภาพออกแบบผลิตภัณฑ์ 2558 สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ส.ส.ท. - เส้นและแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ 2546 สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น) ส.ส.ท. - เส้นและแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์ 2 2546 สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น) ส.ส.ท. - การเขียนงานวิจัยทางการออกแบบผลิตภัณฑ์ สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น) ส.ส.ท.
ชื่อ-นามสกุล	รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร
การศึกษา	ปริญญาโท การบริหารอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
การทำงาน	อาจารย์สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รางวัล/หนังสือ	รางวัล - รางวัลเชิดชูเกียรติ “ครูดีเด่น” สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ.2556 หนังสือ - ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. 2540 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. - ออกแบบอุตสาหกรรม 6. 2548 วินด์เซิร์ฟ เอเบล - เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2549 โอ.เอส.พรีนเตอร์เข้าสู่. - ออกแบบเฟอร์นิเจอร์. 2550โอ.เส.พรีนติ้งเข้าสู่.



**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ**  
**ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**  
**ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) แบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล**  
**แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1**  
**แบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูลและการฝึกควบคุมภาพในใจ**  
**แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2**  
**กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ**  
**แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจ**  
**ความพึงพอใจในการทำกิจกรรม**

1. ผศ. พรเทพ เลิศเทวศิริ

สาขาศิลปศึกษา ภาควิชา ศิลปะ ดนตรี และนาฏศิลป์ศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ผศ.ดร. รัฐไท พรเจริญ

สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์

มหาวิทยาลัยศิลปากร

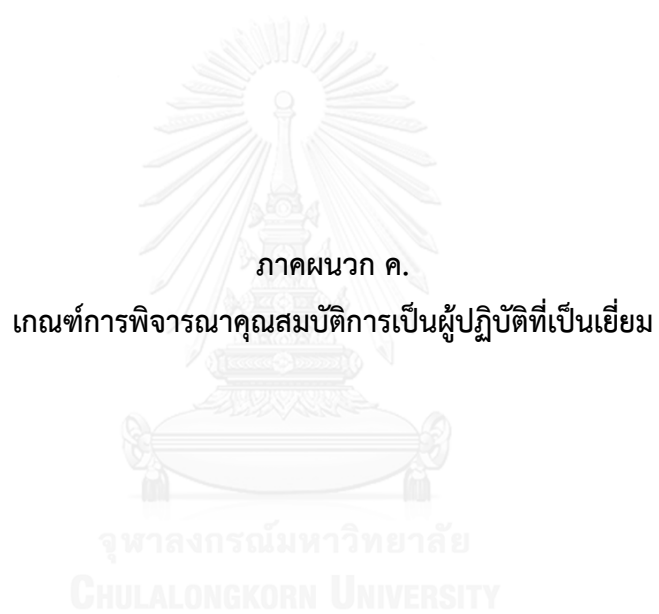
3. รศ. อุดมศักดิ์ สาริบุตร

สาขาครุศาสตร์สถาปัตยกรรมและการออกแบบ

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้า-เจ้าคุณทหารลาดกระบัง





### เกณฑ์การพิจารณาคุณสมบัติการเป็นผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม

การจัดประเภทผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม (Best Practice Classification)

1. Developing : ผลงานแสดงถึงแนวคิดและการพัฒนาที่สามารถยกระดับการทำงานสู่ขั้นผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมได้ เริ่มเป็นที่ยอมรับในความสามารถ
2. Promising : ผลงานที่ทำเริ่มมีความโดดเด่นตั้งแต่ผลงานในระยะแรกและแสดงให้เห็นว่าในระยะยาวสามารถก้าวสู่ผลงานในระดับผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยมได้ ผลงานมีแนวทางชัดเจน และสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถ
3. Good : ผลงานจะเข้าข่ายตามเกณฑ์ต่อไปนี้ คือ ผลงานเป็นผู้นำสู่การเปลี่ยนแปลงได้ (Trend), หรือผลงานมีผลกระทบ (Impact) ในเชิงนโยบาย หรือแสดงให้เห็นถึงสิ่งใหม่ (Innovation) หรือวิธีการทำงานแบบใหม่
4. Best : ความสำเร็จของผลงานสะท้อนได้ถึงวิธีการทำงานหรือแสดงให้เห็นถึงเทคนิคต่างๆที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันอย่างดีเลิศ ประสิทธิภาพของการทำงานหรือผลงานมีคุณค่าที่วัดได้ มีหลักฐานของความสำเร็จเป็นที่ประจักษ์ เช่น รางวัล เป็นต้น

#### Matrix

Deemed Essential	6	7	8	9	10
Standard Compliant	5	6	7	8	9
Repeatable	4	5	6	7	8
Sustainable	3	4	5	6	7
Innovative	2	3	4	5	6
	Benefits Identified	Processes Documented	Fully Documented	Mature	Value Proven

ตาราง Best Practice Matrix

ที่มา: Swart (2011)

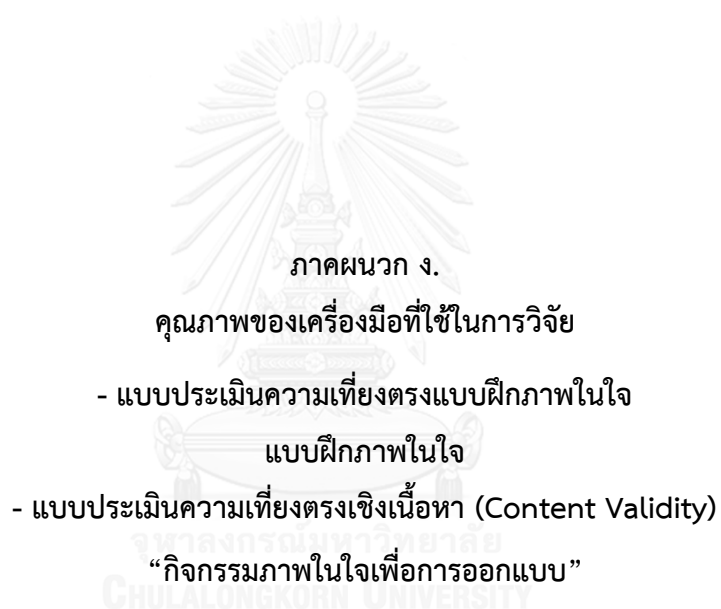
### Vertical Axis: ลักษณะของผลงาน

- Innovative (ริเริ่ม): ทำการพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้เป็น ผลงานแสดงถึงรูปแบบหรือความคิดที่เป็นของตนเองหรือไม่, ผลงานแตกต่างจากผลงานอื่นๆโดยทั่วไปหรือไม่ (ไม่ซ้ำแบบผลงานอื่น), และผลงานหรือวิธีการทำงานแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการหรือไม่
- Sustainable (พัฒนา): ทำการพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้เป็น ผลงานเริ่มจะแสดงถึงคุณค่าที่วัดได้, มีความเฉพาะตัวหรือเป็นแบบฉบับหรือไม่, และมีผู้สนับสนุนการสร้างผลงานหรือไม่
- Repeatable (เข้าใจได้): ทำการพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้เป็น ผลงานถูกจำกัดด้วยข้อจำกัดต่างๆไปหรือไม่ เช่น การผลิต ความต้องการของผู้ว่าจ้าง, และผลงานสามารถผลิตซ้ำได้อย่างไม่มีอุปสรรคหรือไม่
- Standard Compliant (มาตรฐาน): ผลงานที่สร้างสอดคล้องกับเงื่อนไขของการผลิตทั่วไป (Standard) ได้หรือไม่
- Deemed Essential (สิ่งจำเป็น): ทำการพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้เป็น ถูกระบุ เจาะจงให้สร้างผลงาน ไม่ใช่ให้ยื่นออกแบบคนไหนทำงานชิ้นนั้นได้ หรือธุรกิจหรือกิจกรรมนั้นไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ถ้าปราศจากผลงานนี้หรือวิธีการนี้หรือไม่

### Horizontal Axis: ระดับคุณค่าของผลงาน

- Benefits Identified (ระบุได้): ทำการพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้เป็น ผลงานมีความเป็นเฉพาะตัวอย่างไร, ประโยชน์ที่ได้จากผลงานนั้นคืออะไรหรือบุคคลใด
- Processes Defined (กระบวนการ): ประเด็นที่พิจารณา คือ กระบวนการทำงานตอบสนองความต้องการที่แท้จริงหรือไม่
- Fully Documented (วิธีการ): ประเด็นที่พิจารณา คือ ผลงานหรือกระบวนการทำงานมีความพร้อมสมบูรณ์แบบหรือไม่ ทันสมัยหรือไม่
- Mature (เติบโต): ทำการพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้เป็น ระยะเวลาในการดำเนินการเหมาะสมกับผลงานหรือไม่, ความสม่ำเสมอของการทำงาน
- Value Proven (คุณค่า): ทำการพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้เป็น ผลงานสะท้อนถึงความใส่ใจ/ตั้งใจในการทำงานหรือไม่, ผลงานนั้นมีประโยชน์หรือคุณค่าหรือไม่และพิจารณาได้ถึงประโยชน์หรือคุณค่านั้น, และประโยชน์หรือคุณค่านั้นสามารถวัดได้

จากตารางประเมินระดับของผลงานและคุณค่า พบว่าผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม มีลักษณะของผลงานอยู่ในระดับ Deemed Essential (สิ่งจำเป็น) ทุกคน ส่วนคุณค่าของผลงานอยู่ในระดับ Mature (เติบโต) 1 คน และ Value Proven (คุณค่า) 8 คน



**แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ**  
**เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถ**  
**ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**

---

### วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในระยะที่ 2 การฝึกภาพในใจ: เพื่อฝึกฝนและพัฒนาการการสร้างภาพในใจและการพัฒนาในเรื่องความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities)

โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อฝึกฝนและพัฒนา การสร้างภาพในใจ
2. เพื่อสร้างเสริมพื้นฐานงานออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ด้วยการใช้ภาพในใจและ Shape Grammar
3. เพื่อการศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรกับการถ่ายทอดการสร้างภาพในใจด้วยการสเกตซ์ภาพ

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยระยะที่ 2 คือ นิสิตนักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในสาขาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในระดับปริญญาตรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ นิสิตศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คนไม่กำหนดเพศ การเลือกเป็นการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์พิจารณาดังนี้คือ ต้องเป็นนิสิตศึกษาในระดับชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป และต้องเรียนผ่านวิชาหลักการออกแบบเบื้องต้นมาแล้ว

### แนวคิด หลักการและทฤษฎี

#### 1. แนวคิด หลักการและทฤษฎีภาพในใจ (Mental Imagery)

ภาพในใจ (Mental Imagery) เป็นความสามารถในการสร้างภาพขึ้นมาได้ในความนึกคิดโดยไม่จำเป็นต้องมีสิ่งเร้าทางกายภาพ (Physical Stimuli) แต่จำเป็นต้องมีข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวข้องเก็บไว้ก่อนแล้วในความทรงจำ ภาพในใจมีความคล้ายคลึงกับการรับรู้ มีกลไกทำงานร่วมกัน Alan Richardson (1969) ทำการสรุปและแยกประเภทของภาพในใจตามเงื่อนไขของการเกิดขึ้นออกเป็นดังนี้

- 1) ภาพติดตา (After Imagery)
- 2) ภาพเหมือนจริง (Eidetic Imagery)
- 3) ภาพในใจจากความทรงจำ (Memory Imagery)
- 4) ภาพในใจจากจินตนาการ (Imagination Imagery)

#### 2. แนวคิด หลักการและทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing)

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลคือการเรียนรู้โดยการประมวลผลข้อมูลข่าวสารจากภายนอกจนเกิดความเข้าใจแล้วจดจำไว้ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลจากภายนอกหรือสิ่งเร้าหมายถึงข้อมูล

ข่าวสารบางอย่างที่มนุษย์รับสัมผัสได้ (Modality) จากนั้นจึงจะเกิดการรับรู้ขึ้นและเข้าใจว่าสิ่งเรานั้นคืออะไร ซึ่งเกิดจากการแปลความหมายที่ต้องใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิม แล้วจำไว้ เพื่อใช้งานในขณะนั้น ซึ่งเป็นการใช้แบบชั่วคราว เป็นความจำระยะสั้น (STM) และเมื่อใช้บ่อยๆ หรือทบทวนอย่างสม่ำเสมอก็จะจำได้โดยอัตโนมัติ สามารถเรียกใช้ได้ทันที เป็นความจำถาวรหรือความจำระยะยาว (LTM) ซึ่ง Klausmeier (1985, อ้างใน ลักขณา, 2558) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการทำงานของสมอง โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมองที่มีการทำงานเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การรับข้อมูล (Input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล
2. การเข้ารหัส (Encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่ง
3. การส่งข้อมูลออก (Output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

### 3. แนวคิด หลักการและทฤษฎีการรับรู้จากส่วนประกอบ (Recognition by Components Theory)

การรับรู้ด้วยส่วนประกอบ (Recognition-by-Components) หรือ RBC คือกระบวนการประมวลผลจากล่างสู่บน ที่นำเสนอโดย Irving Biedeman (1987) เพื่ออธิบายการรับรู้รูปร่างของวัตถุ ทฤษฎีนี้สรุปว่าการระลึกรูปร่างพื้นฐานของวัตถุโดยแยกออกเป็นส่วนๆ ให้เป็นรูปร่างเรขาคณิตพื้นฐาน หรือ Geons จะช่วยให้สร้างการรับรู้วัตถุในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายและอย่างไม่จำกัด

### 4. แนวคิด หลักการและทฤษฎี หลักเกณฑ์ของรูปร่าง (Shape Rules)

วิธีสร้างรูปร่างต่างๆโดยการใช้ หลักเกณฑ์ของรูปร่าง (Shape Rules) ช่วยในการสร้างและตรวจสอบข้อเท็จจริงของรูปร่างใหม่ที่เกิดขึ้นซึ่งสามารถอธิบายถึงที่มาและเหตุผลได้ เป็นการนำสิ่งที่เกิดขึ้นนี้เมื่อใช้หลักเกณฑ์ (Shape Rules) มากำหนดขอบเขตและที่มารวมกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยมาดำเนินการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใหม่ (Stiny, 1980) โดยมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วนดังนี้

1. ขอบเขตของชุดของรูปร่าง
2. ขอบเขตของชุดสัญลักษณ์
3. ขอบเขตของชุดรูปร่างที่ทำให้เกิดรูปร่าง (Form) ใหม่ ซึ่งเป็นผลจากการคำนวณ
4. การเกิดขึ้นของรูปร่างปฐมฐานที่ได้จากการคำนวณ

ดังนั้น Shape Grammar ของรูปร่างและชุดของสัญลักษณ์จะแสดงเป็นบล็อกต่างๆ (Blocks) เกิดเป็นรูปร่างปฐมฐานที่มีซับซ้อนยิ่งขึ้น

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบเพื่อการฝึกภาพในใจ แบ่งการฝึกออกเป็น 2 ส่วน เรียกว่า การฝึกระยะที่ 1 และการฝึกระยะที่ 2 โดยการฝึกระยะที่ 1 เป็นการฝึกเพื่อสร้างความจำระยะยาวในเรื่องของข้อมูล Shape Grammar ที่จะนำมาใช้เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการสร้างงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ซึ่งความจำระยะยาว(หรือที่เรียกว่าความรู้หรือประสบการณ์เดิม) เป็นเงื่อนไขหนึ่งของการเกิดภาพในใจ มีทั้งหมด 12 แบบฝึก

สำหรับการฝึกระยะที่ 2 เป็นการประยุกต์ความรู้จากการฝึกระยะที่ 1 มาใช้สร้างรูปทรงพื้นฐานของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ผ่านการใช้ภาพในใจและการควบคุมภาพในใจ โดยทั้งในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ผู้เรียนจะแสดงผลของการฝึกผ่านการปฏิบัติงานร่างภาพ มีทั้งหมด 6 แบบฝึก

2. แบบประเมินฉบับนี้ เป็นการหาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับ โดยมีเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบฝึกกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์
- 2 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขอย่างมาก
- 3 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นต้องไปปรับปรุงแก้ไขเล็กน้อย
- 4 หมายถึงแบบฝึกข้อนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

การพิจารณาความสอดคล้องของแบบฝึกกระยะที่ 1 กับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

แบบฝึกที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				การปรับปรุงแก้ไข
		1	2	3	4	
1	Add new shape					
2	Bend					
3	Change angles					
4	Change length width					
5	Change shape direction					
6	Change shape position					
7	Combine shapes					
8	Delete					
9	Flip mirror					
10	Replace					
11	Split shape both paths					
12	Split shape one path					





ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบฝึกกระยะที่ 2 กับเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

	แบบฝึกที่	ระดับความคิดเห็น											
		คนที่ 1				คนที่ 2				คนที่ 3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
ชุดที่ 1	1				✓				✓				✓
	2				✓				✓				✓
	3				✓				✓				✓
	4				✓				✓				✓
	5				✓				✓				✓
	6				✓				✓				✓
	7				✓				✓				✓
	8				✓				✓				✓
	9				✓				✓				✓
	10				✓				✓				✓
	11				✓				✓				✓
	12				✓				✓				✓
ชุดที่ 2	1				✓				✓				✓
	2				✓				✓			✓	
	3				✓				✓			✓	
	4				✓			✓				✓	
	5				✓				✓			✓	
	6				✓		✓						✓

$$\text{แทนค่า CVI} = \frac{17}{18} = 0.94$$

## แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity)

เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

---

### วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในระยะที่ 3 การทดลองและสรุปผล: การทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการ  
ออกแบบ

โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยระยะที่ 3 คือ นักศึกษาที่ศึกษาอยู่ในสาขาการออกแบบบรรจุภัณฑ์ในระดับ  
ปริญญาตรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุ  
ศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ในระดับปริญญาตรี  
ชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น กลุ่มการทดลอง และ 1 กลุ่มการควบคุม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน 10 คน และเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองการวิจัยระยะที่ 2 มาแล้ว และมีการทวน  
ความรู้เรื่องการจัดการรูปทรง (Shape Grammar) ก่อนการทดลอง

กลุ่มที่ 2 จำนวน 10 คน และเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองการวิจัยระยะที่ 2 มาแล้ว

กลุ่มที่ 3 จำนวน 10 คน ไม่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองการวิจัยระยะที่ 2

### แนวคิด หลักการและทฤษฎี

#### 1.1 แนวคิด หลักการและทฤษฎีภาพในใจ (Mental Imagery)

ภาพในใจ (Mental Imagery) เป็นความสามารถในการสร้างภาพขึ้นมาได้ในความนึกคิดโดยไม่  
จำเป็นต้องมีสิ่งเร้าทางกายภาพ (Physical Stimuli) แต่จำเป็นต้องมีข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวข้องเก็บไว้  
อยู่ก่อนแล้วในความทรงจำ ภาพในใจมีความคล้ายคลึงกับการรับรู้ มีกลไกทำงานร่วมกัน Alan  
Richardson (1969) ทำการสรุปและแยกประเภทของภาพในใจตามเงื่อนไขของการเกิดขึ้นออกเป็น  
ดังนี้

- 1) ภาพติดตา (After Imagery)
- 2) ภาพเหมือนจริง (Eidetic Imagery)

3) ภาพในใจจากความทรงจำ (Memory Imagery)

4) ภาพในใจจากจินตนาการ (Imagination Imagery)

## 1.2 แนวคิด หลักการและทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing)

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลคือการเรียนรู้โดยการประมวลผลข้อมูลข่าวสารจากภายนอกจนเกิดความเข้าใจแล้วจดจำไว้ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลจากภายนอกหรือสิ่งเร้าหมายถึงข้อมูลข่าวสารบางอย่างที่มนุษย์รับสัมผัสได้ (Modality) จากนั้นจึงจะเกิดการรับรู้ขึ้นและเข้าใจว่าสิ่งเร้านั้นคืออะไร ซึ่งเกิดจากการแปลความหมายที่ต้องใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิม แล้วจำไว้ เพื่อใช้งานในขณะนั้น ซึ่งเป็นการใช้แบบชั่วคราว เป็นความจำระยะสั้น (STM) และเมื่อใช้บ่อยๆ หรือทบทวนอย่างสม่ำเสมอก็จะจำได้โดยอัตโนมัติ สามารถเรียกใช้ได้ทันที เป็นความจำถาวรหรือความจำระยะยาว (LTM) ซึ่ง Klausmeier (1985, อ้างใน ลักขณา, 2558) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการทำงานของสมอง โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมองที่มีการทำงานเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การรับข้อมูล (Input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล
2. การเข้ารหัส (Encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่ง
3. การส่งข้อมูลออก (Output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

## 1.3 แนวคิด หลักการและทฤษฎีการรับรู้จากส่วนประกอบ (Recognition by Components Theory)

การรับรู้ด้วยส่วนประกอบ (Recognition-by-Components) หรือ RBC คือกระบวนการประมวลผลจากล่างสู่บน ที่นำเสนอโดย Irving Biedeman (1987) เพื่ออธิบายการรับรู้รูปทรงของวัตถุ ทฤษฎีนี้สรุปว่าการระลึกรูปทรงพื้นฐานของวัตถุโดยแยกออกเป็นส่วนๆ ให้เป็นรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน หรือ Geons จะช่วยให้สร้างการรับรู้วัตถุในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายและอย่างไม่จำกัด

## 1.4 แนวคิด หลักการและทฤษฎี หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules)

วิธีสร้างรูปทรงต่างๆ โดยการใช้ หลักเกณฑ์ของรูปทรง (Shape Rules) ช่วยในการสร้างและตรวจสอบข้อเท็จจริงของรูปทรงใหม่ที่เกิดขึ้นซึ่งสามารถอธิบายถึงที่มาและเหตุผลได้ เป็นการนำสิ่งที่เกิดขึ้นนี้เมื่อใช้หลักเกณฑ์ (Shape Rules) มากำหนดขอบเขตและที่มาวมกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยมาดำเนินการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงใหม่ (Stiny, 1980) โดยมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วนดังนี้

1. ขอบเขตของชุดของรูปทรง
2. ขอบเขตของชุดสัญลักษณ์
3. ขอบเขตของชุดรูปทรงที่ทำให้เกิดรูปร่าง (Form) ใหม่ ซึ่งเป็นผลจากการคำนวณ
4. การเกิดขึ้นของรูปทรงปฐมฐานที่ได้จากการคำนวณ

ดังนั้น Shape Grammar ของรูปทรงและชุดของสัญลักษณ์จะแสดงเป็นบล็อกต่างๆ (Blocks) เกิดเป็นรูปร่างปฐมฐานที่มีซับซ้อนยิ่งขึ้น

#### 1.5 แนวคิด หลักการและทฤษฎีการรับรู้ทางสายตา (Visual Perception)

เป็นการรับรู้ที่ไม่ได้มาจากความสามารถด้านการมองเห็นเพียงอย่างเดียว แต่มาจากการประมวลผลร่วมกันอย่างเป็นระบบต่อการรับรู้สัมผัส (Modality) การรับรู้ทางสายตาจะเกิดขึ้นได้ต้องใช้ทั้งกระบวนการของการรับรู้ (Perception) และกระบวนการของการรู้คิด (Cognition) ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อแปลความของสิ่งที่มองเห็น ร่วมกับประสบการณ์เดิม

#### 1.6 ทฤษฎีพัฒนาการทางการรู้คิด (Theory of Cognitive Development)

พัฒนาการทางการรู้คิดเกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงสิ้นสุดชีวิต การรู้นั้นจะมากขึ้นหรือเสื่อมถอยขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำในวัยต่างๆ ดังนั้นพัฒนาการทางการรู้คิดของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ความคิดและการให้เหตุผลของเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์และความรู้เดิม ทุกคนจะมีขั้นตอนของการพัฒนาการรู้คิดเหมือนกันจะข้ามขั้นตอนของพัฒนาการไม่ได้ ซึ่งหมายความว่าทุกคนจะต้องพัฒนาในขั้นตอนต้นก่อน จึงจะสามารถพัฒนาการรู้คิดในขั้นที่สูงกว่าต่อไป

#### 1.7 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ คือ ความสามารถในเชิงพื้นที่ ที่จะเข้าใจและจำความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างวัตถุ ความสามารถนี้แตกต่างจากรูปแบบอื่นๆ ของความสามารถทาง Maier (1994) ได้ทำการกำหนดออกเป็นส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน ที่ทำให้เกิดทักษะเชิงพื้นที่ (Spatial Skill)

- 1) การรับรู้เชิงพื้นที่ (Spatial Perception)
- 2) การสร้างภาพให้ปรากฏ (Spatial Visualization)
- 3) การหมุนวัตถุในใจ (Mental Rotations)
- 4) ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Relations)
- 5) การเกิดขึ้นเชิงพื้นที่ (Spatial Orientation)

#### 1.8 การจำลองการรับรู้ (Representation)

ผลผลิตความหมายของสิ่งที่คิด (concept) ในสมองของมนุษย์ผ่านการแสดงออกในรูปแบบต่างๆ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างความคิดและสิ่งที่แสดงออกมา ทำให้สามารถอ้างอิงได้

การสร้างภาพแทนในงานวิจัยนี้มี 3 รูปแบบ คือ

- 1) การจำลองความรู้ด้วยโครงสร้างของคำ (Propositional Representation)
- 2) การจำลองความรู้ด้วยภาพ (Image Representation)

### 3) การจำลองความรู้ด้วยภาษาพูด (Verbal Representation)

#### คำชี้แจง

1. กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ แบ่งกิจกรรมออกเป็น 3 รูปแบบกิจกรรม ตั้งชื่อเรียกตาม

สาระสำคัญของกิจกรรมและวิธีทำกิจกรรม โดย

กิจกรรมที่ 1 มีชื่อว่า Back to the future เป็นการเรียกคืนความจำระยะยาวที่เป็นความประทับใจ (ประสบการณ์ตรง) ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมาของผู้เรียน (Memory Imagery) ผ่านการเขียนในลักษณะบรรยาย (Verbal Representation) แล้วนำมาเรียบเรียงรูปแบบและความคิดใหม่ผ่านการวาดโดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) แสดงออกเป็นภาพแทนของความประทับใจเหล่านั้น (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

กิจกรรมที่ 2 มีชื่อว่า Inside out เป็นการรับข้อมูลทางการมองเห็น โดยใช้รูปภาพเป็นสิ่งเร้าทำให้เกิดการจำระยะสั้น และเรียกคืนความจำนั้นออกมาแสดงออกผ่านการวาด (Image Representation) โดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) นำมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

กิจกรรมที่ 3 มีชื่อว่า The Network เป็นการจำลองความรู้ออกมาเป็นนามธรรมในรูปแบบของผังโครงสร้างประโยค (Propositional Representation) แล้วสร้างภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ออกมาเป็นภาพวาดโดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) นำมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

2. ผลงานออกแบบที่ได้จากกิจกรรมภาพในใจกำหนดให้ผู้ทดลองสร้างผลงานด้วยการสเกตช์ที่อยู่ในขั้นของ Reinterpretation ซึ่งเป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงาน Concept Design เพื่อทดสอบว่ารูปทรงขั้นต้นที่มีให้จะไปสู่การตอบโจทย์ที่ให้อย่างไร (Krstic, 2005 อ้างใน Prats, Lim, Jowers, and Chase, 2009) เกณฑ์ในการสเกตช์

1) Decomposition เพื่อดูขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงรูปทรงและความสัมพันธ์ของการแปลความหมายและการแตกประเด็น

2) Reinterpretation เป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงาน Concept Design เพื่อทดสอบว่ารูปทรงขั้นต้นที่มีให้จะไปสู่การตอบโจทย์ที่ให้อย่างไร

3) Design Family รูปทรงจะมีความหมายสื่อได้ชัดเจนและให้อิสระน้อยต่อการตีความ

3. แต่ละกิจกรรมมีเวลาในการทำไม่เกิน 3 ชั่วโมง การดำเนินการทำการแยกออกเป็น 3 ห้อง และดำเนินการไปพร้อมกัน

4. แบบประเมินฉบับนี้ เป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยการพิจารณาด้วยการพรรณนาตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ในด้านต่อไปนี้

ความตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์

ความตรงของเนื้อหาตามเนื้อหากิจกรรม

ความตรงของการดำเนินการกิจกรรม

ความตรงของสื่อในการทำกิจกรรม

และความตรงของการประเมินผล



**สรุปผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity)**  
**เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถ**  
**ในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**

การหาคุณภาพเครื่องมือวิจัยในการวิจัยระยะที่ 3 กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ เป็นการประเมิน กิจกรรมความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน สรุปผลการประเมิน ดังนี้

ที่ 1 Back to The Future

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
<u>วัตถุประสงค์ของกิจกรรม</u> เพื่อสนับสนุนการสร้างผลงาน ออกแบบ จากการใช้ Memory Imagery เป็นรากฐานของความคิด ในการออกแบบ ผ่านวิธีการใช้การ จำลองความรู้แบบ Expression	เครื่องมือวิจัยมีเนื้อหาตรงกับ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	
<u>เนื้อหาของกิจกรรม</u> การสร้างภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ด้วยการใช้ การจำลองการรับรู้ผ่านการ พรรณนา (Expression Representation) เป็นสิ่งเร้าให้ เกิดภาพในใจและจัดการปรับปรุง ภาพวาด (ข้อมูล) ด้วยรูปแบบ พื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape Grammar) เพื่อการ ออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ในขั้นของ Concept Sketch ได้	สามารถทำให้เกิดภาพในใจ เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบได้ และควรจะกำหนดโจทย์ใน การสร้างภาพความจำให้กับ ผู้เรียน เพื่อควบคุมตัวแปร แทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจะทำ ให้การประเมินผลงาน ออกแบบเกิด Bias ได้	ผู้ทรงคุณวุฒิ มี ความเห็นในการ จัดลำดับกิจกรรม แตกต่างกัน คือเห็นว่า ควรเป็นลำดับสุดท้าย และไม่ควรกำหนด โจทย์ปล่อยให้เป็นเรื่อง ของความคิดสร้างสรรค์
<u>การดำเนินการกิจกรรม</u> <u>ขั้นเตรียมการ</u>	-มีกระบวนการดำเนิน กิจกรรมได้อย่างเหมาะสม แต่	ผู้ทรงคุณวุฒิ มี ความเห็นส่วนใหญ่ใน



<p>1. บอจุดประสงค์ของกิจกรรม</p> <p>2. อธิบายรายละเอียดของกิจกรรม พร้อมทั้งแสดงผังขั้นตอนการทำกิจกรรม</p> <p>3. สาริตการทำการกิจกรรม</p> <p><u>ขั้นตอนการ</u></p> <p>1. ผู้เรียนทำการกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆตามลำดับที่กำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรมจนจบ</p> <p>2. ผู้เรียนทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์</p> <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>สรุปผลการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ แก้ไข ปรับปรุง และเข้าใจถึงเป้าหมายของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ</p>	<p>ในขั้นตอนการออกแบบ ควรระบุรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ให้ชัดเจน ผลงานออกแบบของผู้เรียนจะได้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ทำให้การประเมินผลเป็นไปได้อย่างมีทิศทาง</p> <p>-ทั้งนี้สมควรให้เลือกใช้รูปแบบกล่องของขวัญ (Gift Box Design) เป็นชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนใช้ภาพในใจมาออกแบบ</p> <p>-ในขั้นของการดำเนินการ ควรนำเทคนิคการใช้กระดาษลอกลายช่วยพัฒนารูปแบบด้วย</p>	<p>เรื่องของการกำหนดรูปแบบบรรจุภัณฑ์</p>
<p><u>สื่อในการทำการกิจกรรม</u></p> <p>เรื่องเล่า(ความจำ)-กระดาษ</p>	<p>ควรกำหนดโจทย์ให้แก่ผู้เรียน และควรเพิ่มการพัฒนาภาพวาดบนกระดาษลอกลาย</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นส่วนใหญ่ในเรื่องของการกำหนดโจทย์กิจกรรม</p>
<p><u>การประเมินกิจกรรม</u></p> <p>ประเมินผลความตรงของการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนจากใบงานกิจกรรม และประเมินคุณภาพผลงานออกแบบในด้านต่อไปนี้</p> <p><u>ด้านโครงสร้าง</u></p> <p>-ความแข็งแรงต่อการปกป้องสินค้า</p> <p>-Ergonomics</p> <p>-การขนส่ง การจัดเก็บ</p>	<p>ควรมุ่งไปที่การประเมินผลของภาพในใจและการนำมาใช้เป็นประเด็นสำคัญ</p> <p>-การประเมินในเรื่องโครงสร้าง เป็นไปได้ยากสำหรับผลงานที่ไม่ได้ระบุชนิดสินค้าให้ชัดเจนและระดับความสามารถในการออกแบบของประชากร ดังนั้นสมควรตัดหัวข้อนี้ออกไป</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นแตกต่างกันทั้ง 3 ท่าน แต่เห็นพ้องตรงกันว่า การวัดในเรื่องของความแข็งแรง ความงามและการสร้างสรรค์ เป็นการวัดที่ยากต่อการประเมินเนื่องจากระดับผลงานในขั้นนี้ไม่สามารถระบุ</p>

<p><u>ด้านการผลิต</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความสามารถในการขึ้นรูป</li> <li>-ความเหมาะสมต่อการผลิต</li> </ul> <p><u>ด้านความงาม</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กราฟิกเหมาะสมกับสินค้า</li> <li>-รูปทรงกล่องเหมาะสมกับสินค้า</li> </ul> <p><u>ด้านสร้างสรรค์</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-มีความใหม่</li> <li>-มีความโดดเด่นของรูปแบบ</li> <li>-มีความเป็นแบบฉบับ</li> </ul> <p><u>ความตรงของภาพในใจ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พรรณนาไว้ได้</li> <li>-ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้</li> <li>-ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-การประเมินด้านการผลิต ควรพิจารณาในเรื่องเฉพาะความสัมพันธ์ของภาพคลี่ของบรรจุภัณฑ์ที่ทำการออกแบบว่าตรงกันหรือไม่ ก็เพียงพอแล้ว</li> <li>-การประเมินในด้านความงามและความสร้างสรรค์ ควรพิจารณาใหม่ เนื่องจากผลงานที่ให้ทำเป็นเพียงระดับ Concept Sketch ทำให้มีความกำกวมต่อการสร้างเกณฑ์และการประเมิน อีกทั้งไม่ได้เป็นจุดประสงค์ของกิจกรรมนี้</li> <li>-การประเมินความตรงภาพในใจ มีความเหมาะสมดี</li> </ul>	<p>ให้เห็นได้ในทุกผลงานไป</p>
---	---	-------------------------------

## กิจกรรมที่ 2 Inside Out

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
<p><u>วัตถุประสงค์ของกิจกรรม</u></p> <p>เพื่อสนับสนุนการสร้างผลงานออกแบบ จากการใช้ Memory Imagery เป็นรากฐานของความคิดในการออกแบบ ผ่านวิธีการใช้การจำลองความรู้แบบ Expression</p>	<p>เครื่องมือวิจัยมีเนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้</p>	

<p><u>เนื้อหาของกิจกรรม</u></p> <p>การสร้างภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ด้วยการใช้อุปกรณ์จำลองการรับรู้ผ่านการพรรณนา (Expression Representation) เป็นสิ่งเร้าให้เกิดภาพในใจและจัดการปรับปรุงภาพวาด (ข้อมูล) ด้วยรูปแบบพื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape Grammar) เพื่อการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ในขั้นของ Concept Sketch ได้</p>	<p>สามารถทำให้เกิดภาพในใจเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบได้ และควรจะกำหนดรูปภาพและรูปแบบการนำเสนอรวมทั้งมุมมองที่แตกต่างของภาพนั้น เพื่อให้อ้างอิงไปได้กับการวิจัยระยะที่ 2 และเป็นการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นจะทำให้การประเมินผลงานออกแบบเกิด Bias ได้ ภาพที่เลือกควรเป็นภาพที่สามารถแยกส่วนประกอบได้อย่างชัดเจนเพื่อความเข้าใจในเรื่องการประกอบกันของรูปทรงที่เป็นส่วนประกอบต่างๆสู่หน่วยใหญ่</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นในการจัดลำดับกิจกรรมแตกต่างกัน คือ เห็นว่าควรเป็นการทำกิจกรรมอันดับแรกเพราะมีภาพที่เป็นข้อมูล ประจักษ์ทำให้ง่ายต่อการสร้างภาพในใจ</p>
<p><u>การดำเนินการกิจกรรม</u></p> <p><u>ขั้นเตรียมการ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกจุดประสงค์ของกิจกรรม</li> <li>2. อธิบายรายละเอียดของกิจกรรม พร้อมทั้งแสดงผังขั้นตอนการทำกิจกรรม</li> <li>3. สาธิตการทำกิจกรรม</li> </ol> <p><u>ขั้นดำเนินการ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนทำกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆตามลำดับที่กำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรมจนจบ</li> <li>2. ผู้เรียนทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์</li> </ol> <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>สรุปผลการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ แก่ใจ ปรับปรุง และเข้าใจ</p>	<p>-เห็นคล้อยกับกิจกรรมที่ 1 คือ มีกระบวนการดำเนินกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม แต่ในขั้นตอนการออกแบบ ควรระบุรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ให้ชัดเจน ผลงานออกแบบของผู้เรียนจะได้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ทำให้การประเมินผลเป็นไปได้อย่างมีทิศทาง</p> <p>-ทั้งนี้สมควรให้เลือกใช้รูปแบบกล่องของขวัญ (Gift Box Design) เป็นชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนใช้ภาพในใจมาออกแบบ</p> <p>-ในขั้นของการดำเนินการ ควรนำเทคนิคการใช้กระดาษลอกลายช่วยพัฒนารูปแบบด้วย</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นส่วนใหญ่ในเรื่องของการกำหนดรูปแบบบรรจุภัณฑ์</p>

ถึงเป้าหมายของกิจกรรมภาพในใจ เพื่อการออกแบบ		
<u>สื่อในการทำกิจกรรม</u> เรื่องเล่า(ความจำ)-กระดาษ	เห็นคล้อยกับกิจกรรมที่ 1 คือ ควรกำหนดโจทย์ให้แก่ผู้เรียน และ ควรเพิ่มการพัฒนาภาพวาดบน กระดาษลอกลาย	ผู้ทรงคุณวุฒิ มี ความเห็นส่วนใหญ่ ในเรื่องของการ กำหนดโจทย์ กิจกรรม
<p><u>การประเมินกิจกรรม</u></p> <p>ประเมินผลความตรงของการทำ กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนจากใบ งานกิจกรรม และประเมินคุณภาพผลงาน ออกแบบในด้านต่อไปนี้</p> <p><u>ด้านโครงสร้าง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความแข็งแรงต่อการปกป้องสินค้า</li> <li>-Ergonomics</li> <li>-การขนส่ง การจัดเก็บ</li> </ul> <p><u>ด้านการผลิต</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ความสามารถในการขึ้นรูป</li> <li>-ความเหมาะสมต่อการผลิต</li> </ul> <p><u>ด้านความงาม</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-กราฟิกเหมาะสมกับสินค้า</li> <li>-รูปทรงกล่องเหมาะสมกับสินค้า</li> </ul> <p><u>ด้านสร้างสรรค์</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-มีความใหม่</li> <li>-มีความโดดเด่นของรูปแบบ</li> <li>-มีความเป็นแบบฉบับ</li> </ul> <p><u>ความตรงของภาพในใจ</u></p>	<p>เห็นคล้อยกับกิจกรรมที่ 1 คือ ควรมุ่งไปที่การประเมินผลของ ภาพในใจและการนำมาใช้เป็น ประเด็นสำคัญ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-การประเมินในเรื่องโครงสร้าง เป็นไปได้ยากสำหรับผลงานที่ไม่ได้ ระบุชนิดสินค้าให้ชัดเจนและระดับ ความสามารถในการออกแบบของ ประชากร ดังนั้นสมควรตัดหัวข้อนี้ ออกไป</li> <li>-การประเมินด้านการผลิต ควร พิจารณาในเรื่องเฉพาะ ความสัมพันธ์ของภาพศิลปะของบรรจุ ภัณฑ์ที่ทำการออกแบบว่าตรงกัน หรือไม่ ก็เพียงพอแล้ว</li> <li>-การประเมินในด้านความงามและ ความสร้างสรรค์ ควรพิจารณาใหม่ เนื่องจากผลงานที่ให้ทำเป็นเพียง ระดับ Concept Sketch ทำให้มี ความกำกวมต่อการสร้างเกณฑ์ และการประเมิน อีกทั้งไม่ได้เป็น จุดประสงค์ของกิจกรรมนี้</li> </ul>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มี ความเห็นแตกต่าง กันทั้ง 3 ท่าน แต่ เห็นพ้องตรงกันว่า การวัดในเรื่องของ ความแข็งแรง ความงามและการ สร้างสรรค์ เป็น การวัดที่ยากต่อ การประเมิน เนื่องจากระดับ ผลงานในขั้นนี้ไม่ สามารถระบุให้ เห็นได้ในทุก ผลงานไป</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-ควรใช้การ Simplify ภาพวาด มาพิจารณาด้วย</li> </ul>

<p>-ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พรรณนาไว้ได้</p> <p>-ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้</p> <p>-ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน</p>	<p>-การประเมินความตรงภาพในใจ มีความเหมาะสมดี</p>	
--	--	--

### กิจกรรมที่ 3 The Network

หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน	หมายเหตุ
<p><u>วัตถุประสงค์ของกิจกรรม</u></p> <p>เพื่อสนับสนุนการสร้างผลงานออกแบบ จากการใช้ Memory Imagery เป็นรากฐานของความคิด ในการออกแบบ ผ่านวิธีการใช้การจำลองความรู้แบบ Expression</p>	<p>เครื่องมือวิจัยมีเนื้อหาตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้</p>	
<p><u>เนื้อหาของกิจกรรม</u></p> <p>การสร้างภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ด้วยการใช้การจำลองการรับรู้ผ่านการพรรณนา (Expression Representation) เป็นสิ่งเร้าให้เกิดภาพในใจและจัดการปรับปรุงภาพวาด (ข้อมูล) ด้วยรูปแบบพื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape Grammar) เพื่อการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ในขั้นของ Concept Sketch ได้</p>	<p>สามารถทำให้เกิดภาพในใจเพื่อนำไปใช้ในการออกแบบได้ และกิจกรรมนี้ประกอบด้วยภาษา และภาพ ดังนั้นประโยคที่ให้ควรจะเข้าใจง่ายและผู้เรียนทุกคนรู้จัก หรือมีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องมาก่อน</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นในการทำกิจกรรมที่แตกต่างกันคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เห็นว่าควรเป็นกิจกรรมในลำดับที่ 2</li> <li>2. มีความเห็นว่ากิจกรรมนี้กิจกรรมเดียวเพียงพอต่อการตอบคำถาม</li> </ol>

		เรื่องการใช้ภาพในใจในการออกแบบ
<p><u>การดำเนินการกิจกรรม</u> <u>ขั้นเตรียมการ</u></p> <p>1. บอกจุดประสงค์ของกิจกรรม</p> <p>2. อธิบายรายละเอียดของกิจกรรม พร้อมทั้งแสดงผังขั้นตอนการทำกิจกรรม</p> <p>3. สาธิตการทำกิจกรรม</p> <p><u>ขั้นดำเนินการ</u></p> <p>1. ผู้เรียนทำกิจกรรมในขั้นตอนต่างๆตามลำดับที่กำหนดไว้ในแต่ละกิจกรรมจนจบ</p> <p>2. ผู้เรียนทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์</p> <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>สรุปผลการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ แกะไข ปรับปรุง และเข้าใจถึงเป้าหมายของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ</p>	<p>-เห็นคล้องกับกิจกรรมที่ 1 คือ มีกระบวนการดำเนินการได้ อย่างเหมาะสม แต่ในขั้นตอนการออกแบบ ควรระบุรูปแบบของบรรจุภัณฑ์ให้ชัดเจน ผลงานออกแบบของผู้เรียนจะได้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ทำให้การประเมินผลเป็นไปได้อย่างมีทิศทาง</p> <p>-ทั้งนี้สมควรให้เลือกใช้รูปแบบกล่องของขวัญ (Gift Box Design) เป็นชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนใช้ภาพในใจมาออกแบบ</p> <p>-ในขั้นของการดำเนินการ ควรนำเทคนิคการใช้กระดาษลอกลายช่วยพัฒนารูปแบบด้วย</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความคิดเห็นเพิ่มเติมในเชิงแนะนำว่า ควรที่จะกำหนดโจทย์ให้มีความสอดคล้องกันทุกกิจกรรมหรือไม่</p>
<p><u>สื่อในการทำกิจกรรม</u></p> <p>เรื่องเล่า(ความจำ)-กระดาษ</p>	มีความเหมาะสม	
<p><u>การประเมินกิจกรรม</u></p> <p>ประเมินผลความตรงของการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนจากใบงานกิจกรรม</p> <p>และประเมินคุณภาพผลงานออกแบบในด้านต่อไปนี้</p> <p><u>ด้านโครงสร้าง</u></p> <p>-ความแข็งแรงต่อการปกป้องสินค้า</p>	<p>เห็นคล้องกับกิจกรรมที่ 1 คือ ควรมุ่งไปที่การประเมินผลของภาพในใจและการนำมาใช้เป็นประเด็นสำคัญ</p> <p>-การประเมินในเรื่องโครงสร้าง เป็นไปได้ยากสำหรับผลงานที่ไม่ได้ระบุชนิดสินค้าให้ชัดเจนและระดับความสามารถในการออกแบบของ</p>	<p>ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความเห็นแตกต่างกันทั้ง 3 ท่าน แต่เห็นพ้องตรงกันว่า การวัดในเรื่องของความแข็งแรง ความงามและการสร้างสรรค์ เป็น</p>

<p>-Ergonomics</p> <p>-การขนส่ง การจัดเก็บ</p> <p><u>ด้านการผลิต</u></p> <p>-ความสามารถในการขึ้นรูป</p> <p>-ความเหมาะสมต่อการผลิต</p> <p><u>ด้านความงาม</u></p> <p>-กราฟิกเหมาะสมกับสินค้า</p> <p>-รูปทรงกล่องเหมาะสมกับสินค้า</p> <p><u>ด้านสร้างสรรค์</u></p> <p>-มีความใหม่</p> <p>-มีความโดดเด่นของรูปแบบ</p> <p>-มีความเป็นแบบฉบับ</p> <p><u>ความตรงของภาพในใจ</u></p> <p>-ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับเหตุการณ์ที่พรรณนาไว้ได้</p> <p>-ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้</p> <p>-ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน</p>	<p>ประชากร ดั่งนั้นสมควรตัดหัวข้อนี้ออกไป</p> <p>-การประเมินด้านการผลิต ควรพิจารณาในเรื่องเฉพาะความสัมพันธ์ของภาพคลี่ของบรรจุภัณฑ์ที่ทำการออกแบบว่าตรงกันหรือไม่ ก็เพียงพอแล้ว</p> <p>-การประเมินในด้านความงามและสร้างสรรค์ ควรพิจารณาใหม่เนื่องจากผลงานที่ให้ทำเป็นเพียงระดับ Concept Sketch ทำให้มีความกำกวมต่อการสร้างเกณฑ์และการประเมิน อีกทั้งไม่ได้เป็นจุดประสงค์ของกิจกรรมนี้</p> <p>-การประเมินความตรงภาพในใจ มีความเหมาะสมดี</p>	<p>การวัดที่ยากต่อการประเมิน เนื่องจากระดับผลงานในขั้นนี้ไม่สามารถระบุให้เห็นได้ในทุกผลงานไป</p>
--	---	--





## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ทั้งในส่วนของนักออกแบบและผู้นสอนวิชาด้านออกแบบ
2. ตัวอย่างแบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล
  - แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1
  - ใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1
3. ตัวอย่างแบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ
  - แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2
  - ใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2
4. แบบประเมินผลความพึงพอใจในการฝึกภาพในใจ
5. ตัวอย่างแบบทดสอบการสังเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ในรูปแบบของ  
“กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ”
  - ใบงานกิจกรรม
  - แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจ
6. แบบประเมินผลความพึงพอใจกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ทั้งในส่วนของนักออกแบบและผู้สอนวิชาด้านออกแบบ



**แบบสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติที่เป็นเยี่ยม**  
**เรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถ**  
**ในการออกแบบบรรจุกฎณ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**

---

**วัตถุประสงค์**

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยในระยะที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาถึงปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ทำให้เกิดภาพในใจและหาความละเอียดของข้อมูลหรือคุณสมบัติ/คุณลักษณะ ที่เพียงพอต่อการเกิดภาพในใจ 2) ศึกษาวิธีการที่เหมาะสมของการนำเข้าและจัดเก็บของข้อมูล และการนำออกมาใช้ 3) เพื่อหาชนิดของภาพในใจที่เหมาะสม ที่สามารถนำไปใช้ในงานออกแบบบรรจุกฎณ์ที่ได้เป็นอย่างดีของภาพในใจ 2 ชนิด คือ Memory Imagery และ Imagination Imagery จากผู้เชี่ยวชาญ 2 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มผู้ประกอบอาชีพทางด้าน การออกแบบ การวาดภาพ
2. อาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต

**คำชี้แจง**

แบบสัมภาษณ์ชุดที่ 1 มีทั้งหมด 6 หมวด ได้แก่  
 หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์  
 หมวดที่ 2 ลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้)  
 หมวดที่ 3 ลักษณะของการเก็บข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูล  
 หมวดที่ 4 การตีความหรือแปลความหมายของข้อมูล  
 หมวดที่ 5 ลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ)  
 หมวดที่ 6 ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำ

**หมายเหตุ:** ผู้สัมภาษณ์สามารถปรับเปลี่ยนประเด็นคำถามได้ตามความเหมาะสมกับสถานการณ์และผู้ให้สัมภาษณ์ แต่ยังคงยึดวัตถุประสงค์การสัมภาษณ์ตามกรอบคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## ชุดที่ 1 แบบสัมภาษณ์กลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทางด้านการออกแบบ การวาดภาพ

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

วันที่สัมภาษณ์.....เวลา.....ถึง.....

สถานที่ให้สัมภาษณ์.....

1. ชื่อ - นามสกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....อายุ.....ปี

2. อาชีพ.....

3. วุฒิการศึกษา.....

4. ความเชี่ยวชาญ.....

5. ประสบการณ์การทำงาน.....

### หมวดที่ 2 ลักษณะของโจทย์การทำงาน (การรับรู้)

1. การวาดภาพของท่านเกิดจากอะไรระหว่างการสังเกตกับจากจินตนาการ หรือเกิดจากต้นแบบ

2. โจทย์หรือความคิดเบื้องต้นในการทำงานที่ท่านได้รับเป็นแบบไหนหรือมีรูปแบบแบบไหน และมีรายละเอียดครอบคลุมเพียงพอต่อการทำงานของท่านหรือไม่ และหากไม่ครอบคลุม ท่านทำอย่างไร

3. ท่านมีวิธีการในการอ่าน/รับรู้ความหมายหรือนัยยะ ของโจทย์อย่างไร

4. ในขณะที่ท่านร่างภาพไปนั้น ท่านมีการทบทวนความคิดหรือไม่ และท่านมีการแก้ไข ดัดแปลงหรือปรับปรุงภาพที่ร่างระหว่างที่ท่านยังวาดไม่เสร็จหรือไม่

### หมวดที่ 3 ลักษณะของการเก็บข้อมูล หรือการอ้างอิงข้อมูล

1. หลังจากที่ท่านได้ทราบโจทย์ที่ได้รับ ท่านดำเนินการกับโจทย์นั้นอย่างไร

2. โดยปกติแล้วท่านมีการหาข้อมูลหรือเก็บสะสมข้อมูลอย่างไร ก่อนหรือหลังจากที่ได้รับโจทย์ (หรือหลังจากเกิดแรงบันดาลใจ)

3. ท่านมีวิธีวิเคราะห์ข้อมูลอย่างไร เช่น การใช้ story board, mood board ..ยกตัวอย่าง

4. ท่านมีวิธีการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องหรือข้อมูลทั่วไปอย่างไรบ้าง หรือใช้ materials อะไรบ้าง

5. ท่านทำการบันทึกข้อมูลที่ได้มาอย่างไรหรือด้วยวิธีใด

#### หมวดที่ 4 การตีความหรือแปลความหมายของข้อมูล

1. ท่านมีวิธีดำเนินการอย่างไรหลังจากที่อ่านโจทย์คำถามเสร็จ
2. ท่านมีขั้นตอนในการตีความหมายของโจทย์อย่างไร
3. เมื่อท่านตีความหรือวิเคราะห์โจทย์เสร็จแล้วนั้น ท่านได้ใช้ตัวช่วยในการร่างภาพอย่างการสร้าง keyword หรือ theme หรือไม่
4. ท่านมีการทบทวนข้อมูลในระหว่างการทำงานหรือไม่ และหากมี ท่านใช้วิธีการทบทวนอย่างไร และบันทึกการทบทวนนั้นด้วยหรือไม่
5. ท่านได้ทำการบันทึกสิ่งที่ท่านได้ตีความหมายด้วยวิธีใดก่อนทำการร่างภาพหรือไม่ เช่น การจดบันทึก หรือการทำ thumbnail

#### หมวดที่ 5 ลักษณะหรือวิธีการถ่ายทอดข้อมูลเบื้องต้น (การร่างแบบ/ร่างภาพ)

1. ท่านทำถ่ายทอด (ภาพร่าง) ในระหว่างที่คิดงานไปด้วยหรือไม่
2. ลักษณะของการถ่ายทอดเป็นอย่างไร เช่น ลากเส้นไปเรื่อยๆตามความคิดที่คิดไว้ หรือคิดได้ครั้งหนึ่งก็ลากเส้นไปครั้งหนึ่งด้วย
3. ภาพร่างที่ท่านได้หลังจากตีความหมายได้แล้วเป็นอย่างไร มีความสมบูรณ์ขนาดไหน
4. ท่านมีขั้นตอนการทำงานอย่างไร หลังจากที่ได้ภาพร่างแล้ว เช่นการทำ thumbnail หรือ rough sketch หรือ development
5. เมื่อถึงช่วงของการพัฒนารูปแบบ อะไรที่ทำให้ท่านทำการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนเนื้อหาบางส่วน หรือเปลี่ยนทั้งหมด
6. มีการทำ brief เพื่อสรุปสิ่งที่ถ่ายทอดออกมาหรือไม่
7. ภาพร่างหรืองานที่ท่านทำการผิดพลาดจากที่คิดไว้หรือไม่ และท่านจัดการอย่างไร
8. ท่านมีขั้นตอนการร่างภาพหรือการวาดภาพอย่างไร
9. ก่อนที่จะประสบกับความสำเร็จในอาชีพ ท่านมีการฝึกฝนการวาดภาพอย่างไร

#### หมวดที่ 6 ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำ

1. ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มีความสามารถเฉพาะทางด้านนี้หรือสำหรับผู้ที่จะเริ่มต้นอย่างไร
2. ท่านมีวิธีการฝึกฝนอย่างไร
3. ท่านมีข้อเสนอแนะในเรื่องของการคิดงานอย่างไรบ้าง
4. หากพิจารณาการวาดภาพแบบ step by step ท่านมีคำแนะนำหรือชี้แนะในการฝึกหรือปฏิบัติอย่างไรบ้าง

## ชุดที่ 2 แบบสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาการออกแบบในระดับปริญญาบัณฑิต

### หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

วันที่สัมภาษณ์.....เวลา.....ถึง.....

สถานที่ให้สัมภาษณ์.....

1. ชื่อ - นามสกุล ผู้ให้สัมภาษณ์.....อายุ.....ปี

2. ตำแหน่ง.....

สถานที่ทำงาน.....

3. วุฒิการศึกษา.....

4. ความเชี่ยวชาญ.....

5. ประสบการณ์การทำงาน.....

### หมวดที่ 2 การจัดการเรียนการสอนออกแบบ

1. ท่านมีวิธีการสอนในลักษณะใด

2. ในการสอนของท่าน ท่านมีตัวช่วยหรือกิจกรรมใดๆเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในการสอนในแต่ละครั้งหรือไม่ อย่างไร

3. ท่านมีวัสดุหรืออุปกรณ์ หรือเครื่องมือใดๆ มาใช้ในการสอนเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

4. ท่านมีการบูรณาการศาสตร์ด้านอื่นๆหรือแนวคิดด้านอื่นๆที่ไม่ใช่ทางด้านศิลปะ หรือการออกแบบ มาใช้ในการเรียนการสอนของท่านหรือไม่ อย่างไร

5. ท่านมีการสร้างโครงการการทำงานให้กับผู้เรียนหรือไม่ อย่างไร

6. ในการสอนให้ผู้เรียนทำการออกแบบ หรือร่างภาพ ท่านมีขั้นตอนการสอนอย่างไร

7. ในการสอนร่างภาพทางการออกแบบ ท่านมีตัวอย่างหรือได้แสดงตัวอย่างใดๆให้แก่ผู้เรียนเพื่อเป็นตัวช่วยในการเขียนหรือไม่ หรือท่านให้ผู้เรียนใช้จินตนาการเป็นหลัก และหากเป็นดังนั้นท่านมีวิธีการให้ผู้เรียนจัดการถ่ายทอดความคิดนั้นอย่างไร

8. ท่านมีวิธีสร้างโจทย์การสอนในแต่ละครั้งอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

9. ท่านมีลำดับขั้นตอนในการสอนออกแบบ/ร่างภาพ อย่างไร

10. ท่านมีวิธีการประเมินผลงานของผู้เรียนอย่างไร และใช้วิธีการตรวจสอบความถูกต้องของโจทย์อย่างไร

### หมวดที่ 3 ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำ

1. ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อการวาดภาพของบุคคลที่ไม่มีความสามารถเฉพาะทางด้านนี้หรือสำหรับผู้ที่จะเริ่มต้นอย่างไร
2. ท่านมีวิธีการฝึกฝนอย่างไร
3. ท่านมีข้อเสนอแนะในเรื่องของการคิดงานอย่างไรบ้าง
4. หากพิจารณาการวาดภาพในแบบ step by step ท่านมีคำแนะนำหรือชี้แนะในการฝึกหรือปฏิบัติอย่างไรบ้าง
5. ท่านคิดว่า การสอนรูปแบบใด หรือวิธีการสอนอย่างไร ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการออกแบบหรือร่างภาพได้เป็นอย่างดี



2. ตัวอย่างแบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

- แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1

- ใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
CHULALONGKORN UNIVERSITY



### โครงสร้างของโปรแกรมการฝึกภาพในใจ

ลำดับที่	รหัสตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ (Key Concept)	ภาระงาน	เวลา
1	การฝึกขั้นตอนที่ 1	- ฝึกซ้อมการจำข้อมูล STM>LTM - การถ่ายทอดข้อมูล - ฝึกฝนการควบคุมภาพในใจ	ร่างภาพจากข้อมูลที่ได้รับ	30 นาที (30นาทีx14 ครั้ง)
2	การฝึกขั้นตอนที่ 2	- การเรียกคืนข้อมูล - การควบคุมภาพในใจ - การสร้างรูปร่างใหม่จาก Shape - Grammar - การถ่ายทอดข้อมูล	ร่างภาพจากข้อมูลที่ได้รับ	50 นาที (50นาทีx14 ครั้ง)

### ตัวอย่างแบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

#### วิธีการฝึกขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

##### วิธีดำเนินการ

#### 1. การเพิ่มรูปร่างใหม่ (Add new shape)

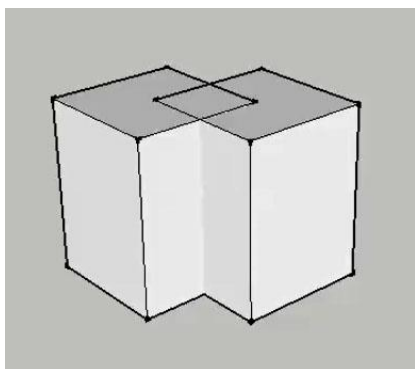
1. ผู้สอนทำการเปิดวิดีโอคลิปจากไฟล์ 1-12 add new shape.mp4 ให้ผู้เรียนดูจนจบ (ครั้งที่ 1)
  - 1.1 เมื่อวิดีโอแสดงจบแล้ว ให้ทำการปิดจอแสดงภาพเป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 1)
  - 1.2 ในระหว่างที่ปิดการแสดงผลภาพ ผู้เรียนหลับตาลงและทำใจให้สงบไม่ต้องคิดถึงสิ่งใดๆ เป็นเวลา 10 วินาที (Unfilled Delay Technique) (ครั้งที่ 1)
  - 1.3 ผู้สอนทำการเปิดวิดีโอคลิปจากไฟล์ 1-12 add new shape.mp4 ให้ผู้เรียนดูจนจบอีกครั้ง (ครั้งที่ 2)
  - 1.4 เมื่อวิดีโอแสดงจบแล้ว ให้ทำการปิดจอแสดงภาพเป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 2)
  - 1.5 ในระหว่างที่ปิดการแสดงผลภาพ ผู้เรียนหลับตาลงและทำใจให้สงบไม่ต้องคิดถึงสิ่งใดๆ เป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 2)

2. แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มจำนวนเท่าๆ กัน

ให้ผู้ถูกทดลองทำการทบทวนบันทึกสิ่งที่เห็นนั้นออกมา โดยกลุ่มที่ 1 ทำการบันทึกด้วยการร่างภาพเท่านั้น และกลุ่มที่ 2 ทำการบันทึกด้วยการเขียนบรรยายถึงสิ่งที่เห็นก่อน แล้วจึงทำการร่างภาพนั้น ไม่มีการจำกัดเวลาแต่ไม่เกิน 10 นาที

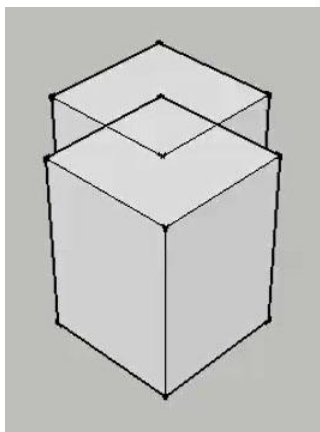
3. เปิดวิดีโอคลิปจากไฟล์ 1-12 add new shape.mp4 อีกครั้ง

3.1 แสดงภาพที่เปิดขึ้นมาแล้วหยุดภาพที่นาทีที่ 0:25 เป็นเวลา10วินาที



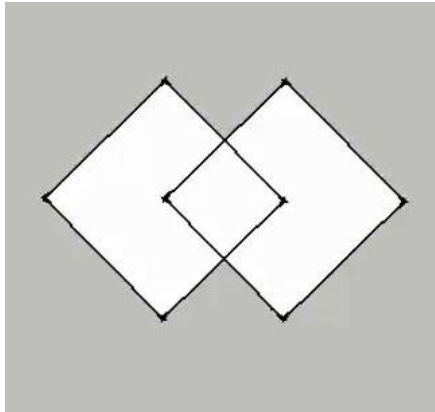
3.2 ทำการปิดการแสดงผลภาพอีก 10 วินาที

3.3 ดำเนินการเปิดคลิปวิดีโอขึ้นต่อ และหยุดภาพที่นาทีที่ 0:54 เป็นเวลา10วินาที



3.4 ทำการปิดการแสดงผลภาพอีก 10 วินาที

3.5 ดำเนินการเปิดคลิปวิดีโอขึ้นต่อ และหยุดภาพที่นาทีที่ 1:25 เป็นเวลา10วินาที



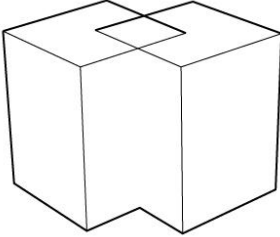
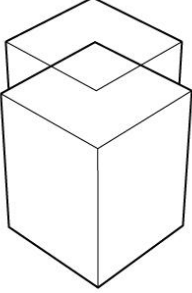
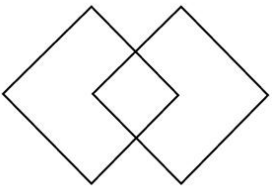
### 3.6 ทำการปิดภาพอีก 10 วินาที

หมายเหตุ: ทุกๆครั้งที่ภาพหายไปจากจอภาพ ให้ผู้เรียนให้มีสมาธิไม่ต้องคิดถึงอะไรกับภาพนั้น (Unfilled Delay)

4. ให้ผู้ถูกทดลองทำการทบทวนบันทึกสิ่งที่เห็นนั้นออกมา โดยกลุ่มที่ 1 ทำการบันทึกด้วยการร่างภาพที่หายไปเท่านั้น และกลุ่มที่ 2 ทำการบันทึกด้วยการเขียนบรรยายลักษณะของภาพที่หายไป แล้วจึงค่อยทำการร่างภาพนั้น ไม่มีการจำกัดเวลาแต่ไม่เกิน 5 นาที

5. หยุดพักเป็นเวลา 1 นาที จากนั้นเริ่มดำเนินการตั้งแต่ข้อที่ 1 จนจบข้อที่ 4 โดยเปลี่ยนไฟล์วิดีโอจากไฟล์ 1-12 add new shape.mp4 เป็น ไฟล์ 2-12 Bend.mp4

แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ การเพิ่มรูปร่างใหม่ (Add new shape)

ลำดับ ที่	รายการ	หัวข้อ	ระดับคะแนน				
			1	2	3	4	5
1	ชิ้นงานที่ 1-12 Add new shape 	ความตรง(ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่ วาด					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของ ภาพวาด					
2		ความตรง(ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่ วาด					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของ ภาพวาด					
3		ความตรง(ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่ วาด					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของ ภาพวาด					

หมายเหตุ;

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตัวอย่างใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 1

การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1

ผู้ทดสอบ.....

แบบฝึกที่ 1/12 Add new shape

.....

.....

.....

.....

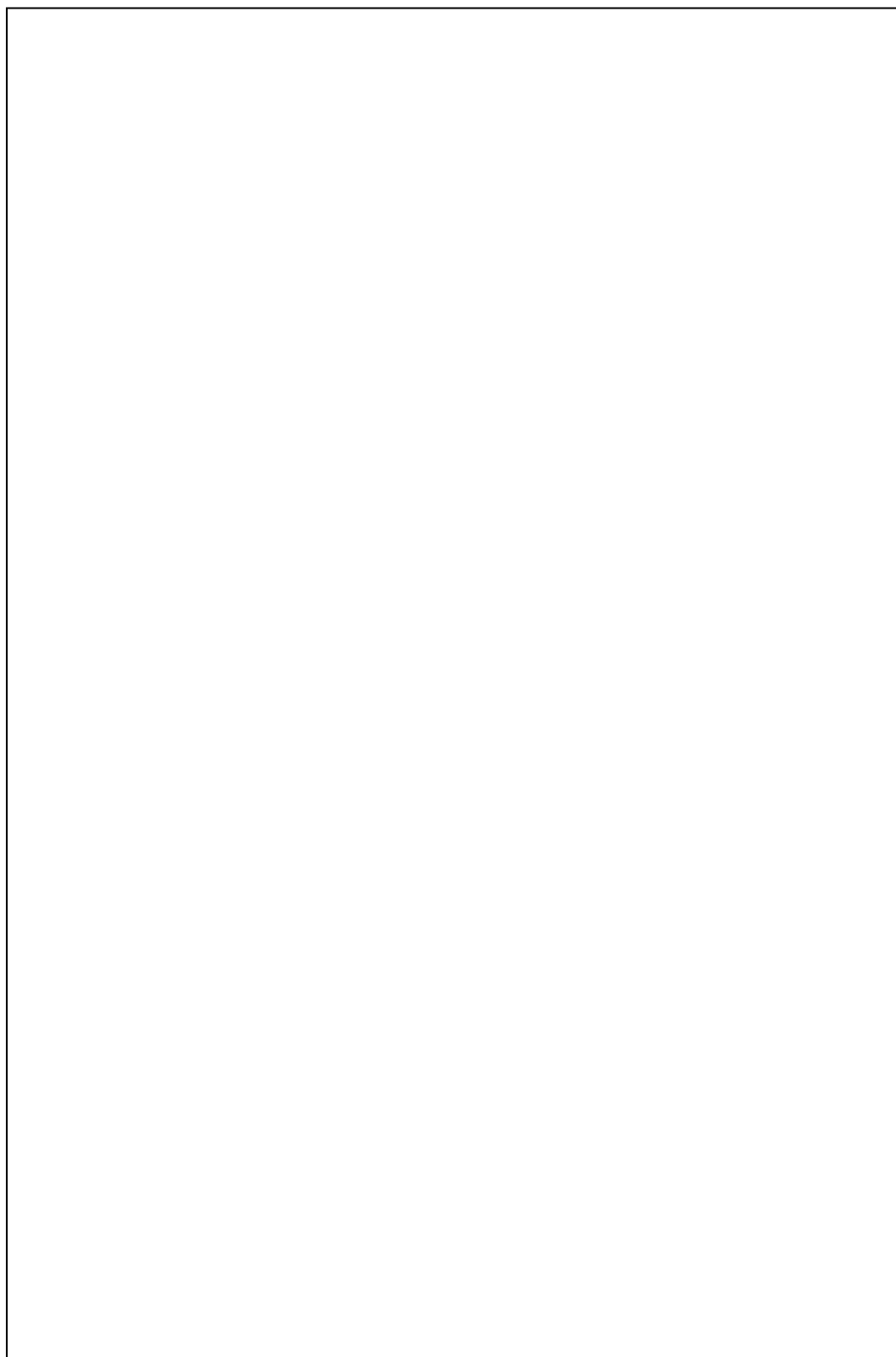
.....



การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1

ผู้ทดสอบ.....

แบบฝึกที่ 1/12 Add new shape



3. ตัวอย่างแบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ
- แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2
  - ใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2

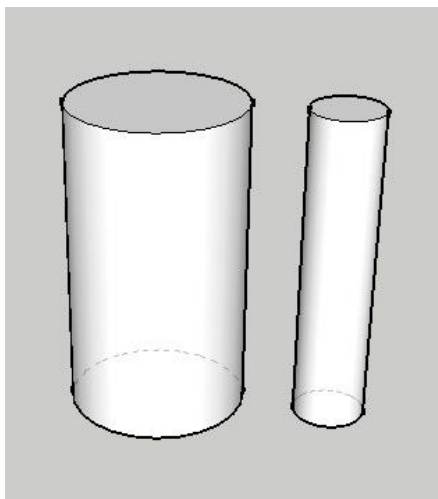
## ตัวอย่างแบบฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

### วิธีการฝึกขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

#### วิธีดำเนินการ

#### การสร้างรูปทรงใหม่ 1 (New Shape 1)

1. ผู้สอนทำการเปิดภาพหนึ่งจากไฟล์ sp2-1.jpg ให้ผู้เรียนดูเป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 1)



- 1.1 เมื่อครบ 10 วินาทีแล้ว ให้ทำการปิดจอแสดงภาพเป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 1)
- 1.2 ในระหว่างที่ปิดการแสดงผลภาพ ผู้เรียนหลับตาลงและทำใจให้สงบไม่ต้องคิดถึงสิ่งใดๆ เป็นเวลา 10 วินาที (Unfilled Delay Technique) (ครั้งที่ 1)
- 1.3 ผู้สอนทำการเปิดภาพหนึ่งจากไฟล์ sp2-1.jpg ให้ผู้เรียนดูอีกครั้ง เป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 2)
- 1.4 เมื่อครบ 10 วินาทีแล้ว ให้ทำการปิดจอแสดงภาพเป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 2)
- 1.5 ในระหว่างที่ปิดการแสดงผลภาพ ผู้เรียนหลับตาลงและทำใจให้สงบไม่ต้องคิดถึงสิ่งใดๆ เป็นเวลา 10 วินาที (ครั้งที่ 2)

2. แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มจำนวนเท่าๆกัน

ให้ผู้ถูกทดลองทำการทบทวนบันทึกสิ่งที่เห็นนั้นออกมา โดยกลุ่มที่ 1 ทำการบันทึกด้วยการร่างภาพเท่านั้น และกลุ่มที่ 2 ทำการบันทึกด้วยการเขียนบรรยายถึงสิ่งที่เห็นก่อน แล้วจึงค่อยทำการร่างภาพนั้น ไม่มีการจำกัดเวลาแต่ไม่ให้เกิน 10 นาที

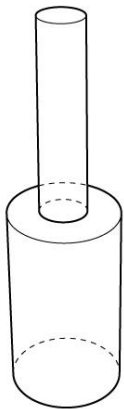
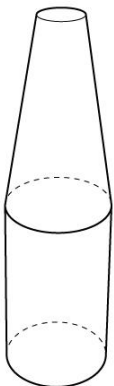
3. ให้ผู้เรียนวาดภาพสิ่งที่ได้เห็น ตามคำสั่งต่อไปนี้ (ในขั้นตอนต่อไปนี้นี้ ให้ใช้เวลาในการวาดภาพออกมาไม่เกิน 5 นาทีต่อ 1 ขั้นตอน )



3.1 ให้ผู้เรียนนึกภาพเมื่อนำทรงกระบอกที่เล็กกว่า ที่วางอยู่ข้างๆ นำขึ้นไปวางต่อด้านบนของรูปทรงกระบอกที่ใหญ่กว่าในตำแหน่งกึ่งกลางของวัตถุ (Add new shape) และให้ผู้เรียนเขียนข้อความลงไปใต้ภาพว่ารูปทรงที่ได้เหมือนกับอะไร

3.2 ให้ผู้เรียนจินตนาการว่า พื้นที่ด้านล่างของทรงกระบอกเล็กนั้น เกิดการขยายตัวออก (ใหญ่ขึ้น) จนมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับทรงกระบอกใหญ่ (Change angles/Change length width) โดยที่ด้านบนสุดของทรงกระบอกเล็กยังคงไม่มีการเปลี่ยนแปลง

แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ การสร้างรูปทรงใหม่ 1 (New Shape 1)

ลำดับ ที่	รายการ	หัวข้อ	ระดับคะแนน				
			1	2	3	4	5
1	ชิ้นงานที่ 2-6 New shape 	การประยุกต์ข้อมูลและการนำไปใช้					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของภาพวาด					
2		การประยุกต์ข้อมูลและการนำไปใช้					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของภาพวาด					

หมายเหตุ;

.....  
 .....

## . แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ /เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนในโปรแกรมการฝึกขั้นที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ และมีรายละเอียด ดังนี้

### 1. หัวข้อ การประยุกต์ข้อมูลและการนำไปใช้

เป็นการวัดในเรื่องของความจำและการประยุกต์ความรู้ที่นำไปสู่การใช้ตามขอบเขตของการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ และความตรงในการถ่ายทอดข้อมูลที่คิดขึ้นมาเป็นภาพในใจของผู้เรียน โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องครบถ้วนในเชิงเนื้อหา

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องแต่ผิดจากความต้องการที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดไม่ครบถ้วนแต่ยังเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ถูกต้องแต่ยังสามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้บ้าง

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่สามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลนั้นได้เลย

### 2. หัวข้อ สัดส่วน

เป็นการวัดเรื่ององค์ประกอบศิลป์และทักษะขั้นต้นในการวาดภาพทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนถูกต้องเทียบเคียงกับภาพต้นแบบที่ให้ได้ในระดับ 100% (ความสัมพันธ์ของมิติต่างๆในตัวของวัตถุ และความสัมพันธ์ของสัดส่วนของวัตถุทั้งสอง)

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสามารถเทียบเคียงกับภาพต้นแบบได้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้องแต่สัดส่วนแตกต่างกับข้อมูลอย่างเห็นได้ชัดทั้งในมิติของความสูงที่สัมพันธ์กับความกว้าง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ได้สัดส่วนแต่ถูกต้องในด้านเนื้อหา

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาสัดส่วนของภาพไม่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันและไม่สามารถเทียบเคียงถึงภาพต้นแบบที่ให้ได้

### 3. หัวข้อ ความสมบูรณ์ของภาพวาด

เป็นการวัดเรื่องความแม่นยำของการถ่ายทอดข้อมูลจากภาพที่วาด โดยมีระดับการให้คะแนน 5

ระดับพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้องครบถ้วนตามภาพต้นแบบ

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 1 ตำแหน่ง

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 2 ตำแหน่ง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 3 ตำแหน่ง

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบมากกว่า 3 ตำแหน่งขึ้นไป



ตัวอย่างใบงานการฝึกภาพในใจขั้นตอนที่ 2

การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 2 ผู้ทดสอบ.....

แบบฝึกที่ 1/6 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)

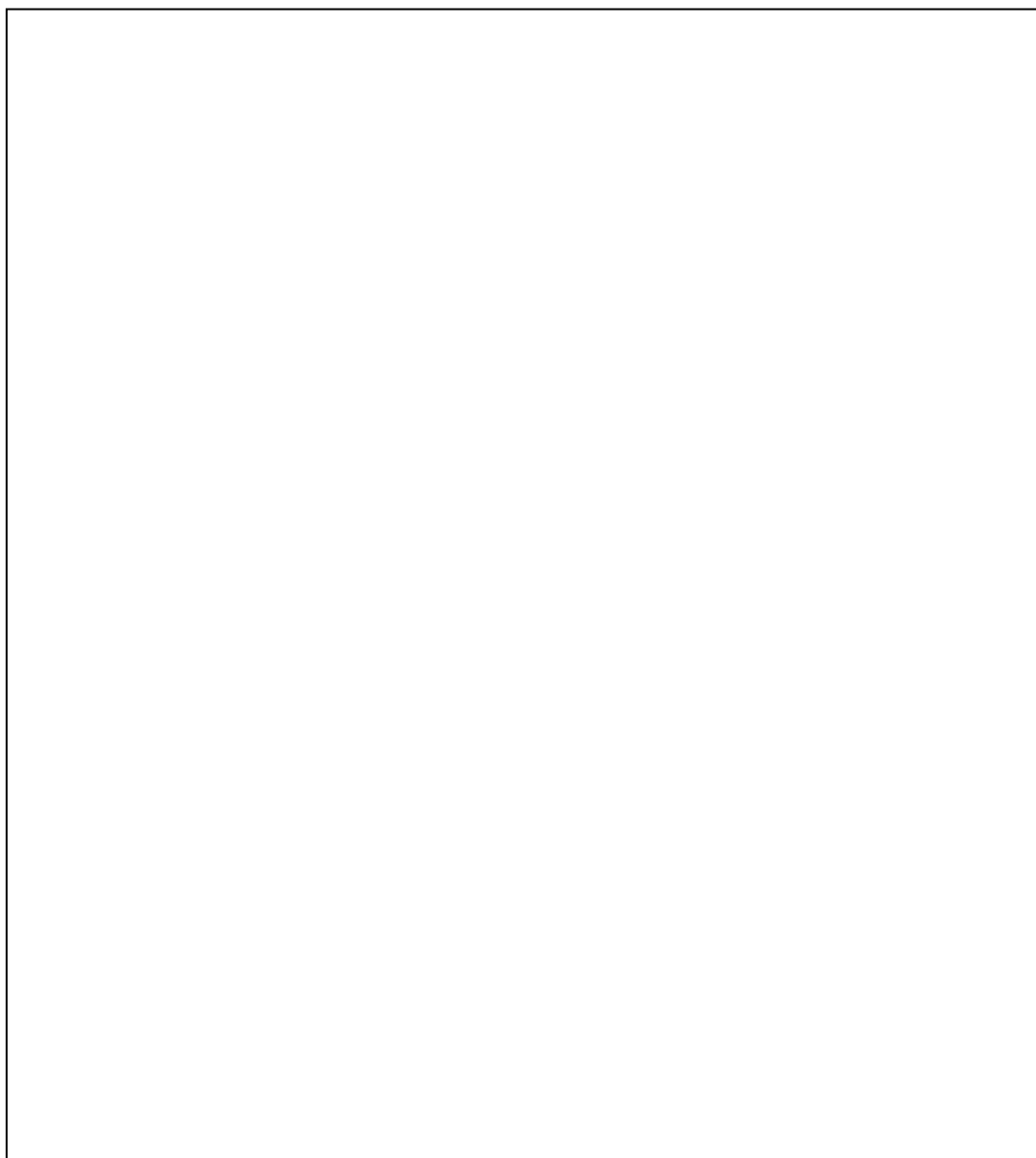
.....

.....

.....

.....

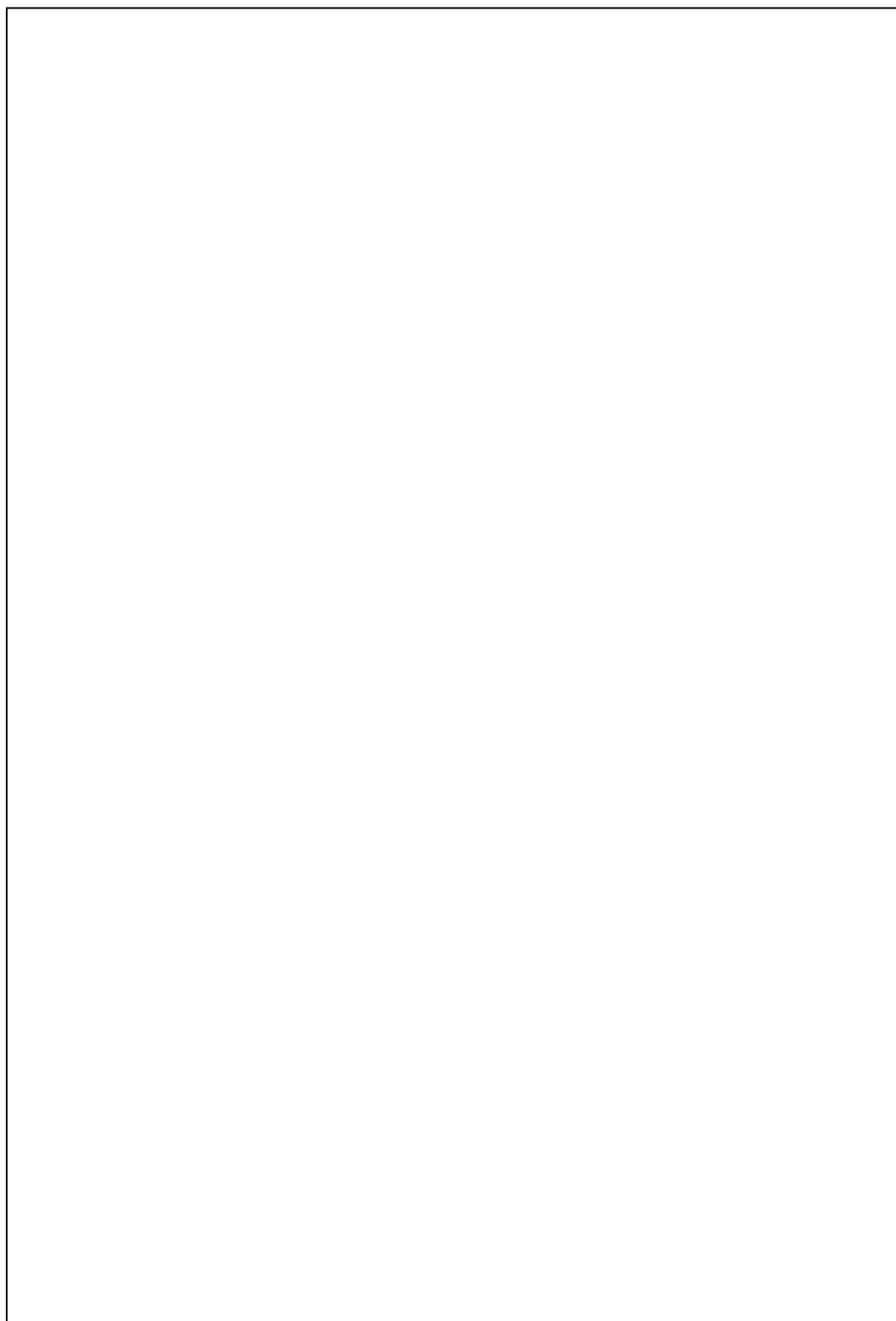
.....



การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 2

ผู้ทดสอบ.....

แบบฝึกที่ 1/6 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)



#### 4. แบบประเมินผลความพึงพอใจในการฝึกภาพในใจ



### แบบประเมินผลความพึงพอใจในการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ

คำชี้แจง โปรดระบุระดับความคิดเห็นต่อข้อความ และกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากที่สุด โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมากที่สุด
- 4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมาก
- 3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลปานกลาง
- 2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อย
- 1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ปัจจัยที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้าร่วมกิจกรรม	✓				

หมายความว่า ข้อความนี้ตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมากที่สุด

### แบบประเมินผลความพึงพอใจในการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ

คำชี้แจง โปรดระบุระดับความคิดเห็นต่อข้อความ และกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากที่สุด โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

ปัจจัยที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
14. เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่น่าสนใจ					
15. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับทำงานออกแบบบรรจุภัณฑ์					
16. เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย					
17. รูปแบบและความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง					
18. หลังการทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการออกแบบมากขึ้น					
<b>ด้านการจัดการกิจกรรม</b>					
19. โจทย์กิจกรรมเข้าใจง่าย (หลังจากได้รับคำชี้แจงในการทำกิจกรรมแล้ว)					
20. ลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม มีความต่อเนื่องและเหมาะสม					
21. เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำ 1 แบบฝึกของกิจกรรม มีความเหมาะสม					
22. เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุด มีความเหมาะสม					
23. สภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม					
<b>สื่อและอุปกรณ์</b>					
24. สื่อในการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่น่าสนใจ					
25. ภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน					
26. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมในภาพรวม					



ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....



5. ตัวอย่างแบบทดสอบการสเกตซ์ภาพงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ในรูปแบบของ  
“กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ”  
- แบบประเมินผลกิจกรรมภาพในใจ  
- ใบงานกิจกรรม

### โครงสร้างของกิจกรรมภาพในใจ

ลำดับ ที่	รหัสตัวชี้วัด/ ผลการเรียนรู้	สาระสำคัญ (Key Concept)	ภาระงาน	เวลา
1	กิจกรรมที่ 1	-Memory and Imagination Imagery -Shape Rules -Principles of Packaging Design -Visual Perception -Spatial Ability - Expression Representation	-การถ่ายทอด โครงสร้างของ ภาพในใจ	60 นาที
2	กิจกรรมที่ 2	- Imagination Imagery -Shape Rules -Principles of Packaging Design -Visual Perception -Spatial Ability - Image Representation	-การจัดสร้าง รูปทรงใหม่ -การออกแบบ บรรจุภัณฑ์ (Reinterpre tation)	60 นาที
3	กิจกรรมที่ 3	-Memory and Imagination Imagery -Shape Rules -Principles of Packaging Design -Visual Perception -Spatial Ability - Propositional Representation		60 นาที

## ตัวอย่าง“กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ”

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

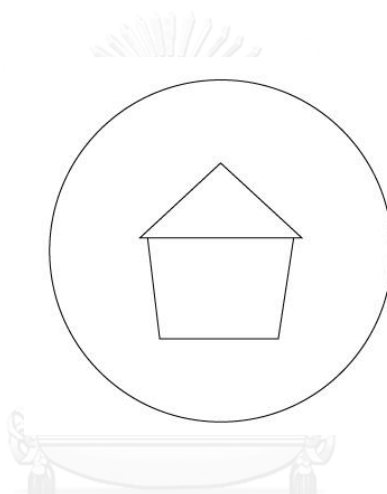
### กิจกรรมที่ 1 Back to The Future

ผู้เรียนนึกถึงภาพของวัตถุหรือสิ่งของหรืออาการกริยาที่กำหนดไว้ในโจทย์และวาดภาพนั้นออกมาในลักษณะของมุมมองแบบภาพด้าน (Plan of Elevation) และไม่จำเป็นต้องแสดงรายละเอียดทั้งหมดของภาพ แต่ภาพวาดนั้นสามารถสื่อแทนความหมายหรือตัวตนของวัตถุหรือสิ่งของหรืออาการกริยาของสิ่งนั้นได้

ตัวอย่างเช่น

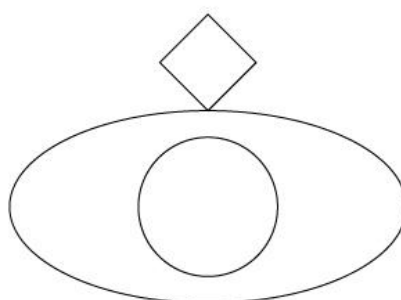
เหตุการณ์: ศาลพระภูมิที่โรงเรียนตั้งอยู่บนสนามหญ้าที่เป็นรูปวงกลม (ผู้สอนแสดงตัวอย่างตามนี้)

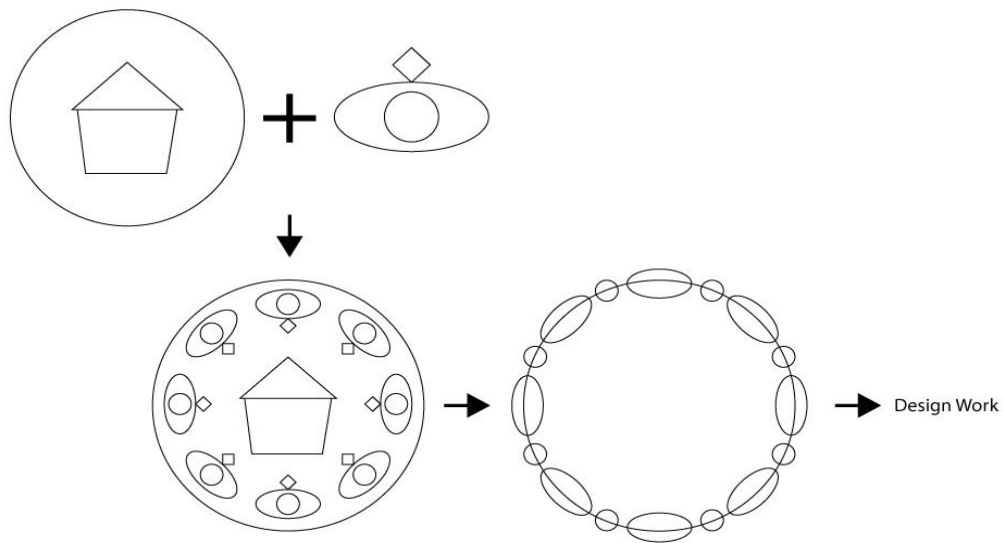
ภาพ:



เหตุการณ์: มีคนจำนวนมากยืนจตุรูปล้อมรอบศาล

ภาพ: คนจำนวนมากยืนจตุรูปล้อมรอบศาล และการปรับปรุงภาพ





จากนั้นผู้เรียนนำภาพที่วาดไว้อย่างน้อย 2 ภาพ มารวมเข้าด้วยกันเป็นภาพใหม่ ด้วยวิธีการ เพิ่ม ลด หรือจัดวางลำดับใหม่ หรือปรับเปลี่ยน เป็นต้น หรือด้วยวิธีใดก็ได้จนเกิดเป็นรูปภาพใหม่ที่ผู้เรียนพอใจ จากนั้นพัฒนาภาพนั้นให้เป็นงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ ประเภทกล่องของขวัญ (Gift box design)

- 1) ผู้วิจัยสาธิตการทำกิจกรรม (ตามตัวอย่าง) พร้อมบอกถึงจุดมุ่งหมายของแต่ละขั้นตอน
- 2) ผู้วิจัยแจกใบงานกิจกรรม แบบฟอร์ม B-01, B-02, B-03
- 3) ผู้เรียนอ่านโจทย์และแยกออกเป็นเหตุการณ์ย่อย เขียนลงในใบงาน B-01 ตามลำดับ
- 4) ผู้เรียนนึกและทบทวนสิ่งที่รู้หรือมีประสบการณ์กับแต่ละเหตุการณ์ที่บรรยายไว้ วาดเป็นภาพแทนของเหตุการณ์ ในลักษณะของภาพด้านหรือโครงสร้างภายนอก โดยไม่จำเป็นต้องลงรายละเอียด วาดลงในกรอบด้านข้างข้อความที่เขียนไว้
- 5) ผู้เรียนเลือกภาพที่วาดลงในใบงาน B-01 อย่างน้อย 2 ภาพนำมาวาดซ้ำลงในใบงาน B-02 โดยปรับปรุงภาพที่วาดด้วยการนำมารวมเข้าด้วยกัน หรือตัดทอนออกจากกันหรือ เพิ่มเติมหรือลดทอนในบางส่วนจนเกิดรูปร่างใหม่ โดยแต่ละภาพที่ปรับปรุง ให้ผู้เรียนวาดลงในกรอบสี่เหลี่ยมที่ว่างในใบงาน B-02
- 6) ผู้เรียนเลือกภาพที่วาดไว้ในกรอบใดก็ได้ในใบงาน B-02 แล้วพัฒนา/ปรับปรุง ภาพวาดนั้นบนกระดาษลอกถ่ายที่เตรียมให้
- 7) จากภาพที่พัฒนา/ปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว นำมาออกแบบเป็นงานบรรจุภัณฑ์ Gift box design โดยวาดเป็นรูป 3 มิติ ลงในใบงาน B-03 พร้อมทั้งวาดภาพแผ่นคลี่ประกอบ และเขียนคำอธิบายผลงานลงไป

8) ผู้เรียนทำกิจกรรมการออกแบบเสร็จ ผู้วิจัยให้คำแนะนำและแสดงความคิดเห็นที่มีต่อผลงานนั้น ตามเกณฑ์ประเมินที่กำหนดไว้ และอธิบายจุดมุ่งหมายของการทำงานนี้ให้ผู้เรียนเข้าใจอีกครั้ง รวมทั้งแนวทางการนำไปประยุกต์เพื่อสร้างงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

หมายเหตุ : ทุกขั้นตอน สามารถปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้ หากภาพนั้นไม่สามารถสร้างภาพในใจขึ้นเป็นงานบรรจุภัณฑ์ได้

เงื่อนไขของโจทย์กิจกรรม

1. ต้องเป็นสิ่งที่ทุกคนมีความคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์กับสิ่งนั้นมาแล้ว
2. ต้องเป็นสิ่งที่สามารถแสดงแทนได้ด้วยรูปทรงพื้นฐาน

**โจทย์กิจกรรม** : ในตอนเช้าของวันเปิดเรียน ระหว่างทางมาโรงเรียน ฉันเดินสวนทางกับขบวนพระที่กำลังเดินบิณฑบาต



แบบประเมินผลการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์/เกณฑ์การให้คะแนน  
การให้คะแนนในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ทำการประเมินคุณภาพผลงานออกแบบในด้านต่อไปนี้

### 1. ด้านโครงสร้างและการผลิต

ตามความถูกต้องในการพบบรรจุภัณฑ์ โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

#### ความถูกต้องของภาพแผ่นเคลือบและส่วนประกอบ

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง แผ่นเคลือบสามารถพบบรรจุภัณฑ์ได้ถูกต้องตรงกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบไว้

ระดับคะแนน 4 หมายถึง แผ่นเคลือบที่ออกแบบมีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปจากที่ออกแบบไว้ไม่เกิน 2 จุด

ระดับคะแนน 3 หมายถึง แผ่นเคลือบที่ออกแบบไว้มีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปตามที่ออกแบบไว้ตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไป แต่ไม่เกิน 4 จุด

ระดับคะแนน 2 หมายถึง แผ่นเคลือบที่ออกแบบไว้มีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปตามที่ออกแบบไว้ตั้งแต่ 4 จุดขึ้นไป

ระดับคะแนน 1 หมายถึง แผ่นเคลือบที่ออกแบบไว้ไม่สามารถขึ้นเป็นรูปร่างบรรจุภัณฑ์นั้นได้

### 2. ความตรงของภาพในใจ

เป็นการวัดในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเบื้องต้นกับภาพในใจที่ผ่านการปรับปรุงแล้วและกับผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ว่าแสดงถึงการเชื่อมโยงกันได้หรือไม่ โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

#### ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

หัวข้อที่พิจารณา

1. ข้อมูลเบื้องต้น (โจทย์)
2. ภาพในใจภาพแรก que เลือกเพื่อนำมาสู่การปรับปรุง (จากใบงาน \_\_\_-01)
3. ภาพที่ปรับปรุงแล้วที่จะเลือกมาพัฒนาสู่การพัฒนารูปร่างบนกระดาษลอกลาย (จากใบงาน \_\_\_-02)
4. ผลงานออกแบบ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ทั้งสี่หัวข้อนี้สามารถแสดงความเชื่อมโยงถึงกันได้ทั้งหมด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้ 2 หัวข้อและ 2 หัวข้อเรียงลำดับกัน

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้ 2 หัวข้อแต่ 2 หัวข้อไม่เรียงลำดับกัน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้เพียง 1 หัวข้อ

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ผลงานออกแบบไม่สามารถเชื่อมโยงกับหัวข้อใดได้เลย

ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์ และทุกภาพในใบงาน \_\_-01 ได้ทั้งหมด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์ และบางภาพในใบงาน \_\_-01

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์ บางส่วนและบางภาพในใบงาน \_\_-01

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์ และภาพในใบงาน \_\_-01 อย่างใดอย่างหนึ่ง

ระดับคะแนน 1 ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 ไม่สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์และ ภาพในใบงาน \_\_-01

ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันอย่างชัดเจน

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้มากกว่า 5 จุดขึ้นไป

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้ตั้งแต่ 3-5 จุด

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้ตั้งแต่ 2 จุดลงไป

ระดับคะแนน 1 ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 กับผลงานออกแบบไม่เชื่อมโยงกันได้ เลย



ตัวอย่างแบบประเมินผลการออกแบบบรรจุภัณฑ์ (ใช้กับทุกกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ)

แบบประเมินผลการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์						
ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	<u>ด้านโครงสร้างและการผลิต</u> - ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และ ส่วนประกอบ					
2	<u>ความตรงของภาพในใจ</u> - ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถ เชื่อมโยง กับข้อมูลสิ่งเร้า					
	- ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้					
	- ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน					

ใบงานกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

B-01

ชื่อ .....

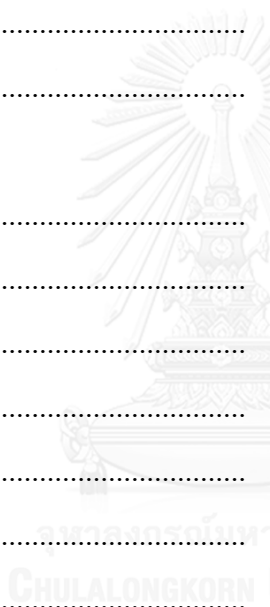
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

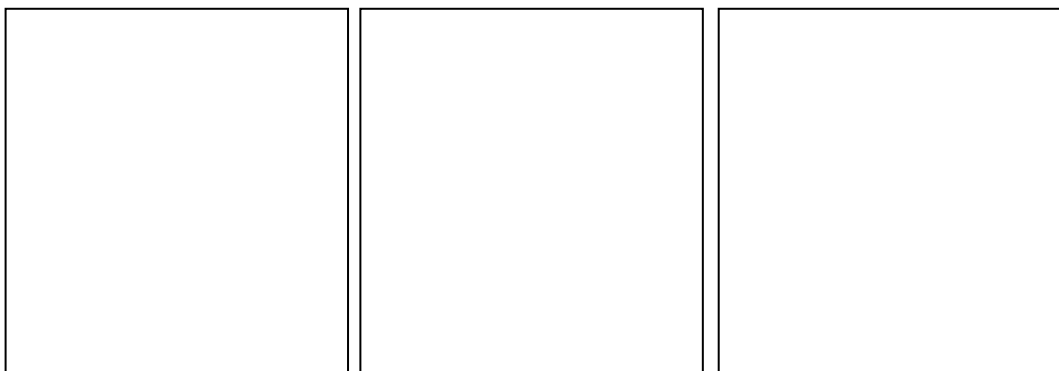
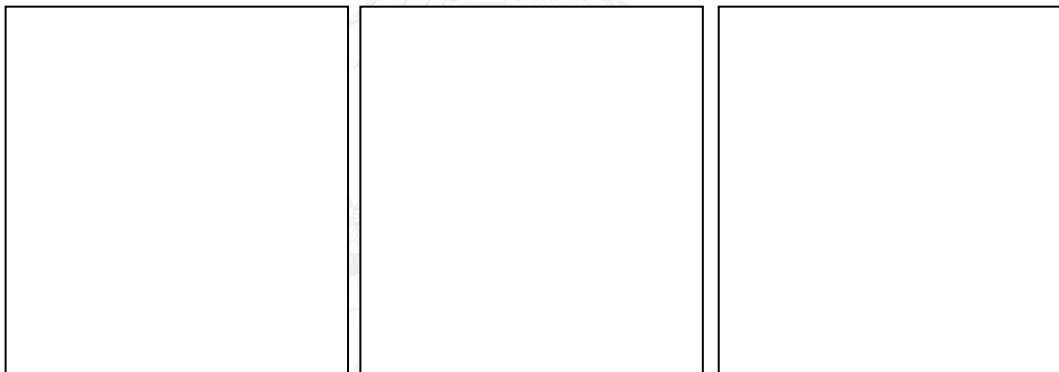
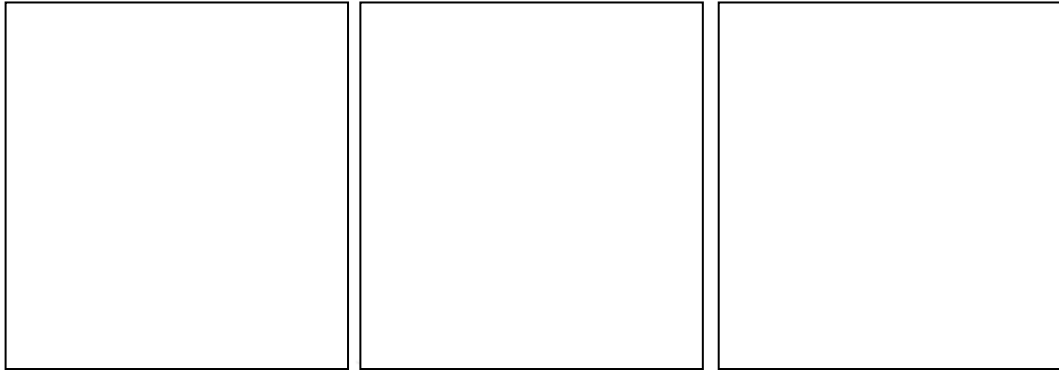


.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



B-02

ชื่อ.....



B-03

ชื่อ .....



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

CHULALONGKORN UNIVERSITY

6. แบบประเมินผลความพึงพอใจกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ



### แบบประเมินผลความพึงพอใจในการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

คำชี้แจง โปรดระบุระดับความคิดเห็นต่อข้อความ และกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากที่สุด โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมากที่สุด
- 4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมาก
- 3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลปานกลาง
- 2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อย
- 1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลน้อยที่สุด

ตัวอย่าง

ปัจจัยที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เข้าร่วมกิจกรรม	✓				

หมายความว่า ข้อความนี้ตรงกับความพึงพอใจของผู้ให้ข้อมูลมากที่สุด

### แบบประเมินผลความพึงพอใจในการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

คำชี้แจง โปรดระบุระดับความคิดเห็นต่อข้อความ และกรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมกิจกรรมมากที่สุด โดยพิจารณาตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

ปัจจัยที่ประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาความรู้มีความแปลกใหม่น่าสนใจ					
2. เนื้อหาความรู้สอดคล้องกับความต้องการสำหรับทำงานออกแบบบรรจุภัณฑ์					
3. เนื้อหาความรู้เข้าใจได้ง่าย					
4. รูปแบบและความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง					
5. เนื้อหาความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมีความเหมาะสมกับการนำไปใช้สร้างความคิด (Idea) สำหรับทำงานออกแบบบรรจุภัณฑ์					
6. หลังการทำกิจกรรมผู้เรียนมีความรู้เรื่องการออกแบบมากขึ้น					
7. สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมจากการฝึกภาพในใจมาใช้ในการทำกิจกรรมนี้					
<b>ด้านการจัดการกิจกรรม</b>					
8. โจทย์กิจกรรมเข้าใจง่าย (หลังจากได้รับคำชี้แจงในการทำกิจกรรมแล้ว)					
9. ลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม มีความต่อเนื่องและเหมาะสม					
10. เวลาในแต่ละขั้นตอนการทำแต่ละกิจกรรม มีความเหมาะสม					
11. สภาพแวดล้อมในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม					
12. รูปแบบของการทำกิจกรรม แปลกใหม่น่าสนใจ					

ปัจจัยที่ประเมิน	เกณฑ์การประเมิน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
สื่อและอุปกรณ์					
13. สื่อและวิธีการในการเรียนรู้การทำกิจกรรมมีความแปลกใหม่ น่าสนใจ					
14. โจทย์ที่ได้รับมีความชัดเจนต่อการทำความเข้าใจ					
15. ภาพที่ใช้แสดงในสื่อมีความชัดเจน					
16. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมในภาพรวม					
17. สามารถนำความรู้/วิธีการ หรือแนวทางการทำกิจกรรม ไปใช้ในการทำงานออกแบบครั้งต่อไป					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ เพิ่มเติม

.....

.....

.....





## กิจกรรมการฝึกภาพในใจ

### คำชี้แจง

กิจกรรมการฝึกภาพในใจมีทั้งหมด 2 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

เป็นการฝึกการจำข้อมูลที่ได้รับให้ผู้เรียนสามารถจำและเรียกใช้ในภายหลังได้ด้วยภารกิจถึงข้อมูลดังกล่าวขึ้นมาภายในใจและเขียนออกมาได้ โดยข้อมูลที่กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพื่อการจำในการฝึกนี้คือ รูปแบบพื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape rules) โดยกำหนดให้ผู้เรียนจะต้องเข้าใจและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของรูปทรงในมุมมองที่แตกต่างกันได้ ตามรูปแบบของการนำเสนอรูปด้านของงานเขียนแบบ (Orthographic Drawings)

ระยะที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

เป็นการฝึกการเรียกคืนข้อมูลที่ได้รับมาในระยะที่ 1 และทำการเปลี่ยนมุมมอง หรือรูปแบบหรือรูปทรงของภาพนั้นตามกฎเกณฑ์ต่างๆของ Shape rules เพื่อให้เกิดรูปทรงใหม่ โดยรูปทรงใหม่ที่ได้นั้นจะเป็นรูปทรงของโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้รูปแบบพื้นฐานต่างๆของ Shape rules มารวมเข้าด้วยกัน ผ่านการนึกคิดเป็นภาพในใจและเขียนภาพนั้นออกมา

### เครื่องมือ/อุปกรณ์

เครื่องคอมพิวเตอร์

ชุดอุปกรณ์การฉายภาพ

โปรแกรม SketchUp เวอร์ชัน 8.0 ขึ้นไป

ชุดวัสดุและอุปกรณ์ในการร่างภาพ

ชุดอุปกรณ์บันทึกภาพ

### สถานที่ดำเนินการทดลอง

ห้องบรรยายCB30308 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### คำอธิบายโปรแกรมการฝึกภาพในใจ

กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 10 คน

จำนวน 12 แบบฝึก

#### คำอธิบาย

มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน การเกิดขึ้นใหม่ของรูปทรงพื้นฐานตามหลักการ Shape Rules ความสามารถในการนึกคิดเป็นภาพของรูปทรงที่ได้รับข้อมูลก่อนหน้า ความสามารถในการหมุนวัตถุที่เกิดขึ้นภายในความคิด การฝึกซ้อมเพื่อจดจำในข้อมูลที่ได้รับ การถ่ายทอดสิ่งที่คิดเป็นภาพออกมาได้ตรง

#### ตัวชี้วัด

1. จดจำในข้อมูลที่ได้รับและสามารถถ่ายทอดข้อมูลนั้นออกมาได้ด้วยการวาดรูปทรงเรขาคณิต 2 รูปทรงที่แตกต่างหรือเหมือนกัน
2. แสดงผลของข้อมูลในมุมมองที่แตกต่างกันได้

#### การจัดทำคำอธิบายโปรแกรมการฝึกภาพในใจ

แบบวิเคราะห์ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เพื่อจัดทำคำอธิบาย โปรแกรมการฝึกภาพในใจ

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	คำสำคัญ (Key Word)			
	เนื้อหา/ความรู้	กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
1. สร้างสรรค์รูปทรงพื้นฐานจากรูปทรงเรขาคณิต 2 รูปทรงที่แตกต่างหรือเหมือนกัน 2. จดจำในข้อมูลที่ได้รับและสามารถถ่ายทอดข้อมูลนั้นออกมาได้ด้วยการวาด 3. แสดงผลของข้อมูลในมุมมองที่แตกต่างกันได้	- ชนิดต่างๆของรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานที่เป็น Basic สำหรับงาน Packaging และการพัฒนารูปทรงตามขอบเขตของ Shape rules - ใช้ความจำและฝึกซ้อมการจำสู่การถ่ายทอดข้อมูลผ่านการร่างภาพ	- ฝึกซ้อม/ปฏิบัติ	- เห็นความสำคัญในการสร้างรูปทรงพื้นฐาน - เห็นความสำคัญในการจำ/เก็บข้อมูล ก่อนการลงมือปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง - ให้ความสำคัญกับเวลาในการทำงานที่มากขึ้น	- ความสามารถในการ Generate ภาพรูปทรงในรูปแบบต่างๆ - ความสามารถในการจดจำข้อมูลที่ได้รับ - ความสามารถในการเรียกคืนข้อมูล (ความจำ) ที่ได้รับ

	- การวาด/เขียน รูปทรงจากข้อมูลที่ ได้รับในมุมมองต่างๆ			-ความสามารถ ในการถ่ายทอด ความคิดได้ตรง กับสิ่งที่ แสดงออก
--	---	--	--	---



## แผนการจัดการฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1

กลุ่มทดลองฝึกภาพในใจ สำหรับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

จากภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

จำนวน 20 คน \_\_\_\_\_ ระหว่างวันที่ 4 กรกฎาคม – 25 กรกฎาคม 2559

### 1. ทฤษฎีและหลักการ

Mental Imagery / Shape rules / Unfilled Delay for STM TO LTM Rehearsal

### 2. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

ภาพที่ผู้เรียนเขียนออกมาจากความทรงจำได้ตรงกับภาพต้นแบบ / จำรูปแบบของ Shape rules ในรูปแบบ 2มิติ และ 3มิติได้ / การสร้างโครงสร้างบรรจุภัณฑ์จาก Shape rules

### 3. สมรรถนะของผู้เรียน

ผู้เรียนมีความเข้าใจการเกิดขึ้นของรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน และจดจำรูปแบบและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้

### 4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบงานวิจัย

1. ความตรงในการถ่ายทอดเชิงโครงสร้างของข้อมูลที่ได้รับ
2. การควบคุมภาพในใจ

### 5. จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน

จำข้อมูลที่ได้รับได้ / ถ่ายทอดข้อมูลที่อยู่ในความจำเป็นภาพวาดได้

### 6.สาระสำคัญ

เงื่อนไขในการเกิดภาพในใจคือต้องมีความรู้หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นมาก่อน (ความจำระยะยาว) การฝึกซ้อมด้วยการท่องซ้ำเป็นวิธีหนึ่งในการทำให้ข้อมูลที่เคยได้รับเป็นครั้งแรกสามารถเปลี่ยนไปสู่ความจำระยะยาวได้ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำไปปรับใช้สำหรับการคิดงานออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

### 7. จุดประสงค์การฝึกฝน

1. ผู้เรียนสามารถจดจำรูปแบบต่างๆของรูปทรงพื้นฐานตามขอบเขตของ Shape rules ได้
2. ผู้เรียน-สามารถสร้างภาพในใจได้
3. ผู้เรียนสามารถควบคุมภาพในใจที่สร้างขึ้นมาได้
4. ผู้เรียนสามารถเขียนภาพในใจได้ตรงกับที่คิดไว้

## 8. กิจกรรม

### ขั้นนำ

1. บอกรายละเอียดและจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึก
2. แสดงตัวอย่างของการฝึกตามขั้นตอน

### ขั้นฝึกฝน

1. อธิบายการเกิดขึ้นของรูปทรงตามขอบเขตของ Shape rules พร้อมทั้งบอกประโยชน์ของการเรียนรู้ ความเข้าใจ Shape rules ในการนำไปใช้ในงานออกแบบบรรจุภัณฑ์
2. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการฝึกและบอกถึงขอบเขตของการฝึกในแต่ละครั้ง (เวลา / ผลงาน)

### ขั้นสรุป

1. การทบทวนข้อมูลด้วยการคิดเป็นภาพและวาดภาพนั้นออกมา
2. ผู้วิจัยสรุปความสำคัญของการฝึกซ้อมท่องจำและการคิดเป็นภาพ

## 9. ชิ้นงาน

แบบบันทึกผลการเรียนของผู้เรียน โดยเรียงลำดับการดำเนินการตามชิ้นงานดังต่อไปนี้

ชิ้นงานหมายเลข 1-12 Add new shape

ชิ้นงานหมายเลข 2-12 Bend

ชิ้นงานหมายเลข 3-12 Change angles

ชิ้นงานหมายเลข 4-12 Change length width

ชิ้นงานหมายเลข 5-12 Change shape direction

ชิ้นงานหมายเลข 6-12 Change shape position

ชิ้นงานหมายเลข 7-12 Combine shapes

ชิ้นงานหมายเลข 8-12 Delete

ชิ้นงานหมายเลข 9-12 Flip mirror

ชิ้นงานหมายเลข 10-12 Replace

ชิ้นงานหมายเลข 11-12 Split shape both paths

ชิ้นงานหมายเลข 12-12 Split shape one path

## 10. สื่อและอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์และจอแสดงผล
2. ภาพของรูปทรงต่างๆตามขอบเขตของ Shape rules ที่แสดงผลเป็น 3มิติและเคลื่อนไหวที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp
3. อุปกรณ์เครื่องเขียนทั่วไป



## 11. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัดและประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ความรู้</b> ความรู้ความเข้าใจการเกิดขึ้นของรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน และการจดจำรูปแบบนั้นได้	ความสมบูรณ์ของภาพที่เขียนออกมาโดยเทียบกับภาพต้นแบบ	-ใบส่งงาน	ผ่าน ตอบคำถามได้ถูกต้อง 80% ขึ้นไปและเขียนภาพได้อย่างถูกต้อง
<b>สมรรถนะของผู้เรียน</b> 1. ความสามารถในการจำข้อมูล(รูปแบบที่ได้รับ) 2. ความสามารถในการควบคุมภาพในใจ 3. ความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูล(ความตรงของข้อมูล)	-ผลการทดสอบ	-การทดสอบ	ผ่าน ผลการทดสอบมีความถูกต้องตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในเกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบงานวิจัย</b> 1. ความตรงในการถ่ายทอดเชิงโครงสร้างของข้อมูลที่ได้รับ 2. การควบคุมภาพในใจ	-ผลการทดสอบ	-แบบประเมินผล การทดสอบ	ผ่าน ผลการทดสอบมีความถูกต้องตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในเกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)
<b>ทักษะกระบวนการ</b> สามารถจดจำรูปแบบและลักษณะการเกิดของรูปทรง และถ่ายทอดได้ตรงกับข้อมูลที่ได้รับ	-ผลการเรียน	-แบบประเมินผล การเรียน	ผ่าน ผลการเรียนมีความถูกต้องตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ในเกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)



## แผนการจัดการฝึกภาพในใจ ระยะที่ 2

กลุ่มทดลองฝึกภาพในใจ สำหรับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

จากภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

จำนวน 20 คน ระหว่างวันที่ 18 กรกฎาคม – 1 สิงหาคม 2559

### 1. ทฤษฎีและหลักการ

Mental Imagery / Spatial Ability / Shape rules

### 2. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

ภาพที่ผู้เรียนเขียนออกมาจากการสร้างภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) / การประยุกต์รูปแบบของ Shape rules / การสร้างโครงสร้างบรรจุภัณฑ์จาก Shape rules

### 3. สมรรถนะของผู้เรียน

ผู้เรียนมีความเข้าใจการเกิดขึ้นของรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน และจดจำรูปแบบและสร้างสรรค์สิ่งใหม่ได้

### 4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามกรอบงานวิจัย

1. การควบคุมภาพในใจ
2. การเกิดขึ้นของรูปทรงใหม่

### 5. จุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียน

การเรียกคืนข้อมูลที่เคยได้รับได้ / ถ่ายทอดข้อมูลที่อยู่ในความจำเป็นภาพวาดได้ / การสร้างโครงสร้างบรรจุภัณฑ์จาก Shape rules

### 6. สำคัญ

การเรียกคืนข้อมูลที่จำได้มาสู่การประยุกต์ใช้ด้วยรูปแบบต่างๆตามรูปแบบของ Shape rules จนเกิดการสร้างรูปทรงใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในการเริ่มต้นการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์

### 7. จุดประสงค์การฝึกฝน

1. ผู้เรียนสามารถจดจำรูปแบบต่างๆของรูปทรงพื้นฐานตามขอบเขตของ Shape rules และประยุกต์การใช้ได้
2. ผู้เรียนสามารถสร้างภาพในใจได้
3. ผู้เรียนสามารถควบคุมภาพในใจที่สร้างขึ้นมาได้

4. ผู้เรียนสามารถสร้างรูปทรงใหม่ที่สามารถนำไปใช้ในการเริ่มต้นการออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์ จากการผสมผสานรูปแบบต่างๆของ Shape rules ได้
5. ผู้เรียนสามารถเขียนภาพในใจได้ตรงกับที่คิดไว้

## 8. กิจกรรม

### ขั้นนำ

1. บอกรายละเอียดและจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึก
2. แสดงตัวอย่างของการฝึกตามขั้นตอน

### ขั้นฝึกฝน

1. อธิบายการเกิดขึ้นของรูปทรงตามขอบเขตของ Shape rules พร้อมทั้งบอกประโยชน์ของการเรียนรู้ ความเข้าใจ Shape rules ในการนำไปใช้ในงานออกแบบบรรจุภัณฑ์
2. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการฝึกและบอกถึงขอบเขตของการฝึกในแต่ละครั้ง (เวลา / ผลงาน)

### ขั้นสรุป

1. การทบทวนข้อมูลด้วยการคิดเป็นภาพและวาดภาพนั้นออกมา
2. ผู้วิจัยสรุปความสำคัญของการฝึกซ้อมท่องจำและการคิดเป็นภาพ

## 9. ชิ้นงาน

แบบบันทึกผลการเรียนของผู้เรียน โดยเรียงลำดับการดำเนินการตามชิ้นงานดังต่อไปนี้

ชิ้นงานหมายเลข 1-6 Spatial Ability

ชิ้นงานหมายเลข 2-6 New Shape 1 มหาวิทยาลัย

ชิ้นงานหมายเลข 3-6 New Shape 2 IN UNIVERSITY

ชิ้นงานหมายเลข 4-6 New Shape 3

ชิ้นงานหมายเลข 5-6 New Shape 4

ชิ้นงานหมายเลข 6-6 New Shape 5

## 10. สื่อและอุปกรณ์

1. คอมพิวเตอร์และจอแสดงผล
2. ภาพของรูปทรงต่างๆตามขอบเขตของ Shape Rules ที่แสดงผลเป็น 3มิติ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SketchUp
3. อุปกรณ์เครื่องเขียนทั่วไป

## 11. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัดและประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ความรู้</b> ความเข้าใจและวิธีการนำ Shape rules ไปใช้	ความสมบูรณ์ของ ภาพที่เขียน ออกมาโดยเทียบ กับภาพต้นแบบ	-ใบส่งงาน	ผ่าน เขียนภาพได้อย่าง ถูกต้อง80% ขึ้นไป
<b>สมรรถนะของผู้เรียน</b> 1. ความสามารถในการ ประยุกต์ข้อมูล 2. ความสามารถในการ ควบคุมภาพในใจ 3. ความสามารถในการ ถ่ายทอดข้อมูล(ความตรง ของข้อมูล)	-ผลการทดสอบ ความสามารถ	-แบบประเมินผล การทดสอบ	ผ่าน ผลการทดสอบมี ความถูกต้องตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้ใน เกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)
<b>คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ตามกรอบ งานวิจัย</b> 1. ความตรงในการ ถ่ายทอดเชิงโครงสร้างของ ข้อมูลที่ได้รับ 2. การควบคุมภาพในใจ 3. การสร้างรูปแบบใหม่ จากความรู้เดิม	-ผลการทดสอบ	-แบบประเมินผล การทดสอบ	ผ่าน ผลการทดสอบมี ความถูกต้องตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้ใน เกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)
<b>จุดเน้นในการพัฒนา ผู้เรียน</b> 1. การประยุกต์ข้อมูล และนำไปใช้ 2. ถ่ายทอดข้อมูลที่อยู่ใน ความจำเป็นภาพวาดได้	-ผลการทดสอบ	- ใบงาน	ผ่าน ผลการทดสอบมี ความถูกต้องตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้ใน เกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)

<b>ทักษะกระบวนการ</b>	-ผลการทดสอบ	-แบบประเมินผล การทดสอบ	ผ่าน
สามารถประยุกต์ข้อมูลให้ เกิดสิ่งใหม่และถ่ายทอด ได้ตรงกับข้อมูลที่ได้รับ			ผลการทดสอบมี ความถูกต้องตาม เกณฑ์ที่ตั้งไว้ใน เกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ยอยู่ ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)

## 12. แบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ /เกณฑ์การให้คะแนน

การให้คะแนนในโปรแกรมการฝึกขั้นที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ และมีรายละเอียด ดังนี้

### 1. หัวข้อ ความตรง(ความจำ)ของข้อมูลกับภาพที่วาด

เป็นการวัดในเรื่องของความจำและความตรงในการถ่ายทอดข้อมูลที่คิดขึ้นมาเป็นภาพในใจของผู้เรียน โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องครบถ้วนในเชิงเนื้อหา

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดได้ถูกต้องแต่ผิดมุมมองที่กำหนดให้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ความถูกต้องในเชิงมโนทัศน์ของข้อมูลที่แสดงออกมาด้วยภาพวาดไม่ครบถ้วนแต่ยังเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ถูกต้องแต่ยังสามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลที่ให้ได้บ้าง

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่สามารถเชื่อมโยงถึงข้อมูลนั้นได้เลย

### 2. หัวข้อ สัดส่วน

เป็นการวัดเรื่ององค์ประกอบศิลป์และทักษะขั้นต้นในการวาดภาพทางการออกแบบบรรจุภัณฑ์ โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนถูกต้องเทียบกับภาพต้นแบบที่ให้ได้ในระดับ 100% (ความสัมพันธ์ของมิติต่างๆในตัวของวัตถุ และความสัมพันธ์ของสัดส่วนของวัตถุทั้งสอง)

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่วาดมีสัดส่วนสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและสามารถเทียบกับภาพต้นแบบได้

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้องแต่สัดส่วนแตกต่างกับข้อมูลอย่างเห็นได้ชัดทั้งในมิติของความสูงที่สัมพันธ์กับความกว้าง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาไม่ได้สัดส่วนแต่ถูกต้องในด้านเนื้อหา

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ภาพที่วาดออกมาสัดส่วนของภาพไม่สัมพันธ์ซึ่งกันและกันและไม่สามารถเทียบเคียงถึงภาพต้นแบบที่ได้

### 3. หัวข้อความสมบูรณ์ของภาพวาด

เป็นการวัดเรื่องความแม่นยำของการถ่ายทอดข้อมูลจากภาพที่วาด โดยมีระดับการให้คะแนน 5 ระดับพิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่วาดถูกต้องครบถ้วนตามภาพต้นแบบ

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 1 ตำแหน่ง

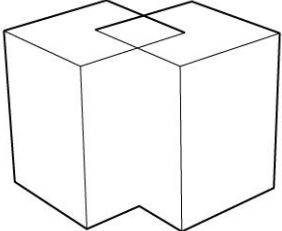
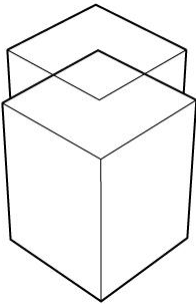
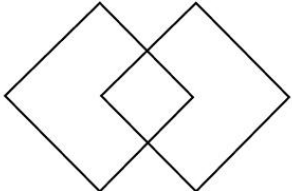
ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 2 ตำแหน่ง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบ 3 ตำแหน่ง

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ภาพที่วาดผิดจากต้นแบบมากกว่า 3 ตำแหน่งขึ้นไป



## ตัวอย่างแบบประเมินผลการฝึกภาพในใจ

ลำดับ ที่	รายการ	หัวข้อ	ระดับคะแนน				
			1	2	3	4	5
1	ชิ้นงานที่ 1-12 Add new shape 	ความตรง(ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่ วาด					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของ ภาพวาด					
2		ความตรง(ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่ วาด					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของ ภาพวาด					
3		ความตรง(ความจำ) ของข้อมูลกับภาพที่ วาด					
		สัดส่วน					
		ความสมบูรณ์ของ ภาพวาด					

หมายเหตุ : ผู้เรียนสามารถแก้ไขภาพที่วาดนั้นได้ก่อนที่จะทำการส่งใบสั่งงานนั้น

## กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

### คำชี้แจง

1. กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ มีทั้งหมด 3 กิจกรรมสร้างขึ้นโดยเชื่อมโยงรูปแบบของภาพในใจ 2 ชนิด (Richardson, 1969) เข้ากับประเภทของการจำลองการรับรู้ (Representation) ซึ่งสะท้อนถึงลักษณะการทำงานของ Best Practices ซึ่งมีลักษณะของการคิดงานผ่านกระบวนการคิดและการมองเห็น โดยภาพในใจที่นำมาใช้ในการสร้างกิจกรรมนั้น คือ

- 1) ภาพความทรงจำ (Memory Imagery) เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากการระลึกถึงข้อมูลที่มีเก็บอยู่แล้วในความทรงจำ
- 2) ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากจินตนาการ ซึ่งมีหรือไม่มีสิ่งเร้าก็ได้

ประเภทของการจำลองการรับรู้ (Representation) 3 รูปแบบ คือ

- 1) การจำลองความรู้ด้วยโครงสร้างของคำ (Propositional Representation)
- 2) การจำลองความรู้ด้วยภาพ (Image Representation)
- 3) การจำลองความรู้ด้วยภาษาพูด (Verbal Representation)

โดยทั้งนี้ได้มีการนำกฎของรูปแบบพื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape rules) มาใช้ในการจัดการกับรูปร่างของภาพในใจที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมและได้ถ่ายทอดออกมา (Sketch) เพื่อให้เกิดการงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่น่าสนใจเกิดขึ้น

กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่

#### -กิจกรรมที่ 1 Back to the future มหาวิทยาลัย

เป็นการเรียกคืนความจำระยะยาวที่เป็นความประทับใจ (ประสบการณ์ตรง) ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านไปของผู้เรียน (Memory Imagery) ผ่านการเขียนในลักษณะบรรยาย (Verbal Representation) แล้วนำมาเรียบเรียงรูปแบบและความคิดใหม่ผ่านการวาดโดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) แสดงออกเป็นภาพแทนของความประทับใจเหล่านั้น (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

#### -กิจกรรมที่ 2 Inside out

เป็นการรับข้อมูลทางการมองเห็น โดยใช้รูปภาพเป็นสิ่งเร้าทำให้เกิดการจำระยะสั้น และเรียกคืนความจำนั้นออกมาแสดงออกผ่านการวาด (Image Representation) โดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) นำมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

#### -กิจกรรมที่ 3 The Network

เป็นการจำลองความรู้ออกมาเป็นนามธรรมในรูปแบบของผังโครงสร้างประโยค (Propositional Representation) แล้วสร้างภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ออกมาเป็นภาพวาดโดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) นำมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

2. ผลงานออกแบบที่ได้จากกิจกรรมภาพในใจกำหนดให้ผู้ทดลองสร้างผลงานด้วยการสเก็ตซ์ที่อยู่ในขั้นของ Reinterpretation ซึ่งเป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงาน Concept Design เพื่อทดสอบว่ารูปทรงขั้นต้นที่มีให้จะไปสู่การตอบโจทย์ที่ให้อย่างไร (Krstic, 2005 อ้างใน Prats, Lim, Jowers, and Chase, 2009)

เกณฑ์ในการสเก็ตซ์

1) Decomposition เพื่อดูขั้นตอนในการเปลี่ยนแปลงรูปทรงและความสัมพันธ์ของการแปลความหมายและการแตกประเด็น

2) Reinterpretation เป็นการจัดการรูปทรงนามธรรมให้เป็นงาน Concept Design เพื่อทดสอบว่ารูปทรงขั้นต้นที่มีให้จะไปสู่การตอบโจทย์ที่ให้อย่างไร

3) Design Family รูปทรงจะมีความหมายสื่อได้ชัดเจนและให้อิสรระน้อยต่อการตีความ

**เครื่องมือ/อุปกรณ์**  
กิจกรรมที่ 1- ชุดอุปกรณ์เครื่องเขียนและกระดาษสำหรับการจดบันทึก

- ชุดอุปกรณ์เครื่องเขียนและกระดาษสำหรับการร่างภาพ

- กระดาษสำหรับลอกกลาย ขนาด A5

- ใบงาน B-01/ B-02/ B-03

กิจกรรมที่ 2- ภาพวัตถุบนจอโปรเจคเตอร์

- ชุดอุปกรณ์เครื่องเขียนและกระดาษสำหรับการร่างภาพ

- กระดาษสำหรับลอกกลาย ขนาด A5

- ใบงาน IN-01/ IN-02/ IN-03

กิจกรรมที่ 3 - รูปภาพจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น หนังสือ หรือจากอินเทอร์เน็ต

- ชุดอุปกรณ์เครื่องเขียนและกระดาษสำหรับการร่างภาพ

- กระดาษสำหรับลอกกลาย ขนาด A5

- ใบงาน N-01/ N-02/ N-03



**สถานที่ดำเนินการทดลอง**

ห้องบรรยาย CB30308 ภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี



### คำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 10 คน

จำนวน 3 แบบฝึก

#### 1. คำอธิบาย

ความสามารถในการจัดการรูปทรงจนเกิดใหม่ การออกแบบบรรจุภัณฑ์จากการใช้ภาพในใจ เทคนิคการสร้างแรงบันดาลใจหรือที่มาในการออกแบบ

#### 2. ตัวชี้วัด

คุณภาพของผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

### การจัดทำคำอธิบายกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

แบบวิเคราะห์ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ เพื่อจัดทำคำอธิบาย กิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	คำสำคัญ (Key Word)			
	เนื้อหา/ความรู้	กระบวนการ	คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
คุณภาพของผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์	-การนึกคิดเป็นภาพจากข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรม จนเกิดเป็นภาพในใจ -การสร้างสรรครูปทรงใหม่ตามขอบเขตของ Shape rules -มิติสัมพันธ์ - การออกแบบโครงสร้างบรรจุภัณฑ์	การค้นคว้าและปฏิบัติ	- ความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ - การให้ความสำคัญกับการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล -การควบคุมภาพในใจ	- ความสามารถในการ Generate ภาพรูปทรงในรูปแบบต่างๆ -ความสามารถในด้านมิติสัมพันธ์ -ความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์

### แผนการจัดการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

กลุ่มทดลองกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ สำหรับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมสร้างภาพในใจเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ของนิสิต นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต จากภาควิชาเทคโนโลยีการพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

จำนวน 30 คน

#### 1. ทฤษฎีและหลักการ

Mental Imagery / Information Processing / Shape rules / Visual Perception / Cognitive Theory / Spatial Ability / Representation /

#### แนวคิด หลักการและทฤษฎี

##### 1.1 แนวคิด หลักการและทฤษฎีภาพในใจ (Mental Imagery)

ภาพในใจ (Mental Imagery) เป็นความสามารถในการสร้างภาพขึ้นมาได้ในความนึกคิดโดยไม่จำเป็นต้องมีสิ่งเร้าทางกายภาพ (Physical Stimuli) แต่จำเป็นต้องมีข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวข้องเก็บไว้ อยู่ก่อนแล้วในความทรงจำ ภาพในใจมีความคล้ายคลึงกับการรับรู้ มีกลไกทำงานร่วมกัน Alan Richardson (1969) ทำการสรุปและแยกประเภทของภาพในใจตามเงื่อนไขของการเกิดขึ้นออกเป็น ดังนี้

- 1) ภาพติดตา (After Imagery)
- 2) ภาพเหมือนจริง (Eidetic Imagery)
- 3) ภาพในใจจากความทรงจำ (Memory Imagery)
- 4) ภาพในใจจากจินตนาการ (Imagination Imagery)

##### 1.2 แนวคิด หลักการและทฤษฎีการประมวลผลข้อมูล (Information Processing)

ทฤษฎีการประมวลผลข้อมูลคือการเรียนรู้โดยการประมวลผลข้อมูลข่าวสารจากภายนอกจนเกิดความเข้าใจแล้วจดจำไว้ใช้ในการแก้ปัญหา ข้อมูลจากภายนอกหรือสิ่งเร้าหมายถึงข้อมูลข่าวสารบางอย่างที่มนุษย์รับสัมผัสได้ (Modality) จากนั้นจึงจะเกิดการรับรู้ขึ้นและเข้าใจว่าสิ่งเร้า นั้นคืออะไร ซึ่งเกิดจากการแปลความหมายที่ต้องใช้ประสบการณ์หรือความรู้เดิม แล้วจำไว้ เพื่อใช้งาน ในขณะนั้น ซึ่งเป็นการใช้แบบชั่วคราว เป็นความจำระยะสั้น (STM) และเมื่อใช้บ่อยๆ หรือทบทวน อย่างสม่ำเสมอ ก็จะจำได้โดยอัตโนมัติ สามารถเรียกใช้ได้ทันที เป็นความจำถาวรหรือความจำระยะ ยาว (LTM) ซึ่ง Klausmeier (1985, อ้างใน ลักษณะ, 2558) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เกิด

จากการทำงานของสมอง โดยเปรียบเทียบการทำงานของคอมพิวเตอร์กับการทำงานของสมองที่มีการทำงานเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. การรับข้อมูล (Input) โดยผ่านทางอุปกรณ์หรือเครื่องรับข้อมูล
2. การเข้ารหัส (Encoding) โดยอาศัยชุดคำสั่ง
3. การส่งข้อมูลออก (Output) โดยผ่านทางอุปกรณ์

1.3 แนวคิด หลักการและทฤษฎีการรับรู้จากส่วนประกอบ (Recognition by Components Theory)

การรับรู้ด้วยส่วนประกอบ (Recognition-by-Components) หรือ RBC คือกระบวนการประมวลผลจากล่างสู่บน ที่นำเสนอโดย Irving Biedeman (1987) เพื่ออธิบายการรับรู้รูปร่างของวัตถุ ทฤษฎีนี้สรุปว่าการระลึกรูปร่างพื้นฐานของวัตถุโดยแยกออกเป็นส่วนๆ ให้เป็นรูปร่างเรขาคณิตพื้นฐาน หรือ Geons จะช่วยให้สร้างการรับรู้วัตถุในรูปแบบต่างๆ ได้หลากหลายและอย่างไม่จำกัด

1.4 แนวคิด หลักการและทฤษฎี หลักเกณฑ์ของรูปร่าง (Shape Rules)

วิธีสร้างรูปร่างต่างๆ โดยการใช้ หลักเกณฑ์ของรูปร่าง (Shape Rules) ช่วยในการสร้างและตรวจสอบข้อเท็จจริงของรูปร่างใหม่ที่เกิดขึ้นซึ่งสามารถอธิบายถึงที่มาและเหตุผลได้ เป็นการนำสิ่งที่เกิดขึ้นนี้เมื่อใช้หลักเกณฑ์ (Shape Rules) มากำหนดขอบเขตและที่มารวมกลุ่มเข้าด้วยกัน โดยมาดำเนินการทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างใหม่ (Stiny, 1980) โดยมีส่วนประกอบหลัก 4 ส่วนดังนี้

1. ขอบเขตของชุดของรูปร่าง
2. ขอบเขตของชุดสัญลักษณ์
3. ขอบเขตของชุดรูปร่างที่ทำให้เกิดรูปร่าง (Form) ใหม่ ซึ่งเป็นผลจากการคำนวณ
4. การเกิดขึ้นของรูปร่างปฐมฐานที่ได้จากการคำนวณ

ดังนั้น Shape Grammar ของรูปร่างและชุดของสัญลักษณ์จะแสดงเป็นบล็อกต่างๆ (Blocks) เกิดเป็นรูปร่างปฐมฐานที่มีซับซ้อนยิ่งขึ้น

1.5 แนวคิด หลักการและทฤษฎีการรับรู้ทางสายตา (Visual Perception)

เป็นการรับรู้ที่ไม่ได้มาจากความสามารถด้านการมองเห็นเพียงอย่างเดียว แต่มาจากการประมวลผลร่วมกันอย่างเป็นระบบต่อการรับรู้สัมผัส (Modality) การรับรู้ทางสายตาจะเกิดขึ้นได้ต้องใช้ทั้งกระบวนการของการรับรู้ (Perception) และกระบวนการของการรู้คิด (Cognition) ประกอบเข้าด้วยกันเพื่อแปลความของสิ่งที่มองเห็น ร่วมกับประสบการณ์เดิม

1.6 ทฤษฎีพัฒนาการทางการรู้คิด (Theory of Cognitive Development)

พัฒนาการทางการรู้คิดเกิดจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงสิ้นสุดชีวิต การรู้นั้นจะมากขึ้นหรือเสื่อมถอยขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ทำในวัยต่างๆ ดังนั้นพัฒนาการทางการรู้คิดของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับอิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

ความคิดและการให้เหตุผลของเด็กและผู้ใหญ่แตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลมาจากประสบการณ์และความรู้เดิม ทุกคนจะมีขั้นตอนของการพัฒนาการรู้คิดเหมือนกันจะข้ามขั้นตอนของการพัฒนาการไม่ได้ ซึ่งหมายความว่าทุกคนจะต้องพัฒนาในขั้นตอนต้นก่อน จึงจะสามารถพัฒนาการรู้คิดในขั้นที่สูงกว่าต่อไป

### 1.7 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Abilities)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการเข้าใจและจำความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ระหว่างวัตถุ ความสามารถนี้แตกต่างจากรูปแบบอื่นๆ ของความสามารถทาง Maier (1994) ได้ทำการกำหนดออกเป็นส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน ที่ทำให้เกิดทักษะเชิงพื้นที่ (Spatial Skill)

- 1) การรับรู้เชิงพื้นที่ (Spatial Perception)
- 2) การสร้างภาพให้ปรากฏ (Spatial Visualization)
- 3) การหมุนวัตถุในใจ (Mental Rotations)
- 4) ความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ (Spatial Relations)
- 5) การเกิดขึ้นเชิงพื้นที่ (Spatial Orientation)

### 1.8 การจำลองการรับรู้ (Representation)

ผลผลิตความหมายของสิ่งที่คิด (concept) ในสมองของมนุษย์ผ่านการแสดงออกในรูปแบบต่างๆ เป็นการเชื่อมโยงระหว่างความคิดและสิ่งที่แสดงออกมา ทำให้สามารถอ้างอิงได้

การสร้างภาพแทนในงานวิจัยนี้มี 3 รูปแบบ คือ

- 1) การจำลองความรู้ด้วยโครงสร้างของคำ (Propositional Representation)
- 2) การจำลองความรู้ด้วยภาพ (Image Representation)
- 3) การจำลองความรู้ด้วยภาษาพูด (Verbal Representation)

## 2. สาระสำคัญ

การสร้างเงื่อนไขในการเกิดภาพในใจ ผ่านกิจกรรมที่สร้างขึ้นถูกสร้างขึ้นมาโดยถ่ายทอดเป็นภาพโครงสร้างหรือภาพโดยรวมในลักษณะของภาพวาดที่ลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) แล้วนำมาจัดการให้เป็นรูปร่างรูปทรงใหม่ด้วยวิธีการของ Shape rules ก่อนแล้วจึงสร้างภาพจินตนาการขึ้นมาจากรูปร่างใหม่นั้น สู่การคลี่คลายเป็นผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์

## 3. โครงสร้างและการดำเนินการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

ลำดับ/ชื่อกระบวนการ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา	การดำเนินการ	สื่อในการทำ	การประเมิน	หมายเหตุ
กิจกรรมที่ 1: Back to The Future	เพื่อสนับสนุนการสร้างสรรค์ผลงานออกแบบจากการใช้ Memory Imagery เป็นรากฐานของความคิดในการออกแบบ ด้วยวิธีการใช้การจำลองความรู้แบบ Verbal	การสร้างภาพความทรงจำ (Memory Imagery) จากโจทย์ที่กำหนดให้ ด้วยการจำลองการใช้การจำลองการรับรู้ผ่านการพรรณนา (Verbal Representation) เป็นสิ่งเร้าให้เกิดภาพในใจและจัดการปรับปรุงภาพวาด (ข้อมูล) ด้วยรูปแบบพื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape rules) เพื่อการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ในชั้นของ Concept Sketch ได้ <u>ทฤษฎีและหลักการ</u> -ภาพความทรงจำ (Memory Imagery) เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากการระลึกถึงข้อมูลที่มีเก็บอยู่แล้วในความทรงจำ การสร้างภาพในใจนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้ภาพต้นแบบ	<u>ขั้นเตรียมการ</u> 1. บอจุดประสงค์ของกิจกรรม 2. อธิบายรายละเอียดของกิจกรรม พร้อมทั้งแสดงผังขั้นตอนการทำกิจกรรม 3. สาธิตการทำกิจกรรม <u>ขั้นดำเนินการ</u> 1. แสดงโจทย์ของกิจกรรมให้ผู้เรียนทุกคนเห็นพร้อมกัน 2. ผู้เรียนพรรณนาเหตุการณ์ในใจที่ออกมาเป็นเหตุการณ์/สถานการณ์เดียวตามลำดับเหตุการณ์	เรื่องเล่า (ความจำ) ในงาน	ประเมินผลความตรงของการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนจากใบงานกิจกรรม และประเมินคุณภาพผลงานออกแบบในด้านต่อไปนี้ <u>ด้านโครงสร้างและภาพผลิต</u> -ภาพแผ่นสติ๊กเกอร์ต้อง <u>ความตรงของภาพในใจ</u> -ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า -ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้ -ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถ	เป็นการเรียกคืนความจำระยะยาวที่เป็นความทรงจำที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ผ่านมาจากผู้เรียน (Memory Imagery) ผ่านการเขียนในลักษณะบรรยาย (Verbal Representation) แล้วนำมาเรียบเรียงรูปแบบและความคิดใหม่ผ่านภาควาดโดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) แสดงออกเป็นภาพแทนของความทรงจำใจเหล่านั้น (Imagination Imagery)

กิจกรรมที่ 2: Inside Out	เพื่อสนับสนุนการสร้างผลงานออกแบบจากการใช้ Imagination	ที่เป็นตัวแทนของแรงบันดาลใจมาทำงานออกแบบในชั้นของ Concept Sketch ได้ -การจำลองการรับรู้ (Verbal Representation) เป็นการจำลองสิ่งที่ที่เป็นตัวแทนของความคิดของบุคคลผ่านการเขียน เป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเกิดภาพความทรงจำขึ้นมาได้ -รูปแบบพื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape rules) การสร้างรูปทรงทำให้เกิดรูปทรงใหม่ด้วยวิธีการนำรูปทรงมาจัดการความสัมพันธ์กันใหม่ ทำให้เกิดการพัฒนารูปทรงที่มีอยู่แล้วให้เกิดความหลากหลายมากขึ้น เป็นทางเลือกในการสร้างงานออกแบบ	ที่เป็นการรับข้อมูลทางการมองเห็น โดยใช้รูปภาพเป็นสื่อ ทำให้เกิดการจำระยะสั้น และเรียกคืนความจำนั้น	ผ่านการรับข้อมูลทางการมองเห็น โดยใช้รูปภาพเป็นสื่อ ทำให้เกิดการจำระยะสั้น และเรียกคืนความจำนั้น	แสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน	ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์
		3. ภาพภาพที่เป็นตัวแทนของแต่ละเหตุการณ์ 4. ปรับปรุงรูปภาพ 5. นำภาพที่ปรับปรุงพัฒนาสู่การออกแบบบรรจุภัณฑ์ขั้นสรุป สรุปผลการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้แก้ไข ปรับปรุงและเข้าใจถึงเป้าหมายของกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ	ชุดรูปภาพ	ประเมินผลความตรงของการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนจากใบงานกิจกรรมและประเมินคุณภาพผลงาน		

<p>Imagery เป็นรากฐานของความคิดในการออกแบบ ด้วยวิธีการใช้การจำลองความรู้แบบ Image</p>	<p>ถ่ายทอดออกมาเป็นภาพวาด (Image Representation) และจัดการปรับปรุงภาพวาด (ข้อมูล) ด้วยรูปแบบพื้นฐานของการเกิดรูปทรงใหม่ (Shape rules) เพื่อการออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ในขั้นของ Concept Sketch ได้</p> <p><u>ทฤษฎีและหลักการ</u></p> <p>ภาพจินตนาการ (Imagination Imagery) เป็นภาพในใจที่เกิดขึ้นจากจินตนาการ การสร้างภาพในใจนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ภาพต้นแบบที่เป็นตัวแทนของแรงบันดาลใจมาทำงานออกแบบในขั้นของ Concept Sketch ได้</p> <p>-การจำลองการรับรู้ (Image Representation) เป็นการจำลองสิ่งที่เป็นตัวแทนของสิ่งที่มองเห็นผ่าน การวาดภาพ เป็นตัวกระตุ้นหรือเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนสร้างภาพจินตนาการขึ้นมาได้</p>	<p>ของกิจกรรม หรือสิ่งที่แสดงถึงขั้นตอนการทำกิจกรรม</p> <p>3. สาธิตการทำกิจกรรม <u>ขั้นต้นเชิงภาพ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แสดงรูปภาพที่เตรียมไว้ให้ผู้เรียนทุกคนดูเมื่อครบ 30 วินาที ให้ปิดภาพนั้นแล้วเปิดภาพเล่าต่อไปจนครบ</li> <li>3. เขียนภาพโครงร่าง</li> </ol> <p>หนังสือที่ได้เห็น</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ปรับปรุงรูปภาพ</li> <li>5. นำภาพที่ปรับปรุงพัฒนาสู่การออกแบบ</li> </ol> <p>บรรจุภัณฑ์ <u>ขั้นสรุป</u></p> <p>สรุปผลการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ แก้ไข ปรับปรุง และเข้าใจถึงเป้าหมายของ</p>	<p>ออกแบบในด้านต่อไปนี้</p> <p><u>ด้านโครงสร้างและการผลิต</u></p> <p>-ภาพแผ่นเคลือบติดต่อง</p> <p><u>ความตรงของภาพในใจ</u></p> <p>-ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลได้ง่าย</p> <p>-ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้</p> <p>-ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน</p>	<p>ออกมาแสดงออกผ่านการวาด (Image Representation) โดยลดความซับซ้อน (Simplified) เป็นรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) นำมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์</p>
---	---	---	--	---



กิจกรรมที่ 3: The Network	เพื่อสนับสนุนการ สร้างผลงานออกแบบ จากการใช้ Memory Imagery และ Imagination Imagery เป็น รากฐานของความคิด ในการออกแบบ ด้วย วิธีการใช้การจำลอง ความรู้แบบ Propositional	เป็นการสร้างผลงานออกแบบบรรจุ ภัณฑ์จากสิ่งที่เป็นนามธรรมสู่การคิด วิเคราะห์และแสดงผลออกมาเป็น รูปธรรม ด้วยการใช้วิธีการจำลอง ความรู้ด้วยโครงสร้างของคำ (Propositional Representation) เพื่อให้เกิดภาพความทรงจำ และ นำไปสู่การปรับปรุงภาพวาด (ข้อมูล) ด้วยรูปแบบพื้นฐานของการเกิด รูปทรงใหม่ (Shape rules) จนเกิด ภาพจินตนาการ เพื่อนำไปสู่การ ออกแบบงานบรรจุภัณฑ์ในขั้นของ Concept Sketch ได้ ทฤษฎีและหลักการ -การจำลองความรู้ด้วยโครงสร้าง ของคำ (Propositional Representation) เป็นการสร้าง แผนผังแสดงความเชื่อมโยงข้อมูล หรือความคิด เพื่อสร้างทางเลือกที่	กิจกรรมภาพในใจเพื่อ การออกแบบ <u>ขั้นเตรียมการ</u> 1. บอกจุดประสงค์ของ กิจกรรม 2. อธิบายรายละเอียด ของกิจกรรม พร้อมทั้ง แสดงผังขั้นตอนการทำ กิจกรรม 3. สถิติการทำกิจกรรม <u>ขั้นดำเนินการ</u> 1. ผู้เรียนเขียนแผนผัง แสดงความเชื่อมโยง ข้อมูลหน่วยต่างๆที่ได้ จากโจทย์กิจกรรม 2. ผู้เรียนคิดและ กำหนดรายละเอียดของ ข้อมูล 3. วาดภาพที่เป็น ตัวแทนของรายละเอียด ของข้อมูลที่ผู้เรียน	แผนผัง Propositional- รูปภาพ	ประเมินผลความตรงของ การทำกิจกรรมในแต่ละ ขั้นตอนจากใบงานกิจกรรม และประเมินคุณภาพผลงาน ออกแบบในด้านต่อไปนี้ <u>ด้านโครงสร้างและการผลิต</u> -ภาพแผ่นสติ๊กเกอร์ <u>ความตรงของภาพในใจ</u> -ภาพในใจที่วาดออกมา สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูล สิ่งเร้า -ภาพที่ทำการปรับปรุง สามารถแสดงให้เห็นถึง พัฒนาการของภาพต้นแบบ ได้ -ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับ ผลงานออกแบบสามารถ แสดงให้เห็นความเชื่อมโยง กันอย่างชัดเจน	เป็นการจำลองความรู้ ออกมาเป็นนามธรรมใน รูปแบบของผังโครงสร้าง ประโยค (Propositional Representation) แล้วสร้าง ภาพความทรงจำ (Memory Imagery) ออกมาเป็น ภาพวาดโดยลดความ ซับซ้อน (Simplified) เป็น รูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิต (Geometric Form) นำมา สร้างเป็นเรื่องราวใหม่ (Imagination Imagery) ผ่านงานออกแบบบรรจุภัณฑ์
---------------------------------	---	--	---	------------------------------------	--	---



## 4. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่วัดและประเมินผล	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>คุณภาพผลงาน</b> <b>ออกแบบ</b> 1.ด้านโครงสร้าง 2.ด้านการผลิต 3.ด้านความงาม 4.ด้านสร้างสรรค์	ความสมบูรณ์ของ ภาพที่เขียนออกมา โดยเทียบกับภาพ ต้นแบบ	-ใบส่งงาน	ผ่าน ตอบคำถามได้ถูกต้อง 80% ขึ้นไปและเขียน ภาพได้อย่างถูกต้อง
<b>สมรรถนะของผู้เรียน</b> ความสามารถในการ จำลองและปรับปรุง ข้อมูลสู่การพัฒนาสู่งาน ออกแบบบรรจุ-ภัณฑ์	-ผลการทดสอบ	-การทดสอบ	ผ่าน ผลการทดสอบมีความ ถูกต้องตามเกณฑ์ที่ตั้ง ไว้ในเกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ย อยู่ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)
<b>คุณลักษณะอันพึง            ประสงค์ตามกรอบ            งานวิจัย</b> การเชื่อมโยงภาพในใจ กับผลงานออกแบบ	-ผลการทดสอบ	-แบบประเมินผล การทดสอบ	ผ่าน ผลการทดสอบมีความ ถูกต้องตามเกณฑ์ที่ตั้ง ไว้ในเกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ย อยู่ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)
<b>ทักษะกระบวนการ</b> สามารถสร้างภาพในใจ และปรับปรุงข้อมูลจนสู่ การสร้างผลงาน ออกแบบบรรจุภัณฑ์ได้	-ผลการเรียน	-แบบประเมินผล การเรียน	ผ่าน ผลการเรียนมีความ ถูกต้องตามเกณฑ์ที่ตั้ง ไว้ในเกณฑ์ ดี (ค่าเฉลี่ย อยู่ที่ระดับ 4.00 ขึ้นไป)

5. แบบประเมินผลการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์/เกณฑ์การให้คะแนน  
 การให้คะแนนในการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ทำการประเมินคุณภาพผลงานออกแบบในด้านต่อไปนี้

**1. ด้านโครงสร้างและการผลิต**

ตามความถูกต้องในการพบบนรูปโครงสร้าง โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และส่วนประกอบ

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง แผ่นคลี่สามารถพบบนรูปได้ถูกต้องตรงกับบรรจุภัณฑ์ที่ออกแบบไว้

ระดับคะแนน 4 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบมีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปจากที่ออกแบบไว้ไม่เกิน 2 จุด

ระดับคะแนน 3 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบไว้มีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปตามที่ออกแบบไว้ตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไป แต่ไม่เกิน 4 จุด

ระดับคะแนน 2 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบไว้มีจุดผิดพลาดในการขึ้นรูปตามที่ออกแบบไว้ตั้งแต่ 4 จุดขึ้นไป

ระดับคะแนน 1 หมายถึง แผ่นคลี่ที่ออกแบบไว้ไม่สามารถขึ้นเป็นรูปร่างบรรจุภัณฑ์นั้นได้

## 2. ความตรงของภาพในใจ

เป็นการวัดในเรื่องของความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลเบื้องต้นกับภาพในใจที่ผ่านการปรับปรุงแล้วและกับผลงานออกแบบบรรจุภัณฑ์ว่าแสดงถึงการเชื่อมโยงกันได้หรือไม่ โดยพิจารณาเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลสิ่งเร้า

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

หัวข้อที่พิจารณา

1. ข้อมูลเบื้องต้น (โจทย์)
2. ภาพในใจภาพแรก que เลือกเพื่อนำมาสู่การปรับปรุง (จากใบงาน \_\_-01)
3. ภาพที่ปรับปรุงแล้วที่จะเลือกมาพัฒนาสู่การพัฒนารูปร่างบนกระดาษลอกลาย (จากใบงาน \_\_-02)
4. ผลงานออกแบบ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ทั้งสี่หัวข้อนี้สามารถแสดงความเชื่อมโยงถึงกันได้ทั้งหมด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้ 2 หัวข้อและ 2 หัวข้อเรียงลำดับกัน

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้ 2 หัวข้อแต่ 2 หัวข้อไม่เรียงลำดับกัน

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ผลงานออกแบบสามารถเชื่อมโยงได้เพียง 1 หัวข้อ

ระดับคะแนน 1 หมายถึง ผลงานออกแบบไม่สามารถเชื่อมโยงกับหัวข้อใดได้เลย

ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์และทุกภาพในใบงาน \_\_-01 ได้ทั้งหมด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์ และบางภาพในใบงาน \_\_\_-01

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์ บางส่วนและบางภาพในใบงาน \_\_\_-01

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์ และภาพในใบงาน \_\_\_-01 อย่างใดอย่างหนึ่ง

ระดับคะแนน 1 ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 ไม่สามารถเชื่อมโยงไปถึงโจทย์และ ภาพในใบงาน \_\_\_-01

ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน

ระดับการให้คะแนน 5 ระดับ พิจารณาจากเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันอย่างชัดเจน

ระดับคะแนน 4 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้มากกว่า 5 จุดขึ้นไป

ระดับคะแนน 3 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้ตั้งแต่ 3-5 จุด

ระดับคะแนน 2 หมายถึง ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 กับผลงานออกแบบสามารถ แสดงถึงความเชื่อมโยงซึ่งกันแต่ไม่เด่นชัดต้องใช้เวลาในการพิจารณาความเชื่อมโยงกันอยู่บ้าง และอ้างอิงจุดเชื่อมโยงได้ตั้งแต่ 2 จุดลงไป

ระดับคะแนน 1 ภาพที่ทำการปรับปรุงในใบงาน \_\_\_-02 กับผลงานออกแบบไม่เชื่อมโยงกันได้ เลย

ตัวอย่างแบบประเมินผลการออกแบบบรรจุภัณฑ์ (ใช้กับทุกกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ)

แบบประเมินผลการกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบบรรจุภัณฑ์						
ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	<u>ด้านโครงสร้างและการผลิต</u> - ความถูกต้องของภาพแผ่นคลี่และ ส่วนประกอบ					
2	<u>ความตรงของภาพในใจ</u> - ภาพในใจที่วาดออกมาสามารถเชื่อมโยง กับข้อมูลสิ่งเร้า					
	- ภาพที่ทำการปรับปรุงสามารถแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของภาพต้นแบบได้					
	- ภาพที่ปรับปรุงแล้วกับผลงานออกแบบสามารถแสดงให้เห็นความเชื่อมโยงกันอย่างชัดเจน					



## การทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ



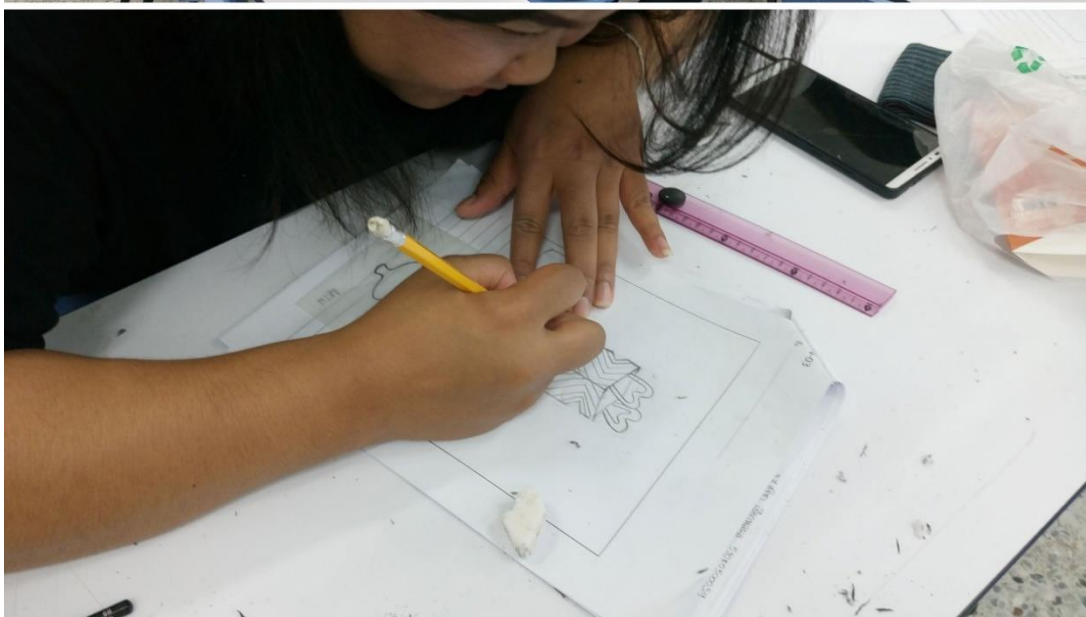
ภาพการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจในส่วนของการหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ



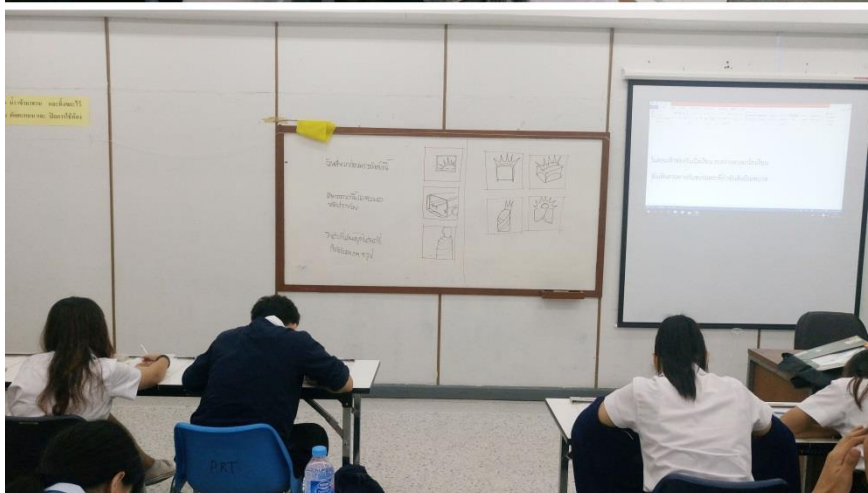
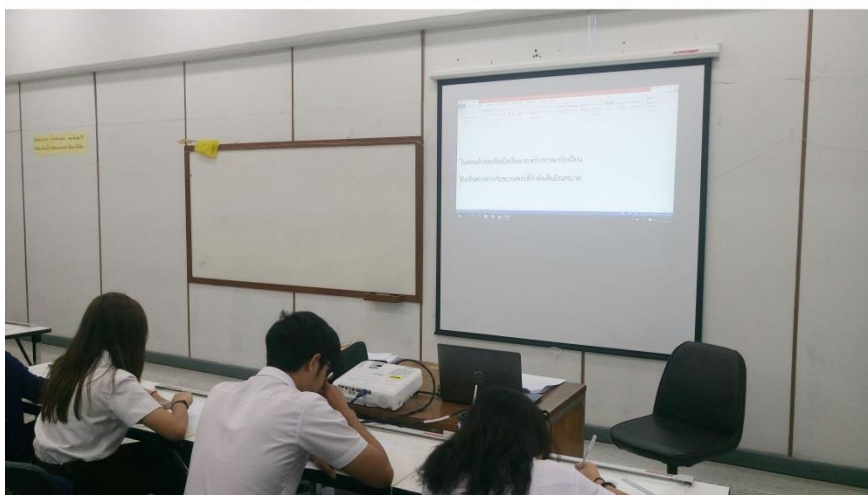


ภาพการทดลองการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ

## การทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ



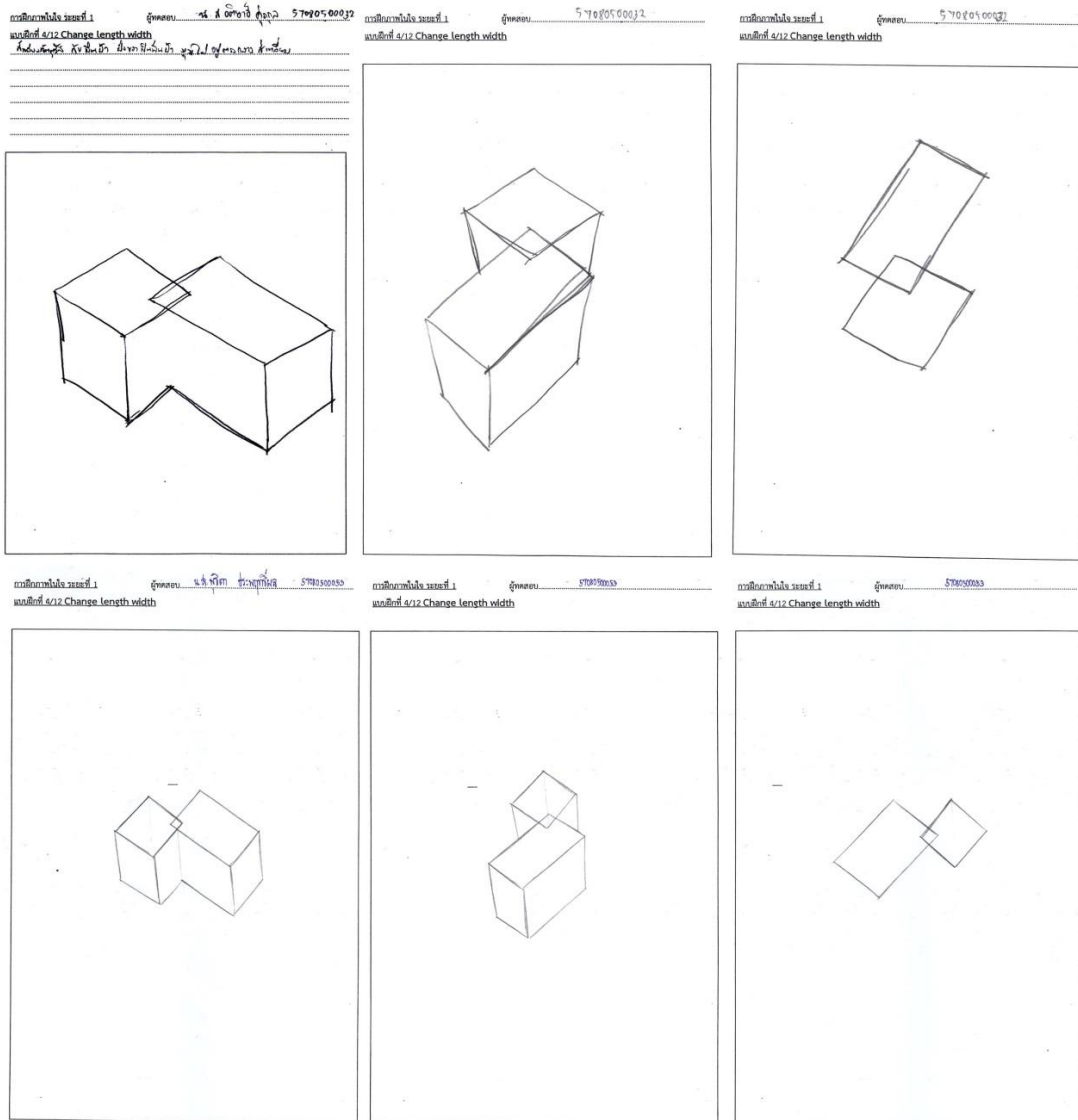
ภาพการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบในส่วนของ การหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ



ภาพการทดลองการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ

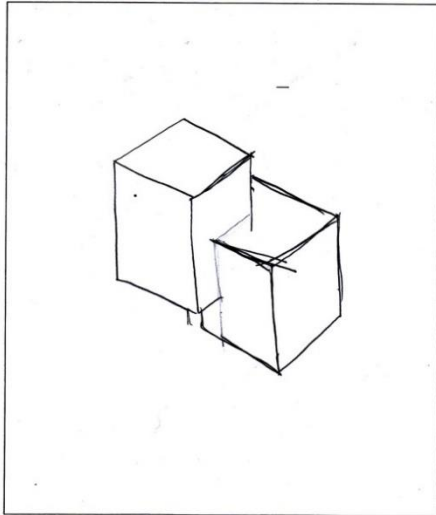


ตัวอย่างผลงานการฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 1 การฝึกซ้อมการจำข้อมูล

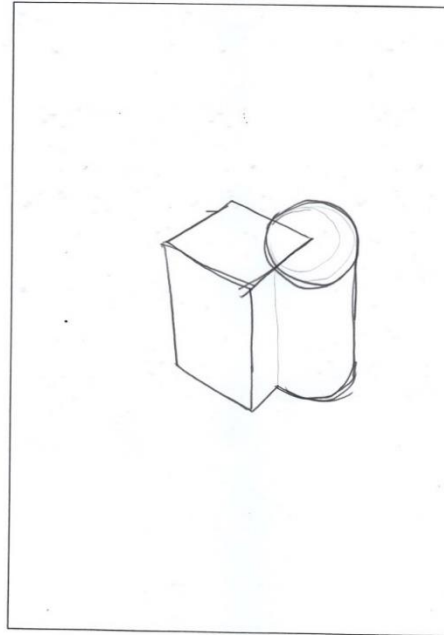


ภาพเปรียบเทียบการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ จากกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่มีการบันทึกสิ่งที่เห็นด้วยการเขียนกับกลุ่มที่ไม่มีการบันทึก จากใบงานแบบฝึกที่ 4 การปรับเปลี่ยนมิติความยาว (Change length width) ซึ่งมีคะแนนในการฝึกสูงสุด

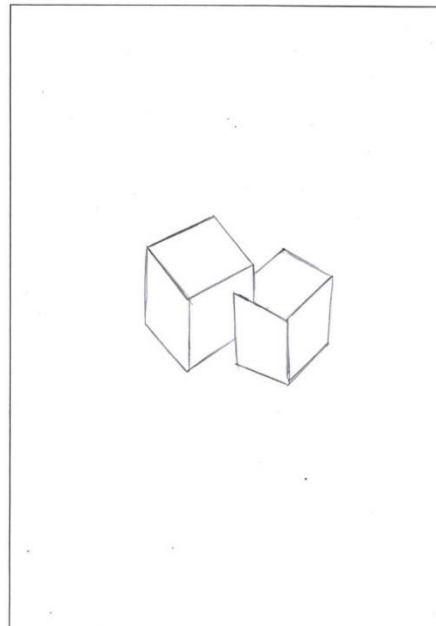
การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1  
แบบฝึกที่ 10/12 Replace ผู้ทดสอบ น.ศ. อธิชา ศรีระฤกษ์พิศล 055  
เลขที่ 57080500032



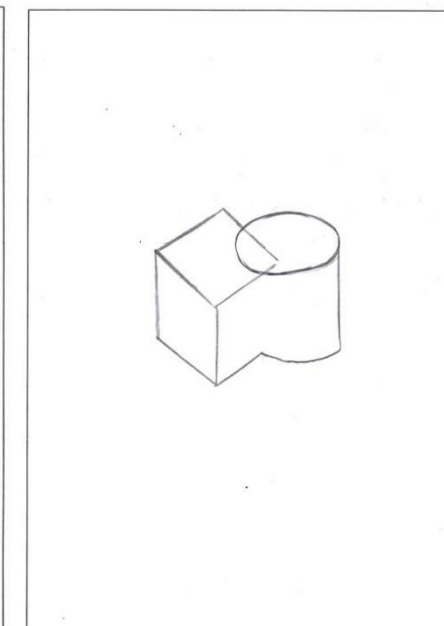
การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1  
แบบฝึกที่ 10/12 Replace ผู้ทดสอบ 57080500032



การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1  
แบบฝึกที่ 10/12 Replace ผู้ทดสอบ น.ศ. อธิชา ศรีระฤกษ์พิศล 055



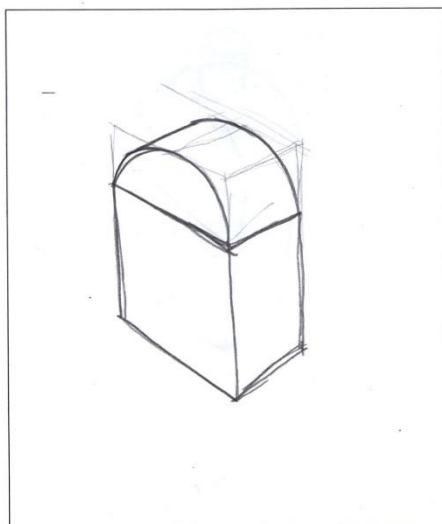
การฝึกภาพในใจ ระยะที่ 1  
แบบฝึกที่ 10/12 Replace ผู้ทดสอบ 055



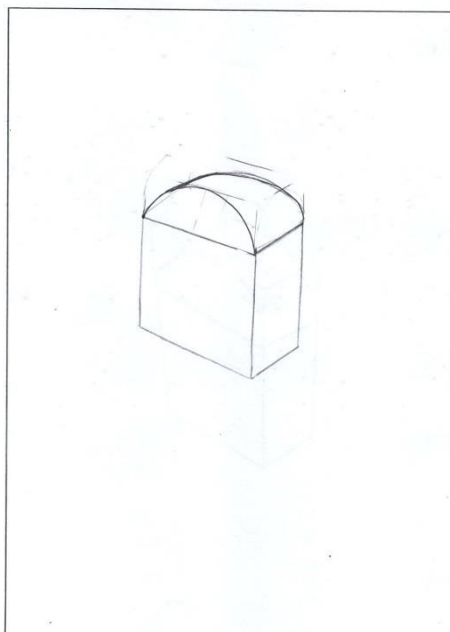
ภาพเปรียบเทียบการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ จากกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่มีการบันทึก  
สิ่งที่เห็นด้วยการเขียนกับกลุ่มที่ไม่มีการบันทึก จากใบงานแบบฝึกที่ 10 การแทนที่รูปร่างเดิมด้วย  
รูปร่างอื่น (Replace) ซึ่งมีคะแนนในการฝึกน้อยที่สุด

ตัวอย่างผลงานการฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ

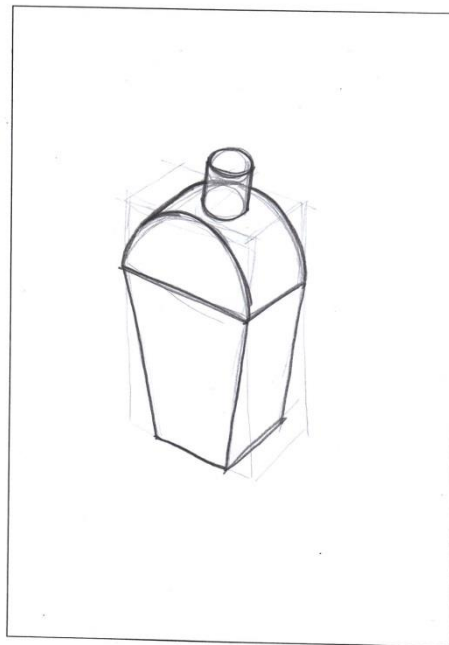
การฝึกภาพในใจ ระยะเวลาที่ 2 ผู้ทดสอบ พ.ศ. ๖๖๖๖ ๖๖๖๖ ๖๖๖๖  
 แบบฝึกที่ 6/6 New shape 5  
 ผู้มีชื่อ นามสกุล และชื่อของอาจารย์ สอนที่จะไม่มีรหัสประจำตัว



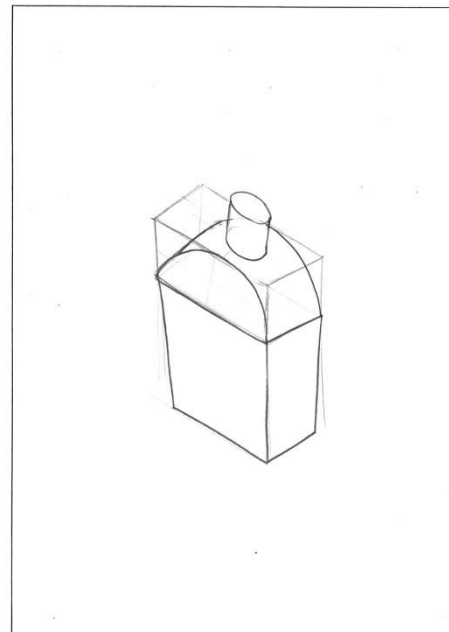
การฝึกภาพในใจ ระยะเวลาที่ 2 ผู้ทดสอบ พ.ศ. ๖๖๖๖ ๖๖๖๖ ๖๖๖๖  
 แบบฝึกที่ 6/6 New shape



การฝึกภาพในใจ ระยะเวลาที่ 2 ผู้ทดสอบ ๖๖๖๖ ๖๖๖๖ ๖๖๖๖  
 แบบฝึกที่ 6/6 New shape

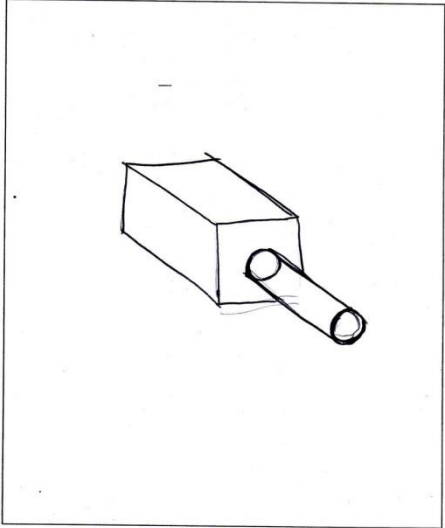


การฝึกภาพในใจ ระยะเวลาที่ 2 ผู้ทดสอบ ๖๖๖๖  
 แบบฝึกที่ 6/6 New shape

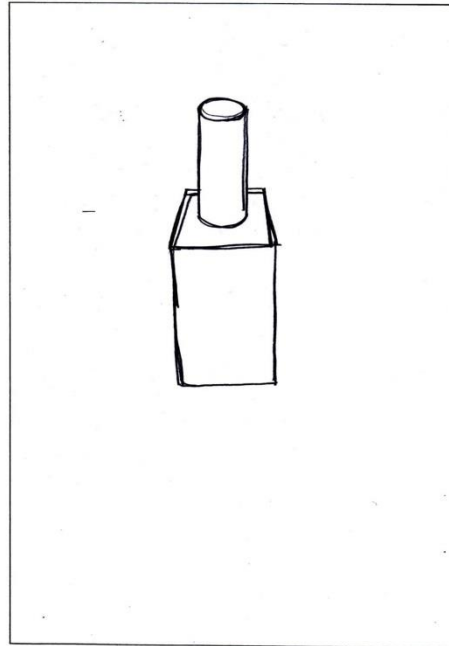


ภาพเปรียบเทียบการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ จากกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่มีการบันทึกสิ่งที่เห็นด้วยการเขียนกับกลุ่มที่ไม่มีการบันทึก จากใบงานแบบฝึกที่ 6 การสร้างรูปทรงใหม่ 5 (New Shape 5) ซึ่งมีคะแนนในการฝึกทั้ง สูงที่สุด และคะแนนน้อยที่สุด คือไม่มีคะแนน

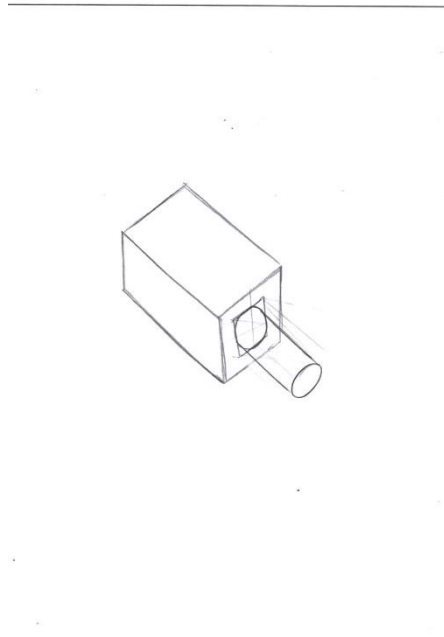
การฝึกทาบใบ ระยะที่ 2 ผู้ทดสอบ... 5 1020500032  
แบบฝึกที่ 3/6 New shape 2  
ชื่อใบงาน ใบที่ 3/6 การฝึกทาบใบ ระยะที่ 2  
ตามแบบที่กำหนด



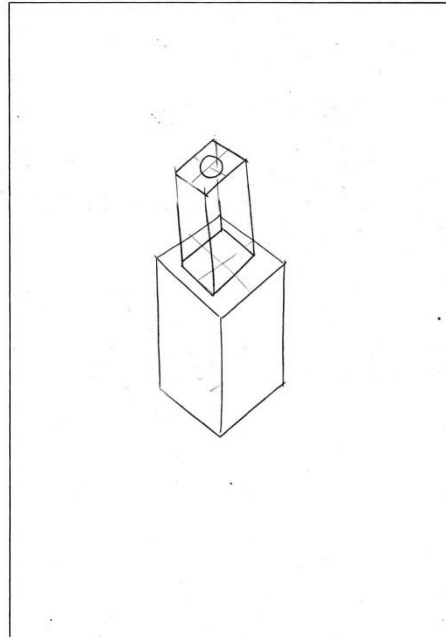
การฝึกทาบใบ ระยะที่ 2 ผู้ทดสอบ... 5 1020500032  
แบบฝึกที่ 3/6 New shape 2



การฝึกทาบใบ ระยะที่ 2 ผู้ทดสอบ... 053  
แบบฝึกที่ 3/6 New shape 2

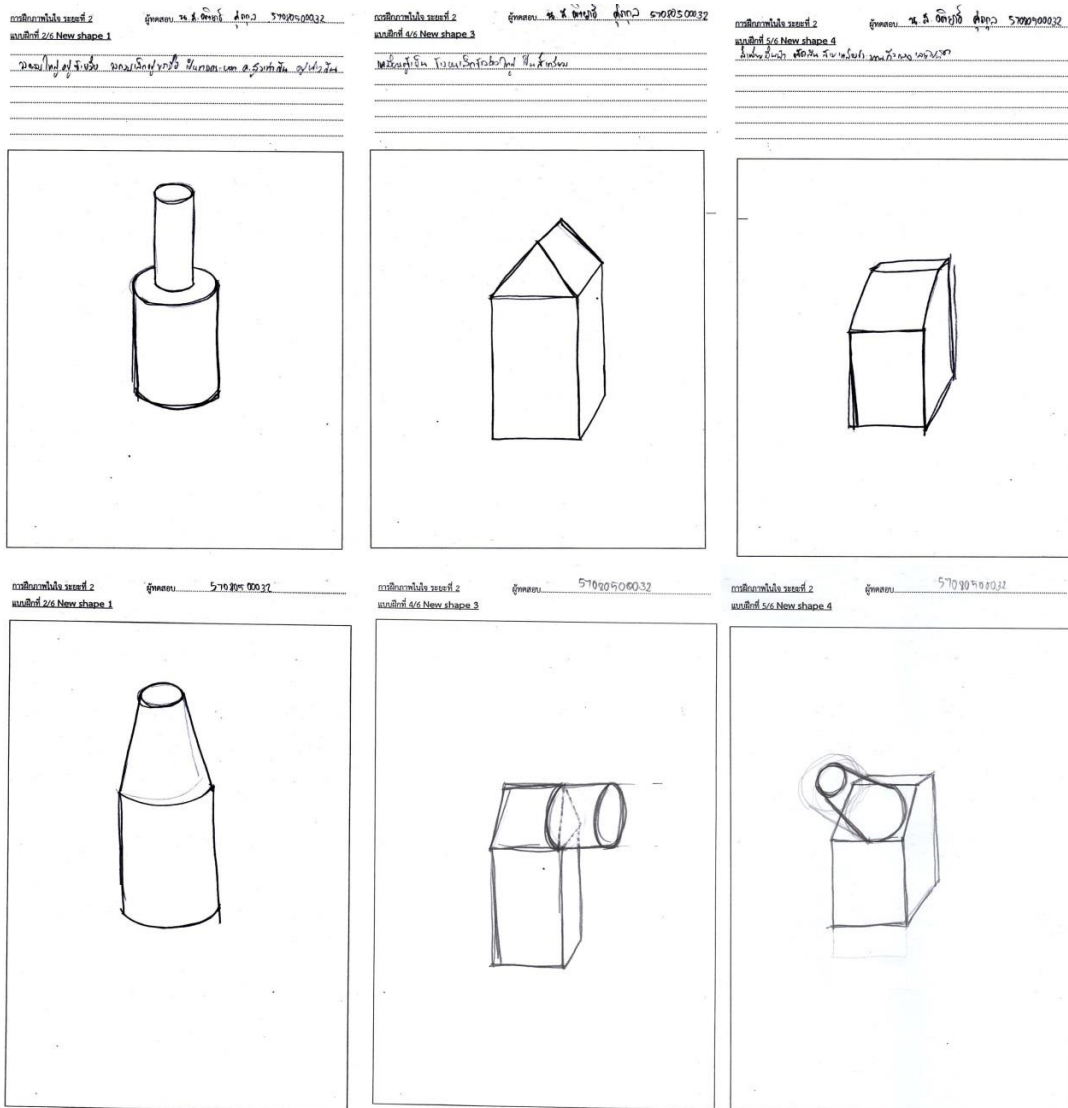


การฝึกทาบใบ ระยะที่ 2 ผู้ทดสอบ... 053  
แบบฝึกที่ 3/6 New shape 2



ภาพเปรียบเทียบการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ จากกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่มีการบันทึกสิ่งที่เห็นด้วยการเขียนกับกลุ่มที่ไม่มีการบันทึก จากใบงานแบบฝึกที่ 3 การสร้างรูปทรงใหม่ 2 (New Shape 2)

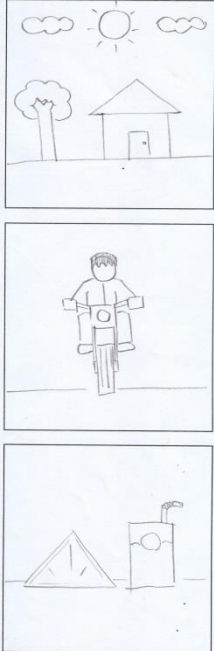




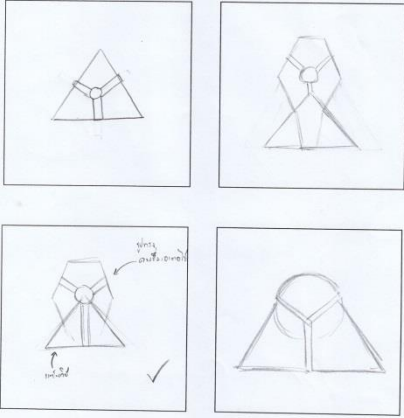
ภาพตัวอย่างผลงานการทำกิจกรรมการฝึกภาพในใจ ขั้นตอนที่ 2 การเรียกคืนข้อมูล และการฝึกควบคุมภาพในใจ จากใบงาน ที่ 2, 4, และ 5 ตามลำดับ

### ตัวอย่างผลงานการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ

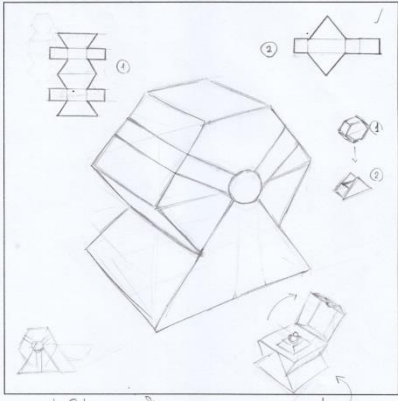
**B-01**  
ชื่อ: นาย อธิษฐ์ วัฒนานนท์ 5709050026  
ชื่อเรื่อง: บ้านของฉัน  
ชื่อเรื่อง: ฉันจะไปไหน  
ชื่อเรื่อง: ฉันจะไปไหน




**B-02**  
ชื่อ: \_\_\_\_\_



**B-03**  
ชื่อ: \_\_\_\_\_



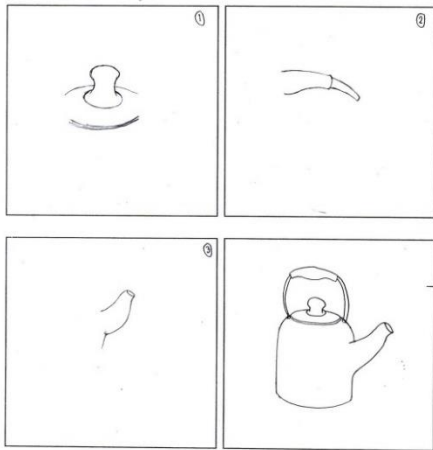
กล่องใส่ขนม เปิดจากตรงกลางข้างหน้ากล่อง



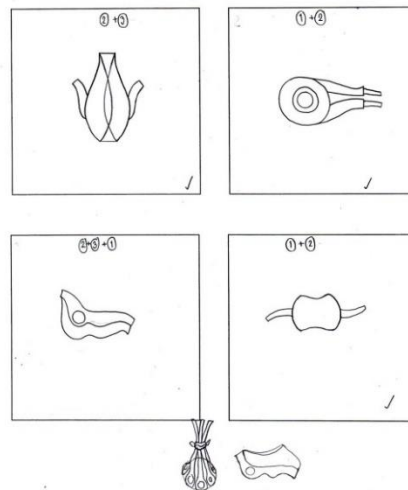
ภาพตัวอย่างผลงานการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากใบงานกิจกรรมที่ 1 “Back to The Future”



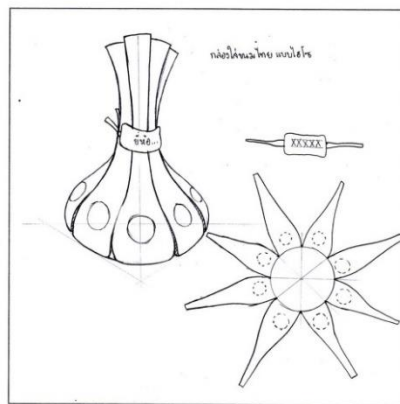
IN-01  
 ชื่อ: ภาณุกร ชื่นใจ แสงเจ้า (04)



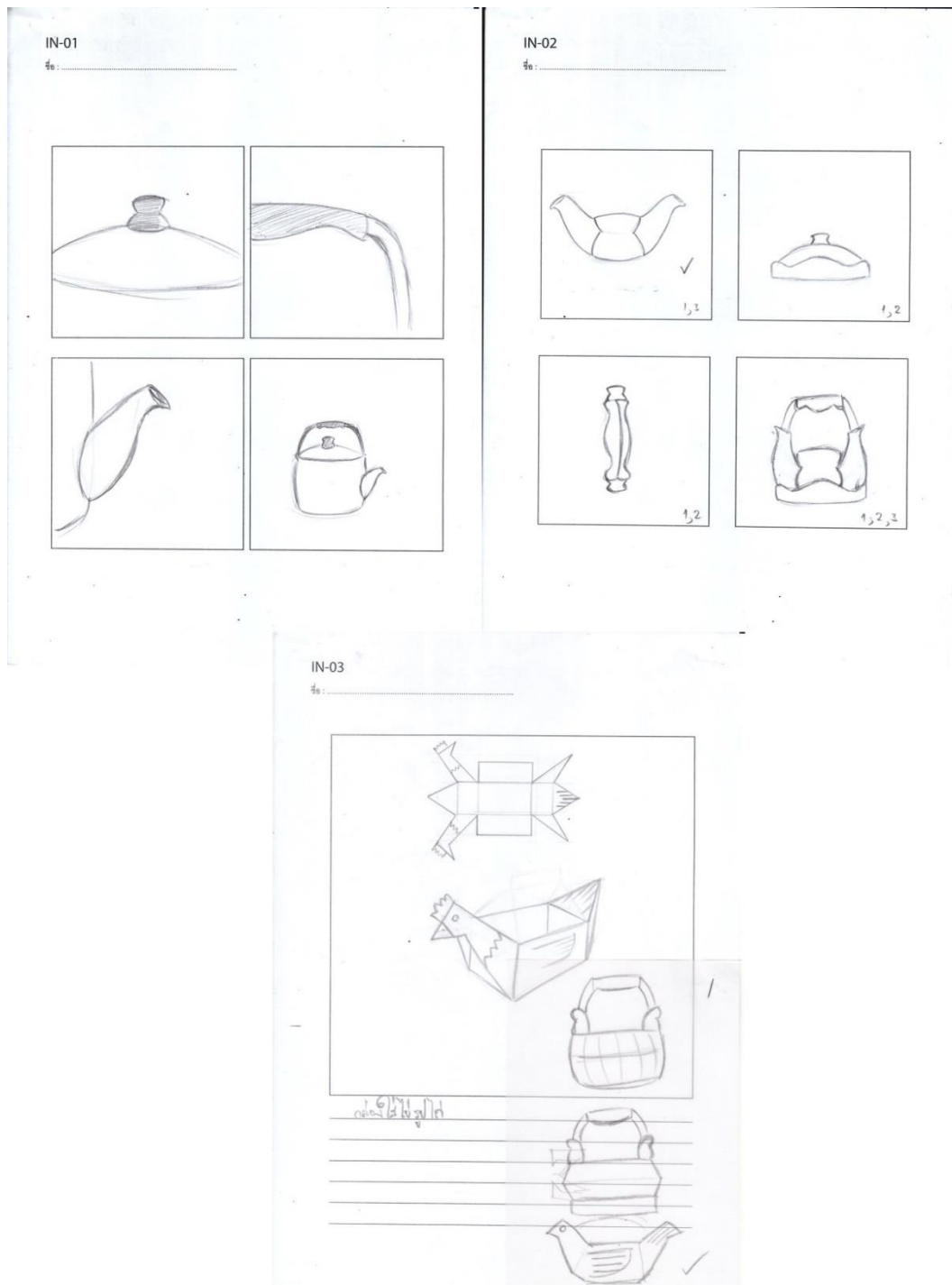
IN-02  
 ชื่อ: ภาณุกร ชื่นใจ แสงเจ้า (04)



IN-03  
 ชื่อ: ภาณุกร ชื่นใจ แสงเจ้า (04)



ภาพตัวอย่างผลงานการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากใบงานกิจกรรมที่ 2  
 “Inside Out”



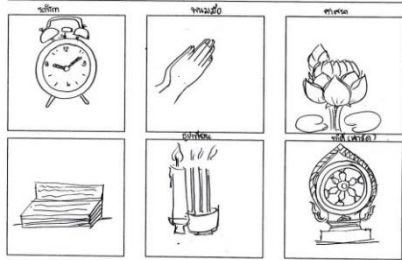
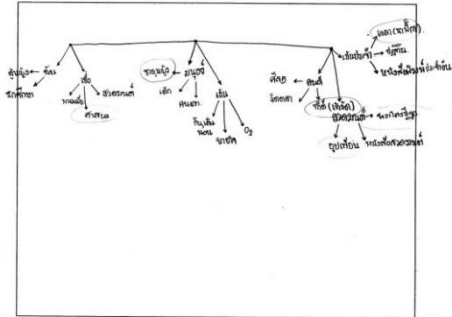
ภาพตัวอย่างผลงานการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากใบงานกิจกรรมที่ 2  
“Inside Out”



N-01

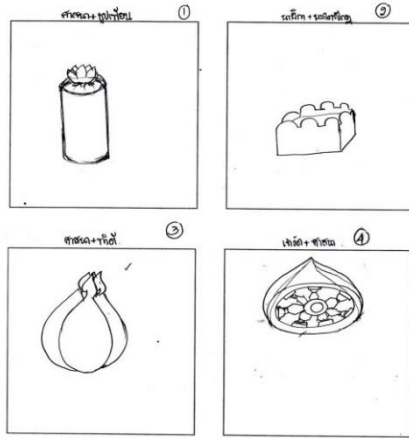
ชื่อ : นางสาวศุภกวีณนธ์ อรรถชญาผลี 57090500071

แนวคิดในการออกแบบ : ความเป็นสิริมงคล



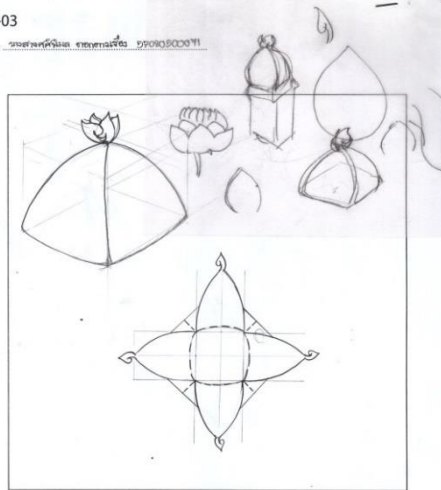
N-02

ชื่อ : นางสาวศุภกวีณนธ์ อรรถชญาผลี 57090500071



N-03

ชื่อ : นางสาวศุภกวีณนธ์ อรรถชญาผลี 57090500071



ก่อนใช้ขอเวลา (จึงขอเวลา) ๑) ขอความช่วยเหลือ

---



---



---



---

ภาพตัวอย่างผลงานการทำกิจกรรมภาพในใจเพื่อการออกแบบ จากใบงานกิจกรรมที่ 2 “Inside Out”

### ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชัยวัฒน์ สุวรรณอ่อน สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสวนดุสิต เมื่อปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2553 และเข้าศึกษาต่อในระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาศิลปศึกษา ภาควิชาศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555

