



มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์: ทางออกของเขาวงกต

โดย

นายจักรพันธ์ สืบแสน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาคุชฎีบัณฑิต

สาขาวิชาทัศนศิลป์ แบบ 1.1 ปริญญาคุชฎีบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์: ทางออกของเขาวงกต



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

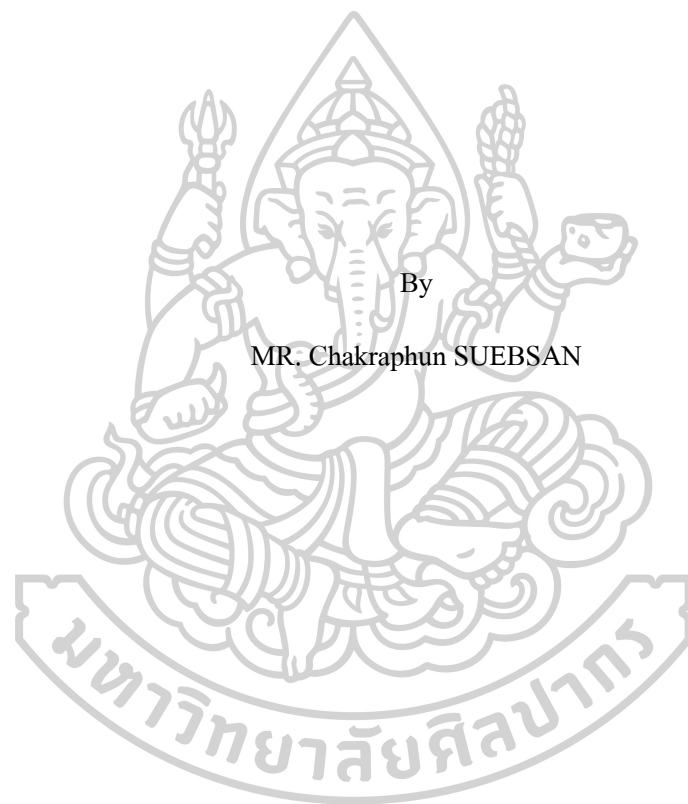
สาขาวิชาทัศนศิลป์ แบบ 1.1 ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

INTERACTIVE MULTIMEDIA: MAZE EXIT



By

MR. Chakraphun SUEBSAN

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Doctor of Philosophy (VISUAL ARTS)

Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2018

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

58007802 : ทศนศิลป์ แบบ 1.1 ปรินญาคุณุฎิบัณฑิต

คำสำคัญ : มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์, ทางออกเขาวงกต, การเปลี่ยนแปลงรูปทรง, เทสเซลเลชัน, แถบเมอบิอุส

นาย จักรพันธ์ สืบแสน: มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์: ทางออกของเขาวงกต อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ : ศาสตราจารย์เกียรติคุณ พิชณ สุกนิมิตร

การสร้างสรรคผลงานศิลปะสื่อผสมนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. บูรณาการองค์ความรู้จาก
ศาสตร์แขนงต่าง ๆ ให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ด้านศิลปะ 2. นำองค์ความรู้ที่ได้จากการบูรณาการศาสตร์
แขนงต่าง ๆ มาสร้างสรรคเป็นผลงานศิลปะสื่อผสมและให้ผู้รับชมมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ 3.
นำเสนอประเด็นเนื้อหาความต้องการของมนุษย์ด้วยการนำเสนอผ่านศิลปะสื่อผสมและเทคโนโลยี
มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ วิธีสร้างสรรคผลงานด้วยการบูรณาการแนวคิดจากศาสตร์แขนงต่าง ๆ ที่
เกี่ยวข้องเข้าไว้ด้วยกัน อันได้แก่ แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis) แนวคิด
วิถุสงสาร แนวคิดเทสเซลเลชัน (Tessellation) แนวคิดแถบเมอบิอุส (Möbius Strip) หลักการ
คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 3 มิติ รวมถึงคัดเลือกตัวอย่างผลงานศิลปะป็นแ็ชเชอร์และนำมาวิเคราะห์หา
ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดเพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลงานศิลปะและประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยี
ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ผลการสร้างสรรคพบการบูรณาการองค์ความรู้จาก
ศาสตร์สาขาต่าง ๆ สามารถสร้างนวัตกรรมในด้านศิลปะสื่อผสมรูปแบบใหม่ได้ ด้วยเทคนิค
คอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 3 มิติ ที่จำลองกล่องสี่เหลี่ยมด้านเท่าจำนวนหลายพันกล่องมาเรียงร้อยต่อกัน
เป็นรูปทรงทึบระดัมนุษย์และห้องรูปแบบเขาวงกต โดยมีประเด็นเนื้อหาที่สื่อถึงความต้องการอัน
ไม่สิ้นสุดของมนุษย์ด้วยการใช้สัญลักษณ์วงกลมที่มีรูปแบบการเคลื่อนที่แบบหมุนรอบตัวเอง หมุน
ทวนและตามเข็มนาฬิกามาพัฒนาเป็นรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผลงานผ่านอุปกรณ์ตรวจจับ
การเคลื่อนไหวและคอมพิวเตอร์ โดยผู้รับชมผลงานสามารถควบคุมและโต้ตอบกับผลงานด้วย
วิธีการบิดและหมุน

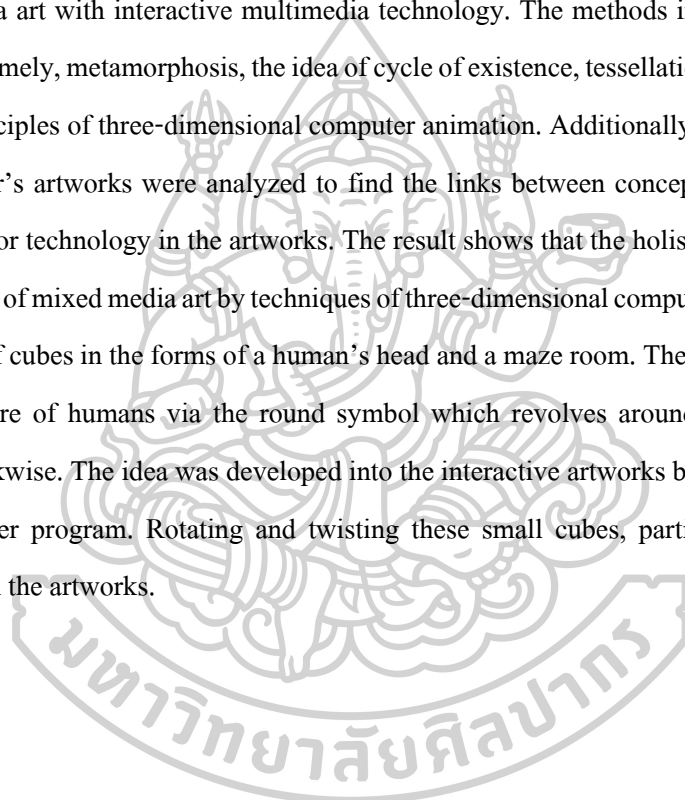
58007802 : Major (VISUAL ARTS)

Keyword : Interactive Multimedia, Maze Exit, Metamorphosis, Tessellation, Mobius Strip

MR. CHAKRAPHUN SUEBSAN : INTERACTIVE MULTIMEDIA: MAZE EXIT

THESIS ADVISOR : PROFESSOR EMERITUS PISHNU SUPARNIMIT

This creative research on mixed media art was aimed [1] to integrate various branches of knowledge to a new innovation in fine arts, [2] to develop the holistic knowledge into a creation of mixed media and interactive artworks, [3] to illustrate the content of human's desire through mixed media art with interactive multimedia technology. The methods included interdisciplinary concepts, namely, metamorphosis, the idea of cycle of existence, tessellation, Möbius strip concept, and the principles of three-dimensional computer animation. Additionally, the samples of selected M.C. Escher's artworks were analyzed to find the links between concepts to develop and apply motion sensor technology in the artworks. The result shows that the holistic knowledge can create an invention of mixed media art by techniques of three-dimensional computer animation visualizing thousands of cubes in the forms of a human's head and a maze room. These artworks represent the endless desire of humans via the round symbol which revolves around, rotates clockwise and counterclockwise. The idea was developed into the interactive artworks by utilizing motion sensor and computer program. Rotating and twisting these small cubes, participants can control and interact with the artworks.



กิตติกรรมประกาศ

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผลงานวิจัยสร้างสรรค์ จนนำไปสู่การกำหนดระเบียบแบบแผนวิธีวิจัยที่ชัดเจนและดำเนินไปตามขั้นตอนปฏิบัติอย่างละเอียด ส่งผลให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี แต่ผู้วิจัยก็ไม่อาจทำงานให้สำเร็จลุล่วงได้เพียงลำพัง ยังมีบุคคลหลายท่านที่ให้ความช่วยเหลือเกื้อกูลด้วยไมตรีจิตและน้ำใจอันดีงามตลอดระยะเวลาการทำงานวิจัยและระหว่างร่ำเรียนในรั้วมหาวิทยาลัยแห่งนี้

ผู้วิจัยสร้างสรรค์ตระหนักถึงสิ่งดีงามและพระคุณอันยิ่งใหญ่ จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งแก่ครอบครัวที่เป็นกำลังใจสำคัญและแรงผลักดันให้เห็นความสำคัญของการศึกษาเล่าเรียนแก่ผู้วิจัยเสมอมา เหล่าคณะอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตรปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ทุกท่าน ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์เกียรติคุณปรีชา เกาทอง ศาสตราจารย์เกียรติคุณพิชญ์ สุคนิมิตร ศาสตราจารย์พัชยศ พุทธเจริญ และอาจารย์ ดร.สุธา ลีนะวัต ที่ได้มอบโอกาสในการเรียนและประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ตลอดจนคำแนะนำอันมีประโยชน์อย่างยิ่งในการทำผลงานวิจัยสร้างสรรค์ กราบขอบพระคุณมหาวิทยาลัยหอการค้าไทยที่สนับสนุนทุนการศึกษาให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสทางการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น ขอบคุณพรชัยวุฒิ เกษสุขเจริญ โปรแกรมเมอร์ที่ช่วยต่อเติมจินตนาการของผู้วิจัยให้เป็นผลงานสร้างสรรค์ชุดนี้สมบูรณ์ในมิติทางเทคโนโลยีและสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.รักสานต์ วรรณวิฑูวงศ์ ที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยมาตลอดชีวิตการเป็นนักศึกษาตั้งแต่ระดับชั้นปริญญาตรีถึงปริญญาเอก รวมถึงสละเวลามาร่วมเป็นหนึ่งในคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิการสอบจบปริญญาเอกและคำแนะนำในการปรับปรุง แก้ไข ตรวจสอบเล่มวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัย

จักรพันธ์ สืบแสน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ	ฎ
สารบัญตาราง	ท
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของ โครงการวิจัยสร้างสรรค์	2
1.2 วัตถุประสงค์ของ โครงการวิจัยและสร้างสรรค์ผลงาน	5
1.3 นิยามคำศัพท์เฉพาะ	5
1.4 ขอบเขตการสร้างสรรค์.....	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
บทที่ 2	8
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 แนวคิดสัญวิทยา (Semiology)	8
2.2 แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis)	11
2.3 แนวคิดทesselation (Tesselation).....	15
2.4 แนวคิดแถบเมอบิอุส (Mobius Strip).....	27
2.5 แนวคิดการปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ (Anti-Narrative)	30
2.6 ผลงานอ้างอิงประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia).....	33

บทที่ 3	34
วิธีดำเนินงาน	34
3.1 แรงบันดาลใจและตัวอย่างผลงานกรณีศึกษา.....	34
3.2 ประเด็นและสัญลักษณ์	34
3.3 การเคลื่อนไหว (Motion)	34
3.4 รูปทรง (Form).....	34
3.5 ลวดลาย (Pattern).....	34
3.6 เสียงดนตรีพื้นหลัง (Background Music)	35
3.7 สี (Color) และแสง (Lighting).....	35
3.8 พื้นที่ (Space) และอัตราส่วน (Ratio).....	35
3.9 ระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive).....	35
3.10 ผลงาน.....	35
3.11 ผู้รับชม.....	35
3.12 เรียนรู้การใช้งาน.....	35
3.13 ร่วมมีปฏิสัมพันธ์.....	36
3.14 ปฏิกริยาและการตอบสนอง.....	36
บทที่ 4	37
ผลงานสร้างสรรค์และการวิเคราะห์	37
4.1 ขั้นตอนการสร้างสรรค์ผลงานทั้ง 4 ชั้น	38
4.1.1 แรงบันดาลใจและตัวอย่างผลงานกรณีศึกษา.....	38
4.1.2 ประเด็นและสัญลักษณ์	38
4.1.3 การเคลื่อนไหว (Motion).....	42
4.1.4 รูปทรง (Form).....	43
4.1.5 ลวดลาย (Pattern).....	48

4.1.6 เสียงดนตรีพื้นหลัง (Background Music)	55
4.1.7 สี (Color) และแสง (Lighting)	57
4.1.8 พื้นที่ (Space) และอัตราส่วน (Ratio).....	59
4.1.9 ระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive).....	62
4.1.10 ผลงาน	69
4.1.10.1 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 1	69
4.1.10.2 แรงบันดาลใจและอิทธิพลในการสร้างสรรค์	70
4.1.10.3 การใช้สัญลักษณ์และความหมาย.....	70
4.1.10.4 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์	71
4.1.10.5 ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป	72
4.1.10.6 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 2.....	75
4.1.10.7 แรงบันดาลใจและอิทธิพลในการสร้างสรรค์	75
4.1.10.8 การใช้สัญลักษณ์และความหมาย.....	76
4.1.10.9 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์	77
4.1.10.10 ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป	82
4.1.10.11 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 3.....	86
4.1.10.12 แรงบันดาลใจและอิทธิพลในการสร้างสรรค์	87
4.1.10.13 การใช้สัญลักษณ์และความหมาย.....	88
4.1.10.14 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์	88
4.1.10.15 ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป	92
4.1.10.16 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 4.....	96
4.1.10.17 แรงบันดาลใจและอิทธิพลในการสร้างสรรค์	97
4.1.10.18 การใช้สัญลักษณ์และความหมาย.....	97
4.1.10.18 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์	98

4.1.10.19	ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป	101
4.1.11	ผู้รับชม	104
4.1.12	เรียนรู้การใช้งาน	104
4.1.13	ร่วมมือปฏิสัมพันธ์	105
4.1.14	ปฏิภริยาและการตอบสนอง	106
4.2	การวิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์	109
4.2.1	การวิเคราะห์ประเด็นสัญลักษณ์ด้วยกรอบแนวคิดสัญวิทยา (Semiology)	109
4.2.2	การวิเคราะห์ประเด็นการเปลี่ยนรูปทรงด้วยแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis)	111
4.2.3	การวิเคราะห์ประเด็นวิธีสร้างลวดลายด้วยแนวคิดทesselation)	112
4.2.4	การวิเคราะห์ประเด็นการปฏิสัมพันธ์และการสื่อความหมายด้วยแนวคิดแถบเมอบิอุส (Mobius Strip)	113
4.2.5	การวิเคราะห์ในประเด็นวิธีการนำเสนอเรื่องราวด้วยกรอบแนวคิดปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ (Anti-Narrative)	115
4.2.6	การวิเคราะห์ผลงานอ้างอิงประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)	115
บทที่ 5	119
	สรุปผลการวิจัยสร้างสรรค์และข้อเสนอแนะ	119
5.1	สรุปผลการวิจัยสร้างสรรค์	119
5.1.1	การบูรณาการองค์ความรู้จากศาสตร์แขนงต่าง ๆ ให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ในด้านศิลปะ	119
5.1.2	นำองค์ความรู้ที่ได้จากการบูรณาการศาสตร์แขนงต่าง ๆ มาสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะสื่อผสมและให้ผู้รับชมมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์	120
5.1.3	นำเสนอประเด็นเนื้อหาความต้องการของมนุษย์ด้วยการนำเสนอผ่านศิลปะสื่อผสมและเทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)	121
5.2	ข้อเสนอแนะ	122

5.2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นทางเลือกในการพัฒนาศิลปะแขนงต่าง ๆ ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีและนำไปต่อยอดเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น122

5.2.2 ข้อเสนอแนะหลักสูตรสหศาสตร์ศิลป์เพื่องานวิจัยสร้างสรรค์123

5.2.3 ข้อเสนอแนะภาพรวมการวิจัยสร้างสรรค์.....124

รายการอ้างอิง155

ประวัติผู้เขียน158



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 รูปจำลอง (Icon).....	9
ภาพที่ 2 รูปดัชนี (Index).....	10
ภาพที่ 3 รูปสัญลักษณ์ (Symbol)	11
ภาพที่ 4 การเปลี่ยนสัณฐาน หรือ Metamorphosis ในบริบททางกวีวิทยา.....	12
ภาพที่ 5 M.C. Escher, Metamorphosis I [Woodcut printed], 1937.....	13
ภาพที่ 6 ผลงาน “Metamorphosis II”, M.C. Escher, 1940.....	14
ภาพที่ 7 รูปแบบการปูกระเบื้อง.....	16
ภาพที่ 8 เทสเซลเลชันที่เกิดจากรูปสามเหลี่ยม.....	17
ภาพที่ 9 เทสเซลเลชันที่เกิดจากรูปหกเหลี่ยม.....	17
ภาพที่ 10 แสดงจุดร่วมที่เกิดจากส่วนยอดของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามาบรรจบกัน	17
ภาพที่ 11 จุดร่วมที่เกิดจากส่วนยอดของรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า.....	18
ภาพที่ 12 จุดร่วมที่เกิดจากจุดปลายมุมห้าเหลี่ยมด้านเท่าที่ไม่สามารถหาผลรวมของมุมไม่เท่ากับ 360 องศา	18
ภาพที่ 13 (ก) และ (ข) รูปแบบเทสเซลเลชันที่เกิดจากรูปเรขาคณิตด้านเท่ามากกว่า 1 ชนิด	19
ภาพที่ 14 (ก) ชั้นตอนที่ 1 (ข) ชั้นตอนที่ 2 (ค) ชั้นตอนที่ 3 (ง) ชั้นตอนที่ 4.....	20
ภาพที่ 15 (ก)แม่แบบเทสเซลเลชันที่ไม่มีลวดลาย (ข)ใส่ลวดลายแบบที่ 1 (ค)ใส่ลวดลายแบบที่ 2.21	
ภาพที่ 16 เรียงต่อแม่แบบเซลเลชันที่ไม่มีลวดลาย.....	21
ภาพที่ 17 เรียงต่อเซลเลชันแบบมีลวดลายเดี่ยว	21
ภาพที่ 18 เรียงต่อเซลเลชันแบบผสมลวดลาย.....	22
ภาพที่ 19 ผลงาน “Pegasus (No. 105)”, M.C. Escher. 1959. โดยใช้รูปแบบการเลื่อนขนาน.....	23

ภาพที่ 20 (ก) (ข) (ค) (ง) (จ) และ (ฉ) แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทอเซลเลชันจากผลงาน Pegasus (No. 105), 1959 โดยใช้รูปแบบการเลื่อนขนาน	23
ภาพที่ 21 ผลงาน “Lizard / Fish / Bat (No. 85)”, M.C. Escher. 1952. โดยรูปแบบสมมาตรโดยการสะท้อน	24
ภาพที่ 22 ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทอเซลเลชันจากผลงาน Lizard / Fish / Bat (No. 85), 1952 โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการสะท้อน แถบสีเขียวคือด้านต้นฉบับของรูปทรงกึ่งกำลัง ถูกทำขึ้นมาครั้งหนึ่งและสีเขียวเจือจางคือส่วนสำเนาที่ถูกคัดลอกและสลับด้านมาประกอบเข้าด้วยกัน	24
ภาพที่ 23 ผลงาน Lizard (No. 25), M.C. Escher. 1939. โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการหมุน	25
ภาพที่ 24 ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทอเซลเลชันจากผลงาน Lizard (No. 25), 1939 โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการหมุน จุดสีแดงคือจุดหมุน (Pivot) ของรูปทรง คัดลอกรูปทรงและปรับองศาจากจุดหมุนตำแหน่งเดียวกัน	25
ภาพที่ 25 ผลงาน “Horseman (No. 67)”, M.C. Escher. 1946. โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการสะท้อนแบบเลื่อน	26
ภาพที่ 26 ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทอเซลเลชันจากผลงาน Horseman (No. 67), 1946 โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการสะท้อนแบบเลื่อน กรอบสีเขียวคือตัวต้นฉบับและกรอบสีเขียวนอกคือสำเนาที่ถูกคัดลอกและวางเหลื่อมกัน โดยทำการสลับด้าน	26
ภาพที่ 27 แถบวงกลมกระดาษาทั่วไป	28
ภาพที่ 28 แถบเมอบีอุส	28
ภาพที่ 29 สายพานเครื่องจักรกลที่ประยุกต์ใช้แนวคิดแถบเมอบีอุส	28
ภาพที่ 30 ผลงาน “Moebius Strip I”, M.C. Escher. 1961.	29
ภาพที่ 31 ผลงาน “Moebius Strip II”, M.C. Escher. 1963.	30
ภาพที่ 32 เรื่อง Sky and Water 1 (1998) การแบ่งหมวดหมู่ตามตำแหน่งช่องตะแกรง หรือ กริด (Grid) และเคลื่อนย้ายตามเทคนิคทอเซลเลชัน ด้วยวิธีการหมุน สลับด้าน ตามตำแหน่งขึ้น-ลง ซ้าย-ขวา	32
ภาพที่ 33 (ก) วัฏภูษะสงสารแบบที่ 1 (ข) วัฏภูษะสงสารแบบที่ 2 (ค) วัฏภูษะสงสารแบบที่ 3,	39

ภาพที่ 34 (ก) (ข) และ (ค) แสดงทิศทางการหมุนวนตามเข็มนาฬิกาจากท่าทางและการหันใบหน้าของเหล่าตัวละครประเภทมนุษย์และสัตว์.....	40
ภาพที่ 35 (ก) วงกลมทั่วไป (ข) วงกลมแบบซิกแซก (ค) วงกลมแบบบิดโค้ง (ง) วงกลมแบบ 3 มิติ (จ) วงกลมที่เกิดจากการหมุนบนแกนของวัตถุ (ฉ) แทนตัวเองเข้าไปอยู่ในวงกลมและ(ช) วงกลมที่แทนด้วยจำนวนนับแบบตัวเลข	42
ภาพที่ 36 แผนผังการเคลื่อนไหวแบบสัญลักษณ์วงกลมที่ครอบคลุม 3 องค์ประกอบ	43
ภาพที่ 37 วิดีโอเกมส์แฟมิกอม แบบ 8 บิต	44
ภาพที่ 38 รูปทรงที่เกิดจากการเรียงตัวจุดพิกเซล (Pixel).....	45
ภาพที่ 39 เครื่องเล่นวิดีโอเกมส์แฟมิกอม	45
ภาพที่ 40 ระบบการพิมพ์ 4 สี เมื่อขยายภาพจะเห็นเม็ดเล็ก ๆ จำนวนมากเรียงตัวกันเป็นภาพขึ้นมา	46
ภาพที่ 41 ผลงานแนวพิกเซลอาร์ต 3 มิติ (Pixels Art 3D).....	46
ภาพที่ 42 (ก) รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (ข) รูปทรงขนาดใหญ่ที่เรียงตัวกันจากการซ้อนทับกันของกล่องลูกบาศก์ขนาดเล็กจำนวนหลายกล่อง (ค) ลูกบาศก์ขนาดเล็กจำนวนหลายกล่องเรียงตัวกันตามรูปแบบกล่องรูบิคในผลงานชิ้นที่ 1	47
ภาพที่ 43 ตัวอย่างชุดภาพนิ่ง (Image Sequences) จากคลิปวิดีโอภาพเคลื่อนไหว Gif Animation...48	48
ภาพที่ 44 ตัวอย่างการสร้างกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวน 3600 กล่อง (60x60).....	49
ภาพที่ 45 ชุดภาพนิ่ง (Image Sequences) จากคลิปวิดีโอภาพเคลื่อนไหว Gif Animation	49
ภาพที่ 46 การนำชุดภาพนิ่ง GIF Animation มาเป็นพื้นผิวด้านบนให้กับกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ...50	50
ภาพที่ 47 (ก) (ข)และ(ค) ตัวอย่างตำแหน่งสีขาวและดำในชุดภาพนิ่ง GIF Animation ที่มีความสัมพันธ์กับระดับความสูงและต่ำของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์	51
ภาพที่ 48 ตัวอย่างชุดภาพนิ่ง GIF Animation ที่มีการเล่นเป็นวิดีโอหรือเคลื่อนไหวตามลำดับจะสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวขึ้นและลงในระนาบด้านบนของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์.....	52
ภาพที่ 49 ตัวอย่างภาพที่ถูกทำการประมวลผลภาพ แสง สีและเงาที่สมบูรณ์	53
ภาพที่ 50 (ก) (ข) (ค) (ง) (จ)และ(ฉ) การประมวลผลภาพลดทอนจากมุมด้านบน จำนวน 6 ชุดสำหรับใช้ในผลงานชิ้นที่ 1	54

ภาพที่ 51 (ก) ภาพลวดลายที่สมบูรณ์ (ข) รูปทรงเลียนแบบกล่องรูปบิกและ(ค) นำชุดภาพลวดลายที่สมบูรณ์มาทำเป็นพื้นผิวให้กับรูปทรงที่สร้างขึ้น	55
ภาพที่ 52 แสงและสีที่ปรากฏในบางส่วนของผลงานชิ้นที่ 1	58
ภาพที่ 53 (ก) แสงแบบจุดคิดตามตำแหน่งมือของผู้รับชมและ(ข) จุดดวงไฟในจอฉายภาพ.....	58
ภาพที่ 54 แบบแปลนตำแหน่งอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ และพื้นที่สำหรับจัดแสดงผลงาน	60
ภาพที่ 55 ออกแบบห้องโดยปรับขนาดของผลงานลงเพื่อให้สอดคล้องกับขนาดของพื้นที่	61
ภาพที่ 56 ตัวอย่างกล่องรูปบิก.....	63
ภาพที่ 57 (ก) การออกแบบผลงานชิ้นที่ 1 ในช่วงแรกแบบไม่มีลวดลายและ(ข) แบบใส่ลวดลาย ..	63
ภาพที่ 58 แผนผังการสร้างระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต ..	65
ภาพที่ 59 ผลงาน Project Cubic 01, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่านโปรเจคเตอร์), พ.ศ. 2560, เทคนิคสื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน	69
ภาพที่ 60 ตัวอย่างอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว Kinect	71
ภาพที่ 61 (ก) เรียงกันเป็นแนวตั้งแบบ 3x3 (ข) เรียงกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ (ค) ใส่ลวดลายและ(ง) ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์	72
ภาพที่ 62 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 1	73
ภาพที่ 63 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 1	74
ภาพที่ 64 ผลงาน Project Cubic 02, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่านโปรเจคเตอร์), พ.ศ. 2561, เทคนิคสื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน	76
ภาพที่ 65 (ก) ต้นแบบรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิด (ข) กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (ค) นำกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มาเรียงต่อกันจนได้ต้นแบบรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิด	78
ภาพที่ 66 ผลงานชิ้นที่ 2 (ก) นำกล่องสี่เหลี่ยมพีระมิดมาเรียงกันเป็นแนวนอน 5 ชั้น และแนวตั้ง 6 ชั้น (ข) ประคบแถวสี่เหลี่ยมพีระมิดแนวตั้งและแนวนอนเข้าด้วยกัน (ค) เรียงรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดแบบแนวตั้ง 6 กล่อง 5 แถว และแนวนอน 5 กล่อง 6 แถว ให้มีลักษณะคล้ายกำแพง.....	79
ภาพที่ 67 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงแรก กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดที่เรียงตัวกันแบบแนวนอนก็จะสามารถหมุนกล่องได้เฉพาะแนวนอนเท่านั้น	80

ภาพที่ 68 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงแรก กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดที่เรียงตัวกันแบบแนวตั้งก็จะสามารถหมุนกล่องได้เฉพาะแนวตั้งเท่านั้น	80
ภาพที่ 69 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงกลาง (ก) ใส่ลวดลายชุดภาพเคลื่อนไหวบนกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิด โดยแสดงผลในมุมมองด้านหน้าและ(ข) แสดงผลในมุมมองด้านข้าง	81
ภาพที่ 70 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงสุดท้าย ห้องที่แสดงผลมุมมองแทนสายตาของผู้รับชม.....	81
ภาพที่ 71 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 2	83
ภาพที่ 72 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 2 (ต่อ)	84
ภาพที่ 73 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 2	85
ภาพที่ 74 ผลงาน Project Cubic 03, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่านโปรเจคเตอร์), พ.ศ. 2561, เทคนิคสื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน	87
ภาพที่ 75 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงแรก (ก) รูปแบบการจัดวางตำแหน่งกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ในฉากทั้งหมด 12 กล่อง โดยแสดงผลในมุมมองด้านหน้าและ(ข) แสดงผลในมุมมองด้านข้าง.....	89
ภาพที่ 76 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงที่สอง ใส่ลวดลายชุดภาพเคลื่อนไหวบนชุดกล่องสี่เหลี่ยมทั้ง 12 กล่อง.....	89
ภาพที่ 77 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงที่สอง แสดงการใช้งานโดยหมุนกล่องที่เหลี่ยมด้านนอกทั้ง 8 กล่องเพื่อให้กำเนิดลมจากใบพัดข้างกล่อง ลมที่เกิดจากการหมุนใบพัดจะไปกระทบกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 4 กล่อง.....	90
ภาพที่ 78 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงที่สอง รูปแบบการใช้งานเบื้องต้นขณะที่พัดลมกำลังเป่าลมเพื่อพลิกหรือหมุนกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 4 กล่อง ตามทิศทางของลมที่เป่าออกมา	91
ภาพที่ 79 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงสุดท้าย รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ขณะที่เชื่อมต่อลวดลายภาพปริศนาสมบูรณ์	92
ภาพที่ 80 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 3	93
ภาพที่ 81 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 3	94
ภาพที่ 82 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 3 (ต่อ).....	95
ภาพที่ 83 ผลงาน Project Cubic 04, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่านโปรเจคเตอร์), พ.ศ. 2561, เทคนิคสื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน	96

ภาพที่ 84 ตัวอย่างการหมุนกลิ้งดินเหนียวเพื่อขึ้นรูปทรงภาชนะ	97
ภาพที่ 85 การออกแบบผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงแรก สร้างรูปทรงศีรษะมนุษย์ด้วยการเรียงกลอง สี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนหลายกลองให้ก่อเกิดเป็นรูปทรงศีรษะมนุษย์.....	99
ภาพที่ 86 การออกแบบผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงที่สอง ใส่ลวดลายลักษณะเป็นตารางสีขาวดำบน รูปทรงศีรษะมนุษย์ จากนั้นสร้างรูปทรงหัวกะโหลกมนุษย์และนำศีรษะทั้งสองเข้ามาซ้อนกัน ...	100
ภาพที่ 87 ผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงสุดท้าย รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ด้วยการสัมผัสเพื่อกลิ้งรูปทรง ...	101
ภาพที่ 88 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 4.....	102
ภาพที่ 89 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 4	103
ภาพที่ 90 (ก) ขั้นตอนที่ 1 (ข) ขั้นตอนที่ 2 (ค) ขั้นตอนที่ 3 และ(ง) ขั้นตอนที่ 4 วิธีการรับชมผลงาน ชิ้นที่ 1.....	105
ภาพที่ 91 แผนผังแสดงขั้นตอนกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน	108
ภาพที่ 92 แสดงทิศทางการบิดเกลียวของแถบเมอบีอุสในผลงานของเอ็ชเชอร์	114
ภาพที่ 93 (ก)และ(ข)ปฏิบัติการทดลองการใช้งานผลงานชิ้นที่ 1 ช่วงแรก	132
ภาพที่ 94 ปฏิบัติการทดลองการใช้งานผลงานชิ้นที่ 1 ช่วงที่สอง	133
ภาพที่ 95 ปฏิบัติการทดลองการใช้งานผลงานชิ้นที่ 1 ช่วงที่สาม	134
ภาพที่ 96 บรรยากาศการเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ด้วยผลงานชิ้นที่ 1 ที่ห้องฉายภาพยนตร์ หอ ศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวัง สนามจันทร์ จ.นครปฐม วันที่ 9 มกราคม 2561.....	135
ภาพที่ 97 บรรยากาศการแสดงผลงานชิ้นที่ 1 ที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หอศิลป์ ระหว่างวันที่ 1 ถึง 30 เมษายน 2560	136
ภาพที่ 98 (ก)และ(ข) บรรยากาศการเตรียมสถานที่แสดงผลงาน ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระ เกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561.....	137
ภาพที่ 99 ออกแบบแปลนและวัดขนาดห้องสำหรับแสดงผลงาน ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระ เกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561.....	138

ภาพที่ 100 (ก) (ข)และ(ค) ทาสีห้อง คลุมภาพคำเพื่อทำเพดานและคลุมผ้าม่านสีดำเพื่อทำประตู ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561139

ภาพที่ 101 (ก) และ(ข) โปรแกรมเมอร์ติดตั้งระบบปฏิสัมพันธ์ผ่านคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว และทำการทดสอบผลงานในห้องมีด ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561.....140

ภาพที่ 102 (ก) (ข)และ(ค) ภาพบรรยากาศในวันแสดงงานนิทรรศการ ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561141

ภาพที่ 103 บรรยากาศการแสดงผลงานชิ้นที่ 2 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561142

ภาพที่ 104 (ก)และ(ข) บรรยากาศการเตรียมสถานที่แสดงผลงาน ณ หอศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 27 ถึง 31 มีนาคม 2561143

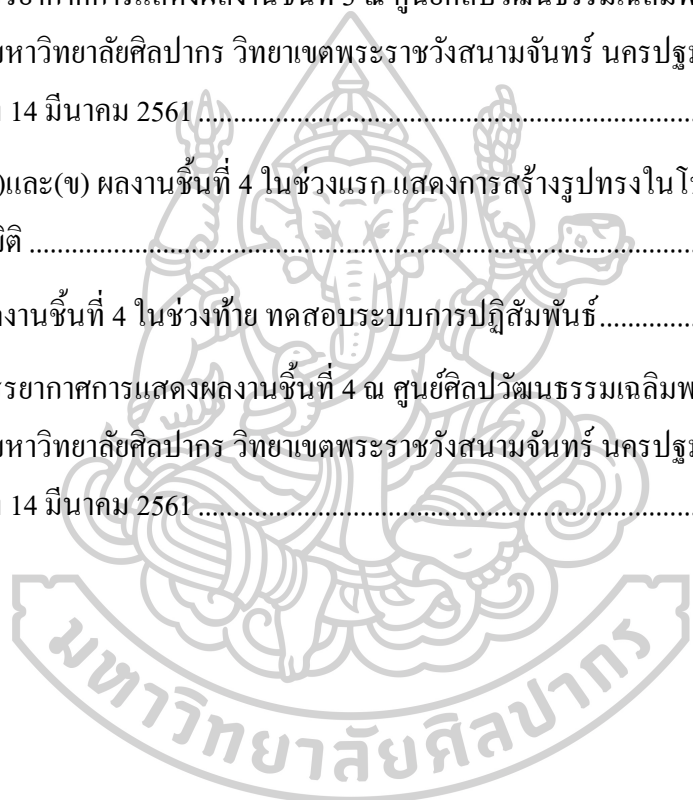
ภาพที่ 105 (ก) (ข)และ(ค) ทำม่านกันห้อง ติดตั้งชั้นวางอุปกรณ์ ติดตั้งจอร์รับภาพและทดสอบผลงาน ณ หอศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 27 ถึง 31 มีนาคม 2561.....144

ภาพที่ 106 ห้องแสดงผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ ณ หอศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 27 ถึง 31 มีนาคม 2561145

ภาพที่ 107 (ก)และ(ข) ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงแรก แสดงการสร้างรูปทรงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 3 มิติ146

ภาพที่ 108 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงกลาง แสดงการปฏิสัมพันธ์โดยปิดหมุนกล่องจากด้านหน้า สังเกตในด้านหลังของวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดจะเป็นด้านที่ไม่มีด้าน เมื่อกดด้านนี้ถูกพลิกให้หันมายังฝั่งผู้รับชมจะสามารถมองเห็นไปยังฉากหลังที่เป็นห้องได้.....147

ภาพที่ 109 บรรยายภาพการแสดงผลงานชิ้นที่ 2 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระ ชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561	148
ภาพที่ 110 (ก)และ(ข) ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงแรก แสดงการสร้างรูปทรงใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอนิเมชัน 3 มิติ	149
ภาพที่ 111 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงท้าย ทดสอบระบบการปฏิสัมพันธ์.....	150
ภาพที่ 112 บรรยายภาพการแสดงผลงานชิ้นที่ 3 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระ ชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561	151
ภาพที่ 113 (ก)และ(ข) ผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงแรก แสดงการสร้างรูปทรงใน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ แอนิเมชัน 3 มิติ	152
ภาพที่ 114 ผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงท้าย ทดสอบระบบการปฏิสัมพันธ์.....	153
ภาพที่ 115 บรรยายภาพการแสดงผลงานชิ้นที่ 4 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระ ชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561	154



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงรายชื่อตัวอย่างผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015	33
ตารางที่ 2 แสดงการจำแนกลักษณะทางกายภาพตามรูปแบบทั้ง 10.....	66
ตารางที่ 3 แสดงการคัดเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนด 6 รูปแบบ ดังนี้ Simulation, Tracking hands, Transformation, 3D, B&W colors, และ Pixel หรือ Box	67
ตารางที่ 4 แสดงการคัดเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนด 6 รูปแบบ ดังนี้ Transformation, Pixel หรือ Box, 3D, Tracking hands, Simulation, และ B&W colors	68
ตารางที่ 5 แผนภูมิตารางแสดงประเภทของสัญญาณในทฤษฎีของชาร์ลส์ แซนเดอร์ เพิร์ส	110
ตารางที่ 6 แสดงผลงานอ้างอิงที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 4 ผลงาน	116
ตารางที่ 7 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาดำเนินการ	127
ตารางที่ 8 แสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการวิจัย.....	128



บทที่ 1

บทนำ

การเดินทางมุ่งสู่นาคตไปพร้อมกับเทคโนโลยีอันล้ำสมัยอาจเป็นเพียงแนวคิดในภาพยนตร์หรือนวนิยายแนววิทยาศาสตร์เมื่อหลายสิบที่แล้ว แต่ในสังคมยุคปัจจุบันที่ทุกอย่างเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็วที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีอันสมัยใหม่ที่เริ่มทยอยกันออกมาให้ผู้คนสังคมได้ใช้งานและอำนวยความสะดวกกันเป็นระยะ และในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา เทคโนโลยียังถูกลดทอนขนาดให้เล็กลงแต่กลับมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและราคาถูกลง ดังจะเห็นได้จากโทรศัพท์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่อยู่ใกล้ตัวเรามากที่สุด โทรศัพท์ถือกำเนิดขึ้นมาเมื่อร้อยกว่าปีที่ผ่านมา เริ่มจากโทรศัพท์บ้านแบบหมุน ตู้โทรศัพท์สาธารณะ โทรศัพท์บ้านแบบกด แบบไร้สาย โทรศัพท์มือถือ และจนมาถึงโทรศัพท์สมาร์ทโฟนในปัจจุบัน สังเกตว่าในช่วงหนึ่งร้อยปีแรก โทรศัพท์ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงอะไรมาก จนกระทั่ง 20 ปีให้หลัง โทรศัพท์ประเภทสมาร์ทโฟนมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและมีการเพิ่มฟังก์ชันรูปแบบต่าง ๆ ทุกปี เป็นต้น เพราะเหตุใดพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีจึงรวดเร็วแบบก้าวกระโดด กอร์ดอน มัวร์ (Gordon E. Moore) หนึ่งในผู้ก่อตั้งร่วมของบริษัท Intel ซึ่งเขียนไว้ในวารสาร Electronics เมื่อเขายังเป็นพนักงานของบริษัท FairChild ว่าจำนวนทรานซิสเตอร์ภายในหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit – CPU หรือชิปประมวลผล) นั้นจะมีมากขึ้นเป็นเท่าตัวทุก ๆ 2 ปี หรือมีความหมายโดยนัยว่าประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าในตัวเอง ซึ่งต่อมากลายเป็นกฎที่ถูกเรียกว่า The Moore's Law เมื่อลองคำนวณในระยะช่วง 10 ปี แรกเริ่มจะมองไม่เห็นความแตกต่างมากนัก เช่น จาก 2 เป็น 4 เป็น 8 เป็น 16 เป็น 32 เป็นต้น แต่เมื่อผ่านไป 42 ปี ประสิทธิภาพของชิปประมวลผลจะเพิ่มขึ้นเป็นหลักล้าน โดยแนวความคิดนี้สามารถนำมาประยุกต์กับเทคโนโลยีต่าง ๆ และเป็นคำตอบให้กับการพัฒนาและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีแบบก้าวกระโดดในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี เมื่อเทคโนโลยีมีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็นสองเท่าในทุก ๆ ปี ในขณะที่มนุษย์เรามีศักยภาพพอที่จะพัฒนาตัวเองให้ทันเทคโนโลยีเหล่านี้ได้อย่างไร กลุ่มคนที่สามารถเกาะกระแสที่เขี้ยวกราดนี้ไปได้ก็อาจจะสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมยุคใหม่หรือสังคมยุค 4.0 ที่จะมาถึงในไม่ช้าและกลุ่มคนที่ไม่สามารถตามกระแสความเร็วนี้ได้ทันต้องปรับตัวเองให้อยู่รอดอย่างไร หรือแม้แต่ศาสตร์วิชาความรู้ที่ไม่ได้ผูกขาดตัวเองไว้กับเทคโนโลยี เช่น ศิลปกรรมศาสตร์ ควรต้องอยู่แบบไม่พึ่งพิงเทคโนโลยี

ใด ๆ หรือควรประยุกต์องค์ความรู้ให้สอดคล้องกับกระแสเทคโนโลยีเพื่อบูรณาการไปสู่องค์ความรู้ใหม่ในสังคมโลกโลกาภิวัตน์

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการวิจัยสร้างสรรค์

สังคมยุคใหม่ที่กำลังพัฒนาอย่างต่อเนื่องด้วยการขับเคลื่อนของนวัตกรรมทางเทคโนโลยี จากอดีตถึงปัจจุบันและมีแนวโน้มที่จะพัฒนาขึ้นไปเป็นสองเท่าตัวในทุก ๆ ปี เหมือนกับประสิทธิภาพของหน่วยประมวลผลกลางในคอมพิวเตอร์ตามที่กอร์ดอน มัวร์ กล่าวไว้ การนิยามสังคมด้วยการพุ่งรหัสตัวเลขพ่วงท้ายสังคมใดสังคมหนึ่ง เพื่อบ่งบอกถึงศักยภาพทางด้านเทคโนโลยีและความทันสมัยของประเทศต่าง ๆ นั้นเริ่มมีให้เห็นมากขึ้น บางประเทศก็เพิ่มจะเริ่มต้นตัวกับเรื่องดังกล่าวและประกาศอย่างเป็นทางการ เช่น ประเทศไทย 4.0 หรือบางประเทศที่พัฒนาไปไกลกว่านี้ก็ก้าวสู่สังคม 5.0 เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ดังเช่น ประเทศญี่ปุ่นและสหรัฐอเมริกา เป็นต้น ซึ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสัญญาณที่ดีที่ประเทศทั่วโลกให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่หลั่งไหลออกมาเพื่อให้มนุษย์ได้มีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น วิทยาการและความล้ำหน้าทางเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันไม่ได้จำกัดขอบเขตเฉพาะในด้านอุตสาหกรรม เครื่องจักรกล หรือวิทยาศาสตร์ เหมือนในอดีตที่ผ่านมา แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้ครอบคลุมทุกอย่างที่เป็นองค์ความรู้ภาคส่วนต่าง ๆ ที่บูรณาการด้วยกระบวนการผสมผสานเชื่อมโยงองค์ความรู้ตั้งแต่ 2 องค์ความรู้ขึ้นไปเข้าด้วยกันอย่างสอดคล้องเป็นระบบ สร้างเป็นผลิตผลทางวิทยาการหรือนวัตกรรม โดยมีจุดประสงค์เพื่อก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือส่งผลต่อการพัฒนาที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์

ทัศนะของผู้วิจัยสร้างสรรค์มองการเติบโตอย่างมีนัยสำคัญของวิทยาการและเทคโนโลยี สะท้อนให้เห็นถึงความต้องการในด้านต่าง ๆ ของมนุษย์ที่พึงพาสิ่งอำนวยความสะดวกอันทันสมัยเพิ่มขึ้นจนในที่สุดกลายเป็นสังคมวัตถุนิยมและบริโภคนิยม ตัวอย่างเชิงประจักษ์ที่เห็นได้ชัดเจน ได้แก่ โทรศัพท์มือถือในยุคปัจจุบันหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทคอมพิวเตอร์ที่นับวันจะมีอายุการใช้งานที่สั้นลงเฉลี่ย 1-2 ปี จะมีเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่เกิดขึ้นเนื่องจากการแข่งขันกันส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคเหล่านี้เป็นรุ่นใหม่ที่ทันสมัยกว่าเดิม ซึ่งเป็นนิมิตหมายอันดีในแง่ของการแข่งขันทางเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาไปสู่สิ่งที่ดีกว่า แต่ในทางกลับกันอาจจะเป็นการบริโภคทรัพยากรที่เกิดความจำเป็นของมนุษย์ ดังนั้นการวิทยาการและเทคโนโลยีที่ล้ำสมัย

ไปอย่างก้าวกระโดดส่วนหนึ่งก็เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีอยู่ตลอดเวลา จึงเป็นจุดเริ่มในส่วนของการประเด็นเนื้อหาสาระที่นำมาสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ การกลับไปทบทวนเรื่องความต้องการของมนุษย์ในบริบทต่าง ๆ เช่น วรรณกรรม ไตรภูมิพระร่วงและแนวคิดความต้องการ 5 ชั้นของมาสโลว์ ได้นิยามถึงประเด็นเรื่องความต้องการของมนุษย์ที่มีความหมายคล้ายคลึงกัน

กระบวนการทบทวนวรรณกรรม ไตรภูมิพระร่วงหรือเตภูมิกถา ที่พระมหาธรรมราชาลิไทย กษัตริย์แห่งราชอาณาจักรสุโขทัยได้ทรงพระราชนิพนธ์ไว้เมื่อปี พ.ศ. 1888 ด้วยความหลากหลายของประเด็นเนื้อหาสาระ ทำให้พบเนื้อหาที่น่าสนใจในดินแดนกามภูมิ โดยโลกจักรวาล ไตรภูมิ จำแนกออกเป็น 3 ส่วน คือ ดินแดนกามภูมิ รูปภูมิและอรุภูมิ ซึ่งในส่วนกามภูมิได้รวมเอาไว้ 3 แดน ได้แก่ สวรรค์ มนุษย์ และสัตว์นรก และกล่าวถึงรายละเอียดของดินแดนแห่งนี้ว่าเป็นแดนของผู้ที่ยังข้องเกี่ยวอยู่ด้วยกามตัณหา ยังคงมีความรัก โลภ โกรธ หลง คั่นรนอยู่ในเรื่องของความอยาก ไม่อยาก ยึดมั่นอยู่ในตัวตน รักใคร่ ใหลหลง มีสุขแล้วมีทุกข์ มีทุกข์แล้วมีสุข มีสภาวะอย่างนี้ สลับเปลี่ยนวนเวียนอยู่อย่างไม่มีที่สิ้นสุด คำนิยามถึงแดนกามภูมิได้จุดประเด็นเนื้อหาที่มุมมอง น่าสนใจเพราะมีความสอดคล้องกับแนวคิดความต้องการ 5 ชั้น ของมาสโลว์ (Maslow's Five General System of Needs) ซึ่งมาสโลว์ได้นิยามหลักการว่าบุคคลพยายามสนองความต้องการของตนเพื่อความอยู่รอดและความสำเร็จของชีวิต โดยความคิดสำคัญของแนวคิดนี้ คือ ความต้องการส่วนใหญ่จะก่อเกิดขึ้นมาในลำดับขั้นที่ต่ำกว่าเสมอและเมื่อได้รับการตอบสนองจนเต็มแล้วจะขยับไปสู่ความต้องการในลำดับถัดไปหรือลำดับที่สูงกว่าเดิม อย่างไรก็ตามมิได้หมายความว่าความต้องการมากกว่าหนึ่งขั้นไม่อาจเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน และแต่ละบุคคลไม่จำเป็นต้องเริ่มต้นขั้นความต้องการในขั้นต่ำสุดเสมอไป เช่น อาจเริ่มจากขั้นที่ 3 หรือ 4 ก่อนแล้วดำเนินไปขั้นที่ 5 และเมื่อได้รับความต้องการขั้นสูงสุดแล้ว สามารถกลับไปสู่ความต้องการขั้นต่ำกว่าได้อีก เมื่อได้รับการกระตุ้นให้เกิดความต้องการใหม่ๆ ดังนั้นความต้องการของมนุษย์เป็นจุดเริ่มต้นของการงูใจ มนุษย์เป็นสัตว์สังคมที่มีความต้องการไม่สิ้นสุด ตั้งแต่เกิดจนตายมนุษย์ทุกคนมีความต้องการตลอดเวลา และจะต้องการมากขึ้นเรื่อยไป ความต้องการของมนุษย์จัดเป็นขั้นตอนตามความสำคัญจากต่ำไปสูง และจัดลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ไว้อย่างมีระเบียบเรียกว่า Hierarchy of Human Needs ถ้าความต้องการในขั้นแรกๆ ยังไม่ได้รับการตอบสนอง ก็ยังไม่มีความต้องการในขั้นสูงถัดไป โดยมาสโลว์เขียนเป็นรูปพีระมิดแห่งความต้องการไว้ เพื่อแสดงความต้องการขั้นมูลฐานของมนุษย์ (Basic needs)

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องจากองค์ความรู้ทั้งสองจะพบประเด็นเนื้อหาสาระที่กล่าวถึงความต้องที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์ที่คล้ายคลึงกัน เพียงอธิบายในบริบทที่แตกต่างกันเท่านั้น ในบริบทวรรณกรรม ไตรภูมิพระร่วงในทัศนะพุทธศาสนากล่าวถึงความต้องการอันเป็นกิเลสตัณหาอยู่คู่กับผู้ที่อาศัยอยู่ในแดนกามภูมิ อันได้แก่ เหล่าเทวดา มนุษย์และสัตว์นรก และความต้องการนั้น ไม่มีวันดับสูญเกิดขึ้นดับไปและเกิดขึ้นใหม่เป็นวัฏฏะ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบเชิงอุปมาอุปไมยถึงมนุษย์บนโลกแห่งความเป็นจริงเวียนวนอยู่กับความต้องการของตนตลอดเวลา นอกจากนี้ในบริบททฤษฎีทางฝั่งตะวันตกทฤษฎีประเด็นความต้องการของมนุษย์เป็นสัญชาตญาณที่มีจิตตัวมนุษย์มาตั้งแต่เกิดมีลำดับขั้นความต้องการตั้งแต่ขั้นพื้นฐานจนไปถึงขั้นสูงสุดและเมื่อถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าภายนอกความต้องการจะก่อตัวขึ้นภายในจิตใจส่งผลให้ร่างกายถูกควบคุมเพื่อไปตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น แม้จะตอบสนองต่อความต้องการได้ตามลำดับขั้นแต่ความต้องการก็สามารถเกิดขึ้นมาได้เสมอทุกลำดับขั้นเมื่อได้รับการกระตุ้น ดังนั้นสภาวะความต้องการในมิติของวรรณกรรมไตรภูมิพระร่วงและทฤษฎีความต้องการ 5 ขั้น ของมาสโลว์ ต่างมีประเด็นความเห็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ความต้องการของมนุษย์เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาและไม่มีที่สิ้นสุด

ผู้วิจัยสร้างสรรค์จึงเล็งเห็นว่าประเด็นนี้สามารถนำมาขยายต่อเพื่อพัฒนาให้เป็นแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้ โดยหยิบยกเนื้อหาสาระความต้องการอันไม่มีที่สิ้นสุดของมนุษย์มาเป็นประเด็นเพื่อให้ข้อคิดสติสัมปชัญญะและเพื่อตระหนักรู้เท่าทันความต้องการที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์หรือของตนเองภายใต้สังคมวัตตุนิยม เป็นเหตุให้นำไปสู่การตั้งชื่อหัวข้อโครงการ “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต” โดยมีนัยยะของชื่อเพื่อสร้างอธิบายวิธีในรูปแบบของการสื่อสารหรือเป็น กุศโลบายที่โน้มน้าวสู่การกระตุ้นเร้าให้ผู้เข้าชมงานมีปฏิสัมพันธ์กับผลงาน (ชื่อโครงการ = สิ่งเร้า) คำว่า “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์” เป็นกลุ่มคำที่บ่งบอกถึงลักษณะทางกายภาพภายนอกของผลงานสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อรูปแบบมัลติมีเดียที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์สร้างเป็นข้อมูลภาพและเสียงปรากฏขึ้นพร้อมกันและรูปแบบการมีส่วนร่วมกับผลงานคือการมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้ผลงานได้โต้ตอบกับผู้รับชมเพื่อแสดงผลลัพธ์ออกมา และ “ทางออกเขาวงกต” เป็นการอุปมาอุปไมยแบบนามธรรม หมายถึง ทางที่คดเคี้ยวสลับซับซ้อนและต้องการอย่างยิ่งที่จะหาทางออกให้ได้ ทว่าในผลงานไม่มีทางออกที่เป็นรูปธรรมแต่อย่างใด

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยและสร้างสรรค์ผลงาน

1. เพื่อต้องการบูรณาการองค์ความรู้จากศาสตร์แขนงต่าง ๆ ให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ในด้านศิลปะ
2. เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้จากการบูรณาการศาสตร์แขนงต่าง ๆ มาสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะสื่อผสมและให้ผู้รับชมมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์
3. เพื่อนำเสนอประเด็นเนื้อหาความต้องการของมนุษย์ด้วยการนำเสนอผ่านศิลปะสื่อผสมและเทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

1.3 นิยามคำศัพท์เฉพาะ

มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือเครื่องมือบางอย่างที่สามารถนำเสนอเนื้อหาสาระได้หลากหลายประเภทพร้อมกัน เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น ถ้าผู้ใช้งานสามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงผลพร้อมออกมาตามที่ต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่ามัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ซึ่งอาศัยอุปกรณ์พิเศษเพื่อเป็นสื่อกลางในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุปกรณ์และผู้ใช้งาน เช่น เมาส์และคีย์บอร์ดสำหรับควบคุมและสั่งการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ทางออกเขาวงกต หมายถึง รูปแบบช่องทางเดินหรือหนทางประเภทหนึ่งที่มีทางเข้าและออก เมื่อเข้าไปแล้วต้องเดินผ่านหนทางที่คดเคี้ยวสลับซับซ้อนเพื่อค้นหาทางออก

การเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่สมบูรณ์ ตามการนิยามของพจนานุกรมแปล อังกฤษ-ไทย อ. สอ เสถบุตร แนวคิดนี้มักจะปรากฏอยู่ในบริบททางทฤษฎีวิทยา ซึ่งให้คำนิยามไว้ คือ การเปลี่ยนสถานะเป็นกระบวนการในการเจริญเติบโตของสัตว์รูปแบบ

หนึ่งที่เกิดหลังจากการคลอหรือฟอกออกจากไข โดยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือรูปแบบร่างกายที่ก้าวกระโดดและเด่นชัด ซึ่งเป็นผลจากการเจริญเติบโตของเซลล์และการเปลี่ยนแปลงจำเพาะของเซลล์ เช่น สัตว์ประเภทแมลงรูปแบบต่าง ๆ นอกจากนี้ยังพบแนวคิดนี้ที่ถูกนำมาตีความใหม่และถ่ายทอดอยู่ในผลงานศิลปะชุด Metamorphosis ของศิลปินเมาริตส์ กอร์เนลิส แอ็ชเชอร์ (Maurits Cornelis Escher หรือ M.C. Escher)

ทesselation
(Tessellation)

หมายถึง การนำความรู้เรื่องการแปลงรูปทรงเรขาคณิตให้มาผสมผสานกับศิลปะหรือที่เรียกว่า “คณิตศิลป์” ซึ่งเกิดจากการนำความรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตทั้งการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนมาสร้างสรรค์ให้เป็นผลงานศิลปะในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีเงื่อนไขว่าชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่นำมาจัดเรียงต้องไม่เกิดช่องว่างระหว่างกันและชิ้นส่วนแต่ละชิ้นต้องไม่มีการทับซ้อนกัน เช่น การปูกระเบื้องหรือการนำรูปสี่เหลี่ยมมาเรียงต่อ ๆ ศิลปินแอ็ชเชอร์ได้นำแนวคิดนี้มาสร้างสรรค์เป็นผลงานในชุด Metamorphosis

แถบเมอบิอุส
(Mobius Strip)

หมายถึง แนวคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่องแถบเมอบิอุสหรือ แถบโมเบียส แถบรูปทรงวงแหวนที่เกิดขึ้นจากการนำแถบกระดาษตัดเป็นเส้นยาวและม้วนหัวกับท้ายมาเชื่อมติดกันเป็นวงกลม ส่งผลให้แถบวงกลมนี้มีพื้นผิวเพียงด้านเดียวแนวคิดนี้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานมากมายในด้านอุตสาหกรรม เช่น สายพานรถยนต์และสายพานเครื่องจักรกลในโรงงาน ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งาน

ของสายพานเพราะพื้นผิวของสายพานได้ใช้งานทุก
ด้าน นอกจากนี้แนวคิดดังกล่าวถูกนำมาสร้างสรรค์เป็น
ผลงานศิลปะ ชุด Mobius Strip ของศิลปินเอ็ชเชอร์

1.4 ขอบเขตการสร้างสรรค

เป็นการวิจัยสร้างสรรค์ที่มีประเด็นเนื้อหาเกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ด้วยการบูรณา
การศาสตร์แขนงต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน อันได้แก่ การเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis) แนวคิด
วิถึฏะสงสาร แนวคิดทอสเซลเลชัน (Tessellation) แนวคิดแถบเมอบิอุส (Mobius Strip) คอมพิวเตอร์
แอนิเมชัน 3 มิติ และเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Sensor) เท่านั้น เพื่อเป็นข้อมูล
นำมาสร้างสรรค์เป็นผลงานนวัตกรรมศิลปะสื่อผสมประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ทางศิลปะสื่อผสมที่เกิดจากการบูรณาการองค์ความรู้จาก
สาขาวิชาต่าง ๆ
2. เพื่อให้ผู้รับชมสามารถเข้าใจถึงประเด็นความต้องการของมนุษย์ผ่านผลงานศิลปะ
สื่อผสมด้วยรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน
3. เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง พัฒนาและประยุกต์การใช้สื่อมัลติมีเดียประเภท
ปฏิสัมพันธ์ โดยเฉพาะเทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวมาใช้ร่วมกับผลงานศิลปะ

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยสร้างสรรค์สื่อผสม “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต (Interactive Multimedia : Maze Exit)” ใช้ทฤษฎีและแนวคิดประกอบการทำงานวิจัยสร้างสรรค์ดังนี้

1. แนวคิดสัญวิทยา (Semiology)
2. แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis)
3. แนวคิดทesselation (Tessellation)
4. แนวคิดแถบเมอบีอุส (Mobius Strip)
5. แนวคิดการปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ (Anti-Narrative)
6. ผลงานอ้างอิงประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

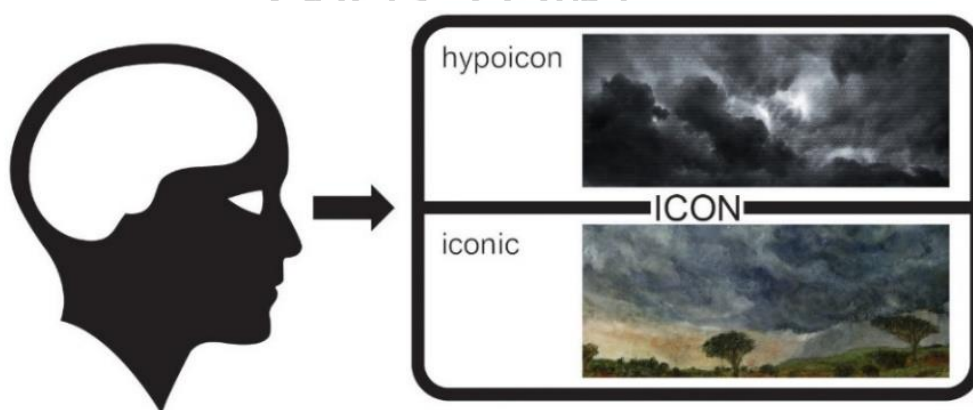
เนื่องจากมีได้มีศิลปินบางคนได้สร้างสรรค์ผลงานศิลปะมีแฝงไว้ด้วยทฤษฎีและแนวคิดข้างต้น จึงเป็นโอกาสเหมาะที่จะนำชุดผลงานสร้างสรรค์เหล่านั้นมาเป็นผลงานตัวอย่างกรณีศึกษาเพื่อให้นำเสนอควบคู่ไปกับทฤษฎีและแนวคิดที่นำมาประกอบการทำงานวิจัยสร้างสรรค์

2.1 แนวคิดสัญวิทยา (Semiology)

แนวคิดสัญวิทยา (Semiology) ตามทฤษฎีของนักสัญศาสตร์ชาร์ลส์ แซนเดอร์ เพียร์ส (Charles Sanders Peirce) นักปรัชญาชาวอเมริกันในศตวรรษที่ 19 เขาให้ความสนใจต่อสัญยะในเชิงของปรัชญาและเชื่อว่ากระบวนการคิดนั้นสัมพันธ์อย่างแนบแน่นกับการใช้สัญยะ ดังนั้นปรัชญาทั้งหมดจึงแยกออกจากเรื่องของสัญยะไม่ได้ เขามองว่าในการสื่อสารความหมายประกอบด้วยปัจจัย 3 ปัจจัย คือ มีสัญยะ A สื่อถึงวัตถุ B ก่อให้เกิดเป็นความเข้าใจ C โดยผู้ตีความ ตัวอย่างเช่น ภาพรถเบนซ์ (A) สื่อถึงรถที่มีคุณภาพ สมรรถนะและราคาสูง (B) ก่อเกิดเป็นความหมายถึง “ความมั่งคั่งหรูหรา” (C) ในใจของผู้ตีความ ทั้งนี้กระบวนการตีความอาจดำเนินต่อไปเป็นลูกโซ่ เมื่อ C กลายเป็นสัญยะที่ถูกนำไปตีความต่อ (เช่น ความมั่งคั่งหรูหราชื่อต่อไปถึง “อำนาจ”) เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ดังที่เพียร์สกล่าวถึง “ปฏิบัติการสื่อความหมายไม่จำกัด” (Unlimited Semiosis) (นพพร ประชากุล 2552) โดยมีการจัดแบ่งประเภทของสัญยะ โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างรูปสัญยะกับความหมายสัญยะ จึงแบ่งสัญยะออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ ในอีกนัยหนึ่ง

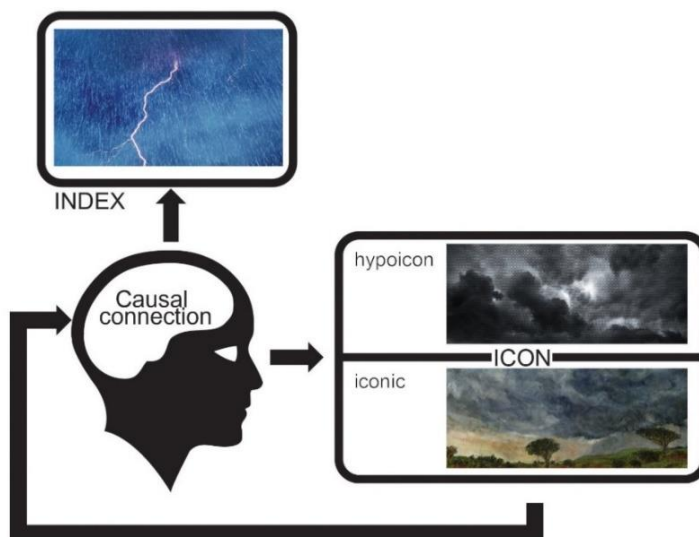
สามารถวิเคราะห์ตีความและอุปมาอุปไมยเปรียบเทียบแทนด้วยการอธิบายโดยผ่านตัวอย่างผลงาน
ดังนี้

1. **รูปจำลอง (Icon)** รูปสัญลักษณ์มีคุณลักษณะร่วมกับความหมาย เป็นรูปสัญลักษณ์ที่มีความชัดเจนในตัวเอง สามารถมองเห็นได้เชิงประจักษ์โดยไม่ต้องผ่านสื่อหรือกำหนดความหมาย มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับวัตถุที่มันอ้างอิงอยู่เกือบครบถ้วน เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย ภาพผลงานศิลปะ รูปปั้น ภาพยนตร์ รูปกราฟฟิก ไม้กางเขนและพระพุทธรูป เป็นต้น ซึ่งรูปจำลองตามทฤษฎีของเพิร์สแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับแรกคุณลักษณะครบถ้วนมากที่สุด เรียก พิมพ์ปรติมา (hypoicon) ได้แก่ ภาพถ่าย ภาพยนตร์และคอมพิวเตอร์กราฟิกเสมือนจริง เป็นต้น ส่วนระดับที่สอง เรียก รูปปรติมา (iconic) ถูกลดทอนลงมาแต่ยังมีลักษณะคล้ายคลึงได้แก่ ภาพลายเส้น รูปกราฟฟิก ภาพล้อเลียน หรือการ์ตูน เป็นต้น (วารสารหนังสือใต้ดิน ฉบับที่ 12 2550)



ภาพที่ 1 รูปจำลอง (Icon)

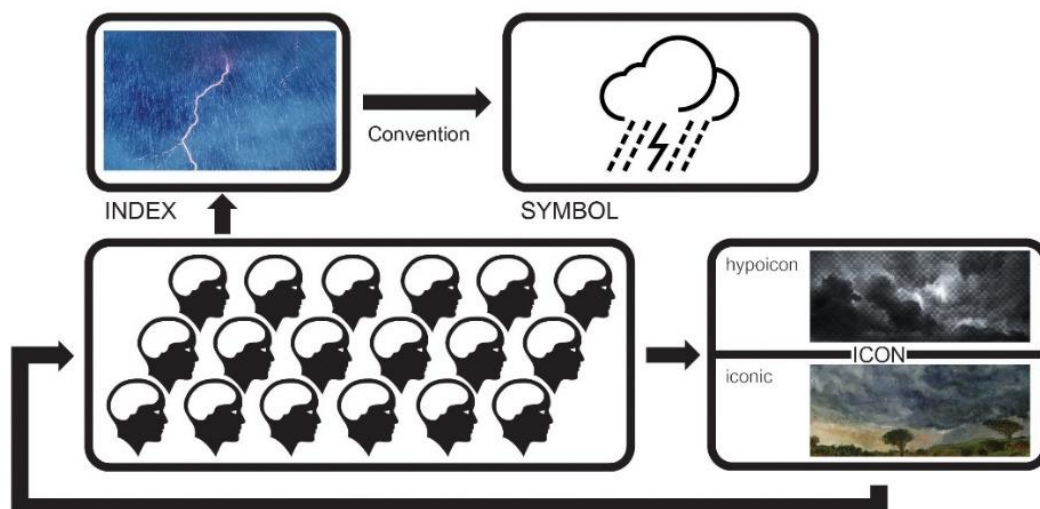
2. **ดัชนี (Index)** รูปสัญลักษณ์ที่เป็นสาเหตุทางกายภาพของความหมาย และสามารถบอกเป็นนัย หรือบ่งชี้ไปยังอีกสิ่งหนึ่ง บ่งชี้ถึงเหตุการณ์หนึ่ง(ที่เกิดขึ้นไปแล้ว หรือกำลังจะเกิดขึ้น) บ่งชี้วัตถุภายนอกหรือสิ่งของอย่างใดอย่างหนึ่งที่สัมพันธ์ถึงกันได้ แม้ว่าสิ่งนั้นจะมีอยู่หรือไม่มีอยู่ ณ ที่แห่งนั้นก็ตาม เช่น ถ้าเห็นรอยเท้าที่ขย้ำไปบนพื้น ย่อมเป็นดัชนีบ่งชี้ว่าช่วงเวลาก่อนหน้านี้อาจมีคนเคยเดินทางผ่านมาบนพื้นที่แห่งนี้แล้ว ถ้าเห็นรอยกระสุนปืนเป็นดัชนีบ่งชี้ถึงคนหรือการยิงปืน แม้ว่าเราจะมองไม่เห็น หรือไม่ได้ยินเสียงปืนในขณะที่เกิดเหตุก็ตาม ในอีกนัยหนึ่งถ้าเป็นเหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต เรามองเห็นเมฆสีดำกำลังเคลื่อนตัวเข้ามา เป็นดัชนีบ่งชี้ว่าไม่นานฝนกำลังจะตก ดังนั้นรูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏนั้นสามารถบ่งบอกถึงข้อเท็จจริงของเรื่องราวเหตุการณ์หรือสถานการณ์เหล่านี้ได้



ภาพที่ 2 รูปดัชนี (Index)

3. สัญลักษณ์ (Symbol) รูปสัญลักษณ์สัมพันธ์กับความหมายที่เกิดจากความเข้าใจร่วมกันโดยทั่วไป (ในแบบสัญลักษณ์สากล) เป็นรูปสัญลักษณ์ที่สื่อถึง “สัญลักษณ์” ที่เป็นได้ทั้งวัตถุสิ่งของหรือเหตุการณ์ และเกี่ยวข้องโดยตรงกับการตีความ (interpretant) จะสื่อความหมายได้หรือไม่ก็ขึ้นกับกฎและเงื่อนไขที่กลุ่มคน หรือสังคมแห่งใดแห่งหนึ่ง ๆ ตกลงกันไว้ เช่น การโยนฟ้าขึ้นบนเวทีมวย เป็นสัญลักษณ์ที่บ่งชี้ว่านักมวยชกต่อไปไม่ไหวแล้วแต่หากปราศจากข้อตกลง การโยนฟ้าก็ไม่มีหมายอะไร หรือสัญญาณไฟจราจร ไฟเขียวสื่อว่าไป ไฟแดงสื่อว่าหยุด ถ้าเราไม่รู้เรื่องกฎจราจรและสัญญาณไฟจราจร ไฟเขียวไฟแดงของสัญญาณไฟจราจร ก็ไม่มีหมายกับเรา เป็นต้น ดังนั้นสัญลักษณ์นี้จึงเป็นสัญลักษณ์ที่มีลักษณะหรือนัยยะของการสื่อสารที่ซับซ้อนกว่ารูปจำลอง(icon) หรือ ดัชนี (index) เพราะถ้าเราไม่เข้าใจเงื่อนไขพื้นฐานของสัญลักษณ์มันอาจไม่ได้อะไรหรือนำไปสู่ความหมายที่ซ่อนไว้ “สัญลักษณ์ (Symbol)” จึงเป็นสัญลักษณ์ที่ต้องพึ่งกฎเกณฑ์บางอย่างที่ทำให้สามารถสื่อสารได้

ทักษะของผู้วิจัยสร้างสรรค์ที่มีต่อสัญลักษณ์ (Symbol) คือการใช้ข้อตกลงร่วมกันของคนกลุ่มหนึ่ง หรือสังคมหนึ่ง ที่มีต่อสัญลักษณ์ใดสัญลักษณ์หนึ่งร่วมกันในระดับมหภาค นอกจากนี้การที่กลุ่มคนในสังคมจะมีความคิดเห็นไปในทางเดียวกันได้ในระดับมหภาคได้ เราต้องย้อนกลับไปสู่ดัชนี (Index) หรือประสบการณ์ที่กล่าวไว้ข้างต้น ดังนั้นกลุ่มคนนั้นต้องมีการเรียนรู้ หรือประสบการณ์แบบเดียวกันมาก่อน เพื่อที่จะนำไปสู่ชุดความคิดหรือความเข้าใจร่วมกันแบบเดียวกัน ซึ่งจะส่งผลต่อการสื่อสารด้วยสัญลักษณ์ (Symbol) ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันด้วย

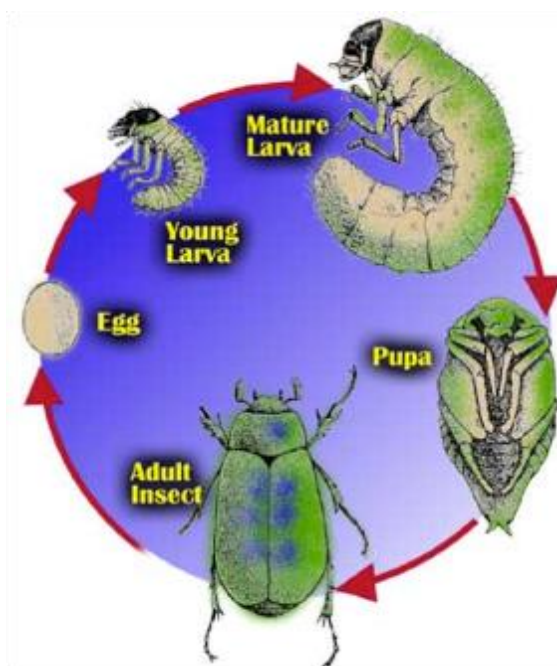


ภาพที่ 3 รูปสัญลักษณ์ (Symbol)

การจัดแบ่งประเภทของสัญลักษณ์ตั้งในทัศนะของเพิร์ส ส่งผลเอื้ออำนวยประโยชน์ในการศึกษาประเด็นเรื่องการสร้างรูปสัญลักษณ์หรือรูปจำลอง (Icon) เพื่อค้นหาความหมายของ คัชนี (Index) รวมถึงและ “สัญลักษณ์ (Symbol)” ที่นำไปสู่สัญลักษณ์ที่สื่อถึงการเวียนว่ายตายเกิดเป็นวัฏฏะสงสารตามแนวคิดพุทธศาสตร์

2.2 แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis)

แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงหรือเมตามอร์โฟซิส (Metamorphosis) เมื่อค้นหานิยามหรือความหมายของดังกล่าวนี้มักจะปรากฏอยู่ในแวดวงวิทยาศาสตร์หรือกวีวิทยา ซึ่งอ้างอิงถึงช่วงระยะเวลาในการเจริญเติบโตของแมลงเป็นส่วนใหญ่ โดยให้คำนิยามไว้ว่า “การเปลี่ยนสถานะเป็นกระบวนการในการเจริญเติบโตของสัตว์รูปแบบหนึ่งที่เกิดหลังจากการคลอดหรือฟักออกจากไข่ โดยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือรูปแบบร่างกายที่ก้าวกระโดดและเด่นชัด ซึ่งเป็นผลจากการเจริญเติบโตของเซลล์และการเปลี่ยนแปลงจำเพาะของเซลล์” (วิกิพีเดีย 2560)

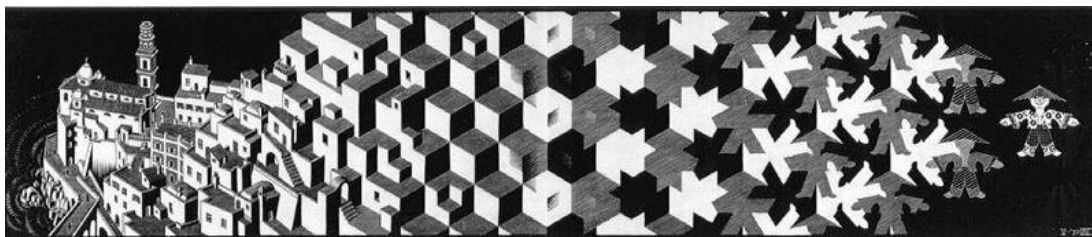


ภาพที่ 4 การเปลี่ยนสัณฐาน หรือ Metamorphosis ในบริบททางกีฏวิทยา

ที่มา Complete or Holometabolous Metamorphosis : เข้าถึงเมื่อ 3 มิถุนายน 2561, เข้าถึงได้จาก

<http://www.sciencepartners.info/module-8-macroinvertebrates/insect-reproduction-development/complete-or-holometabolous-metamorphosis/>

แต่ทว่าหากตีความวิเคราะห์คำว่า “Metamorphosis” ในบริบทอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากแวดวงของวิทยาศาสตร์หรือกีฏวิทยาแล้ว จะสำรวจพบคำากฎอยู่ในแวดวงศิลปะด้วยเช่นเดียวกัน แนวความคิดดังกล่าวนี้ได้ปรากฏอยู่ในผลงานภาพนิ่งของศิลปินแอ็ชเชอร์ ชุด Metamorphosis เมื่อนิยามความหมายคำดังกล่าวจากพจนานุกรมแปล อังกฤษ-ไทย อ. สอ เสถบุตร คือ “การเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่สมบูรณ์” (Dictionary 2560) และมีคำพ้องความหมาย (Synonym) คือ Transform หากพิจารณาจากชื่อและเนื้อหาที่ปรากฏในภาพผลงานย่อมมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงไปในทิศทางเดียวกัน เช่น ผลงานแกะสลักปูนต้ำ Metamorphosis I, 1937 จะเห็นว่าด้านซ้ายมือของภาพเป็นมุมมองทัศนียภาพของเมืองชายฝั่งทะเลและกลายรูปร่างเป็นรูปทรงเรขาคณิต “สี่เหลี่ยม” จากนั้นถึงกลายเป็นรูปสองมิติห้าแฉก และกลายเป็นรูปคนใส่หมวกในที่สุด เป็นต้น จะสังเกตเห็นกระบวนการเปลี่ยนรูปทรงหนึ่งทีละเล็กทีละน้อยจนเปลี่ยนเป็นรูปทรงอื่นอย่างสมบูรณ์

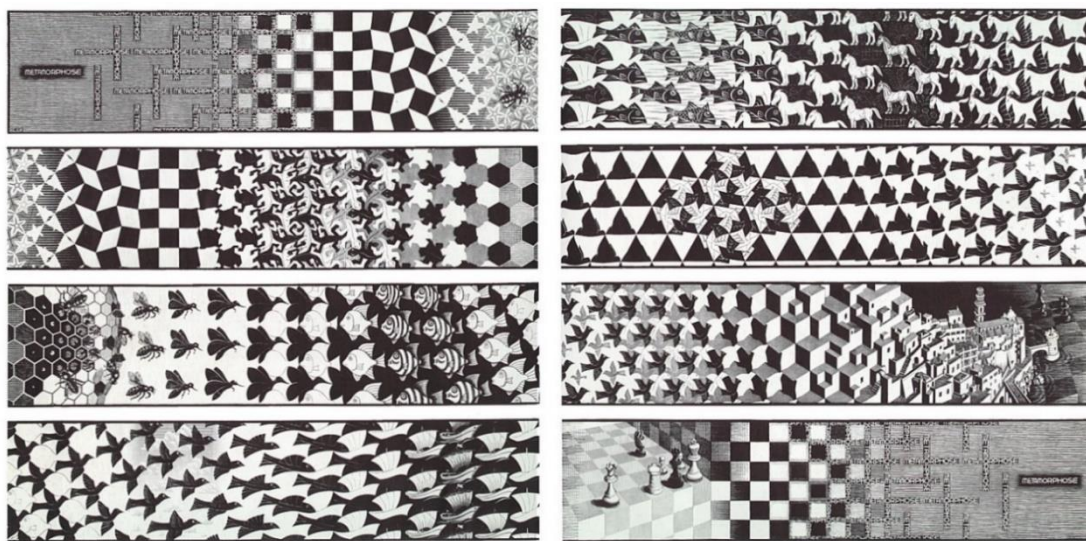


ภาพที่ 5 M.C. Escher, Metamorphosis I [Woodcut printed], 1937.

ที่มา : M.C. Escher, เข้าถึงเมื่อ 21 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

<http://www.mcescher.com/gallery/switzerland-belgium/metamorphosis-i/>

หากพิจารณาความหมายของคำว่า “Metamorphosis” ในมุมมองของงานศิลปะที่นำมาเป็นกรณีศึกษาอ้างอิง ผนวกกับการนิยามคำ ๆ นี้ ในศาสตร์สาขาอื่น ๆ แล้วดูเหมือนจะไม่สอดคล้องกันเท่าที่ควร แต่ทว่าในทัศนะของผู้วิจัยมองเห็นว่าการที่ศิลปินเลือกใช้คำนี้ย่อมมีเจตนาเพื่อต้องการที่จะสื่อสารความหมายถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุต่าง ๆ ที่ปรากฏในผลงานชุดนี้จึงเป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่างทางกายภาพอย่างสิ้นเชิงจากรูปทรงหนึ่งไปยังอีกรูปทรงหนึ่ง เช่นเดียวกับการนิยามในสาขาภิกษุวิทยาที่ว่า “การเปลี่ยนสัณฐาน เป็นกระบวนการในการเจริญเติบโตของสัตว์รูปแบบหนึ่งที่เกิดหลังจากการคลอดหรือฟักออกจากไข่ โดยเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือรูปแบบร่างกายที่ก้าวกระโดดและเด่นชัด” หากสำรวจพิจารณาให้ดีแล้วย่อมจะเห็นว่าในผลงานชุดนี้ ศิลปินได้เลือกนำเสนอวัตถุที่มีรูปร่างแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงและทำการเปลี่ยนรูปทรงทีละเล็กละน้อยอย่างค่อยเป็นค่อยไป นอกจากนี้ในช่วงระยะเวลาที่มีการเปลี่ยนรูปทรงนั้นก็ยังใช้เทคนิคคณิตศิลป์รูปแบบทesselation เปรียบได้กับเทคนิคการเชื่อมต่อภาพในภาพยนตร์หรือในแอนิเมชันด้วยวิธีการจางภาพซ้อน (Dissolve) คือ การนำภาพหนึ่ง 2 ภาพ มาซ้อนกัน โดยให้ภาพแรก (A) ค่อย ๆ เลือนหายไป ขณะที่ภาพที่สอง (B) ค่อย ๆ ปรากฏขึ้นมาแทนจนเป็นภาพที่ชัดเจนในที่สุด (รักสานต์ วิวัฒน์สินอุดม 2545)



ภาพที่ 6 ผลงาน “Metamorphosis II”, M.C. Escher, 1940.

ที่มา : M.C. Escher: Artworks, เข้าถึงเมื่อ 21 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

<http://www.mcescher.com/gallery/switzerland-belgium/metamorphosis-ii/>

กล่าวอีกนัยหนึ่งคือผลงานชิ้นที่สอง Metamorphosis II, 1940 ศิลปินยังคงใช้แนวความคิดเดิมในการสร้างสรรค์ด้วยเพราะมีเจตนาต้องการพัฒนาผลงานให้มีความซับซ้อนในลักษณะของการผสมผสานระหว่างรูปทรงเรขาคณิตและรูปทรงธรรมชาติ รวมถึงการเพิ่มขนาดของพื้นที่ทางกายภาพไปในทิศทางแนวนอน หรือให้มีความยาวมากขึ้นเพื่อสร้างความสอดคล้องเชื่อมโยงของทั้งเรื่องราว เนื้อหาและรูปแบบให้เกิดสุนทรียภาพ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงรูปสัญลักษณ์หรือการกลายสภาพรูปร่างจากรูปทรงหนึ่งไปเป็นอีกรูปทรงหนึ่งอย่างสิ้นเชิงที่มากกว่า 20 รูปทรง ผวนกับโครงสร้างของรูปสัญลักษณ์ที่ปรากฏจะถูกสลายรูปแบบให้กลายเป็นรูปทรงในบริบทอื่น ๆ อย่างค่อยเป็นค่อยไป เช่น ด้านซ้ายมือของภาพมีคำว่า Metamorphosis จากนั้นได้เริ่มกลายสภาพจากรูปทรงแบบเขาวงกตมาเป็นตารางหมากรุกแล้วจึงกลายเป็นแมงมุม (ภาพที่ 6) เป็นต้น

ภาพรวมของประเด็นสาระสำคัญของแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือการเปลี่ยนแปลงรูปทรงจากวัตถุชิ้นหนึ่งไปเป็นวัตถุชิ้นอื่น ในทางกายภาพของผลงานจะสังเกตเห็นว่าผลงานทั้ง 2 ชุดนี้ มีขนาดความยาวของภาพมากเป็นพิเศษ โดยเฉพาะผลงาน Metamorphosis II, 1940 ที่มีขนาดความยาวถึง 153.3 นิ้ว เนื่องจากในผลงานชิ้นนี้มีกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปทรงจำนวน 20 ครั้ง จึงทำให้ขนาดของภาพด้านยาวมีความยาวเพิ่มขึ้นตามจำนวนของรูปทรงที่มีการเปลี่ยนรูปแบบในแต่ละครั้ง หากเปรียบเทียบกับเทคนิคการจางภาพซ้อนในภาพยนตร์หรือแอนิเมชัน

(ภาพเคลื่อนไหว หรือ Motion Picture) ความยาวของกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปทรงในผลงาน Metamorphosis II คือ เส้นเวลาของภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องจากจุดเริ่มต้นเรื่องไปจนถึงจุดจบของเรื่องที่ปรากฏบนจอฉายภาพยนตร์ แต่ด้วยข้อจำกัดของภาพพิมพ์หรือภาพวาด (ภาพนิ่ง หรือ Still Image) ที่มีขอบเขตของกรอบหรือเฟรมเป็นตัวกำหนดจึงไม่สามารถเล่าเรื่องให้ภาพซ้อนทับกันไปเรื่อย ๆ ในเฟรมเดียวเหมือนกับวิธีการฉายภาพยนตร์บนจอ ด้วยข้อจำกัดดังกล่าวศิลปินจึงเลือกที่จะเล่ากระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปทรง 20 ครั้ง ผ่านเฟรมที่มีความยาวเป็นแนวนอนถึง 153.3 นิ้ว เพื่อให้เห็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไปจากซ้ายไปขวา การนำภาพนิ่งมานำเสนอในรูปแบบนี้มีความคล้ายคลึงกับการนำภาพยนตร์มาแยกเป็นชุดภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องหรือเรียกว่า Image Sequence ตามอัตราความเร็วในการฉายภาพยนตร์ 1 วินาทีต่อ 24 เฟรม (Frame Rate) เช่น ระบบภาพยนตร์ 1 วินาที จะสามารถแยกชุดภาพเคลื่อนไหวที่มีความต่อเนื่องกันออกมาได้ 24 ภาพ เป็นต้น

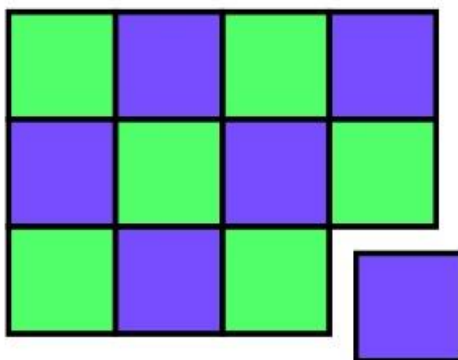
คำว่า Metamorphosis จะถูกนำไปใช้ต่างศาสตร์ต่างกรรมต่างวาระ แต่ภาพกายภาพเชิงประจักษ์นั้นถือว่ามี ความหมายที่ใกล้เคียงกันระหว่างบริบททางทฤษฎีวิทยาศาสตร์ที่อ้างอิงถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแมลงในกระบวนการเจริญเติบโตและบริบทของผลงานชุด Metamorphosis ที่กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงรูปทรงหรือวัตถุอย่างสิ้นเชิงในภาพผลงาน แนวคิดดังกล่าวนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในองค์ประกอบทางกายภาพในมิติการแปลงรูปทรงในผลงานของผู้วิจัยสร้างสรรค์

2.3 แนวคิดทesselation (Tesselation)

อนึ่งนอกจากแนวความคิดประเด็นเรื่องการแปลงรูปทรง Metamorphosis ที่ปรากฏอยู่ในผลงานของศิลปินแอ็ชเชอร์ ทว่ายังมีในอีกนัยหนึ่งแนวความคิดที่ปรากฏแพร่ร่วมอยู่คือ แนวคิดทesselation (Tesselation) ในทฤษฎีของนักวิจัยสร้างสรรค์เห็นว่าทesselation เป็นได้ทั้งแนวความคิดและเทคนิควิธีการสร้างสรรค์ผลงาน เนื่องจากหากเมื่อสำรวจพิจารณาภายในรายละเอียดของผลงานชุดนี้อันเป็นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตจะพบว่าบางเว็บไซต์ได้จัดทesselation ที่ปรากฏในผลงานของแอ็ชเชอร์ให้อยู่ในกลุ่มของเทคนิคการสร้างสรรค์

ทesselation คือ การนำความรู้เรื่องการแปลงรูปทรงเรขาคณิตให้มาผสมผสานกับศิลปะ หรือที่เรียกว่า “คณิตศิลป์” ซึ่งเกิดจากการนำความรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตทั้งการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนมาสร้างสรรค์ให้เป็นผลงานศิลปะในรูปแบบต่าง ๆ โดยนัยเหล่านี้จึงเป็นเสมือนกับการนำสุนทรียศาสตร์ของทัศนศิลป์ก้าวข้ามไปผสมกับศาสตร์สาขาอื่น เช่น คณิตศาสตร์

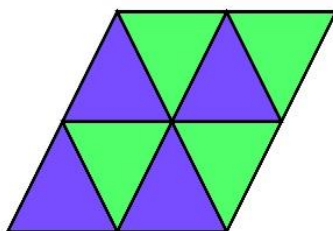
และวิทยาศาสตร์ เป็นต้น และคำว่า “Tessellate” มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกคือ “Tesseres” ซึ่งหมายถึง 4 ความหมายของคำว่า “Tessellate” ในภาษาอังกฤษและประเด็นสาระนั้นจึงถูกนิยามไว้ว่า “to form or arrange small squares in a checkered or mosaic pattern” หมายถึงการนำรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมาเรียงต่อกันเป็นลวดลายโดยมีจุดเริ่มต้นของรูปแบบมาจากวิธีการปูกระเบื้องและข้อสังเกตประการหนึ่งของวิธีการปูกระเบื้องหรือการนำรูปสี่เหลี่ยมมาเรียงต่อ ๆ กันคือ รูปแบบหรือผลลัพธ์ที่ได้นั้นย่อมไม่มีช่องว่างและไม่เกิดการทับซ้อนหรือการเหลื่อมกันของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่นำมาเรียงกันด้วย (สุวัฒนา เอี่ยมอรพรรณ 2546) ถ้าจะกล่าวให้เข้าใจง่ายขึ้นถึงวิธีการสร้างรูปทศเหลี่ยมเช่นนั้น คือ รูปที่เกิดจากการจัดเรียงรูปชิ้นส่วนเล็ก ๆ โดยมีเงื่อนไขว่าชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่นำมาจัดเรียงต้องไม่เกิดช่องว่างระหว่างกันและชิ้นส่วนแต่ละชิ้นต้องไม่มีการทับซ้อนกัน



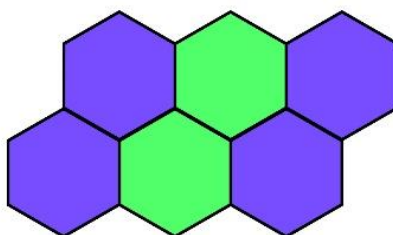
ภาพที่ 7 รูปแบบการปูกระเบื้อง

การแบ่งประเภทของทศเหลี่ยมสามารถใช้เกณฑ์ในการแบ่งได้หลายเกณฑ์ เช่น ในกรณีที่ใช้ประเด็นเรื่องของมิติมาเป็นหลักการหรือเป็นเกณฑ์ย่อมจะสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ทศเหลี่ยม 2 มิติและทศเหลี่ยม 3 มิติ แต่สำหรับในกรณีที่ใช้กับภาพนิ่งจากผลงานศิลปะมาเป็นกรณีศึกษาหรืออ้างอิงจะใช้เกณฑ์ประเภทของชิ้นส่วน ย่อมสามารถอธิบายตัวอย่างผลงานของศิลปินแอ็ชเชอร์ได้อย่างถูกต้องมากที่สุด ซึ่งในทศเหลี่ยมประเภทนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ทศเหลี่ยมจากรูปเรขาคณิตและทศเหลี่ยมจากรูปทั่วไป โดยนำผลงานชุด Metamorphosis I, 1937 ของศิลปินจัดอยู่ในประเภททศเหลี่ยมจากรูปทั่วไปและเพื่อสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องตรงกันผู้วิจัยสร้างสรรค์จึงต้องนำเสนอภายใต้หลักการของเกณฑ์ทศเหลี่ยมทั้งสองประเภทข้างต้นตามลำดับ ดังนี้

1. **ทศเชลเลขันจากรูปเรขาคณิต** ที่เกิดจากการนำชิ้นส่วนรูปเรขาคณิตในบริบทต่าง ๆ มาจัดเรียงต่อกันจนเป็นทศเชลเลขัน เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและรูปหกเหลี่ยม เป็นต้น โดยนับนี้เป็นทศเชลเลขันที่เกิดจากการจัดเรียงรูปเรขาคณิตเพียงชนิดเดียวหรือเป็นทศเชลเลขันที่เกิดจากการจัดเรียงรูปเรขาคณิตที่มากกว่าหนึ่งชนิดก็ย่อมได้

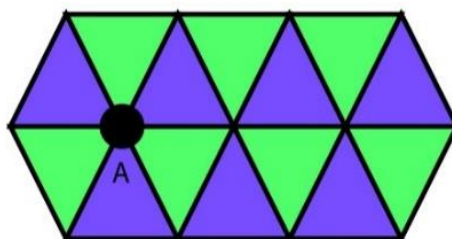


ภาพที่ 8 ทศเชลเลขันที่เกิดจากรูปสามเหลี่ยม



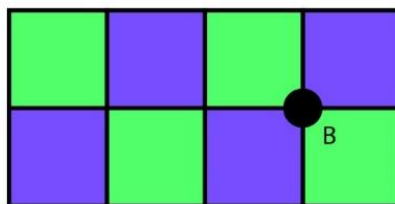
ภาพที่ 9 ทศเชลเลขันที่เกิดจากรูปหกเหลี่ยม

จากภาพตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่ารูปสามเหลี่ยมด้านเท่าและรูปหกเหลี่ยมด้านเท่าสามารถนำมาเรียงต่อกันตามเงื่อนไขของทศเชลเลขันได้ วิธีการตรวจสอบรูปเรขาคณิตด้านเท่ามุมเท่าในบริบทรูปแบบอื่น ๆ จะเป็นทศเชลเลขันหรือไม่ ก็สามารถทำได้โดยการพิจารณาจุดร่วมที่เกิดจากจุดยอดของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าที่มาบรรจบกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้



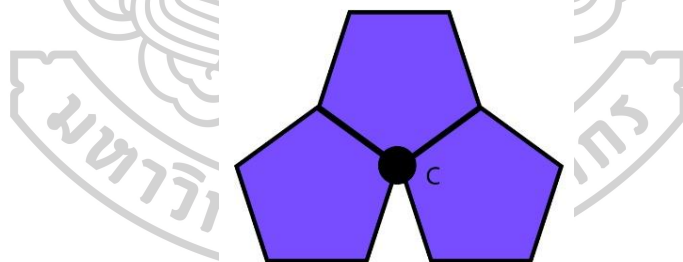
ภาพที่ 10 แสดงจุดร่วมที่เกิดจากส่วนยอดของรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามาบรรจบกัน

จากรูปตัวอย่างจุดร่วม A เกิดจากส่วนยอดหรือปลายแหลมของมุมรูปสามเหลี่ยมจำนวน 6 รูปมาบรรจบกัน ซึ่งทุกรูปเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทำให้มุมรอบจุด A ได้ 360 องศา ซึ่งเกิดจากมุมของรูปสามเหลี่ยมแต่ละรูปทำมุม 60 องศา ดังนั้นจึงเท่ากับ $60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} + 60^{\circ} = 360^{\circ}$



ภาพที่ 11 จุดร่วมที่เกิดจากส่วนยอดของรูปสี่เหลี่ยมด้านเท่า

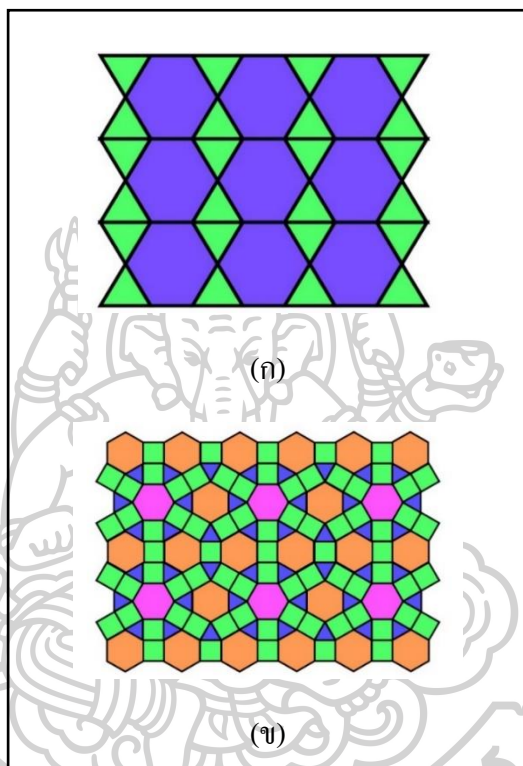
อนึ่งเมื่อพิจารณาจุดร่วมที่เกิดจากจุดส่วนปลายแหลมหรือยอดมุมของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มาบรรจบกันดังรูปแบบตัวอย่างต่อไปนี้ จากรูปแบบตัวอย่างจะเห็นว่าจุดร่วม B เกิดจากจุดส่วนยอดหรือปลายแหลมของมุมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจำนวน 4 รูปมาบรรจบกัน และทำให้มุมรอบจุด B ได้ 360 องศา ที่เกิดจากมุมของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปเท่ากับ $90^{\circ} + 90^{\circ} + 90^{\circ} + 90^{\circ} = 360^{\circ}$



ภาพที่ 12 จุดร่วมที่เกิดจากจุดปลายมุมห้าเหลี่ยมด้านเท่าที่ไม่สามารถหาผลรวมของมุมไม่เท่ากับ 360 องศา

สำหรับรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่าซึ่งไม่สามารถนำมาเรียงให้เป็นรูปแบบของเทสเซลเลชันได้ ด้วยเพราะเมื่อผลรวมของมุมที่จุดส่วนปลายแหลมหรือมุมยอดของรูปห้าเหลี่ยมที่ทำให้เกิดจุดร่วมและพบว่าผลรวมของมุมจะได้ไม่เท่ากับ 360 องศา โดยที่จุด C เป็นจุดร่วมเมื่อคำนวณผลรวมของมุมหรือจุดยอดส่วนปลายแหลมของมุมทั้งสามจะได้ผลลัพธ์เท่ากับ $108^{\circ} + 108^{\circ} + 108^{\circ} = 324^{\circ}$

อนึ่งไม่ว่าจะเป็นรูปเรขาคณิตชนิดใด ถ้านำมาเรียงต่อกันข้อมทำให้มุมที่จุดร่วมแต่ละจุดรวมกันเท่ากับ 360° และสามารถเรียงต่อกันได้เป็นเทสเซลเลชัน จากตัวอย่างข้างต้นจะเป็นรูปแบบเทสเซลเลชันที่เกิดจากการจัดเรียงรูปเรขาคณิตเพียงชนิดเดียวและตัวอย่างที่จะกล่าวถึงนี้จะนำเสนอรูปแบบของเทสเซลเลชันที่เกิดจากการเรียงรูปเรขาคณิตด้านเท่ามากกว่า 1 ชนิด



ภาพที่ 13 (ก) และ (ข) รูปแบบเทสเซลเลชันที่เกิดจากรูปเรขาคณิตด้านเท่ามากกว่า 1 ชนิด

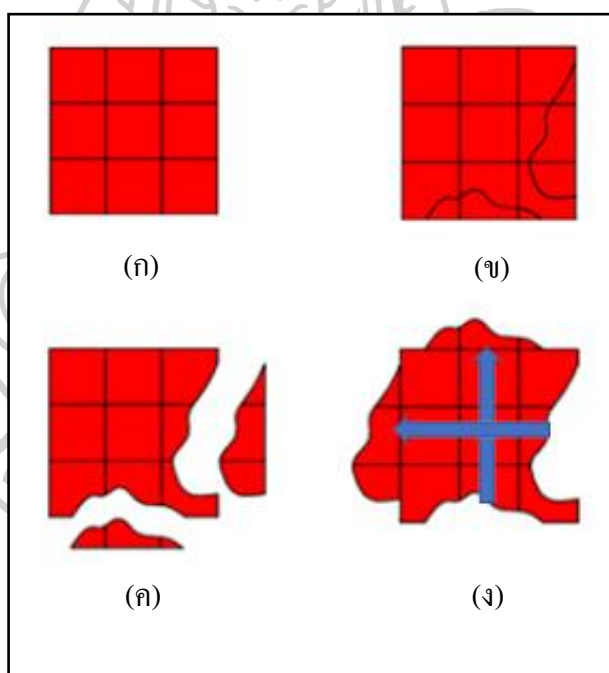
2. เทสเซลเลชันจากรูปทั่วไป มีพื้นฐานมาจากเทสเซลเลชันรูปเรขาคณิต โดยใช้หลักการความรู้เรื่องการแปลงทางเรขาคณิตเข้ามาช่วยในการออกแบบลายซึ่งจะทำให้ไม่เกิดช่องว่างหรือการทับซ้อนกันเมื่อนำมาจัดเรียงต่อกัน กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าแอ็ชเชอร์เป็นศิลปินคนแรกที่ใช้วิธีการสร้างเทสเซลเลชันจากรูปทั่วไป โดยผู้วิจัยขอนำเสนอตัวอย่างในขั้นตอนการสร้างเทสเซลเลชันจากรูปทั่วไปขึ้นพื้นฐานมาเป็นกรณีศึกษาเปรียบเทียบเพื่อให้ง่ายต่อการสร้างความเข้าใจร่วมกันก่อนจะดำเนินไปยังขั้นตอนที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นและภาพขั้นตอนโดยนัยนี้ได้อ้างอิงมาจากเว็บไซต์ของ Jill Britton (Britton 2560)

ขั้นที่ 1. ตัดกระดาษแข็งเป็นรูปเรขาคณิตตามที่ต้องการ ในขั้นนี้เลือกใช้รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ขั้นที่ 2. วาดลวดลายลงบนกระดาษแข็ง ซึ่งต้องมีการคิดวางแผนอย่างเป็นระบบ หรือมีภาพในจินตนาการไว้ล่วงหน้าก่อนถึงการวาดลวดลายที่ต้องการ

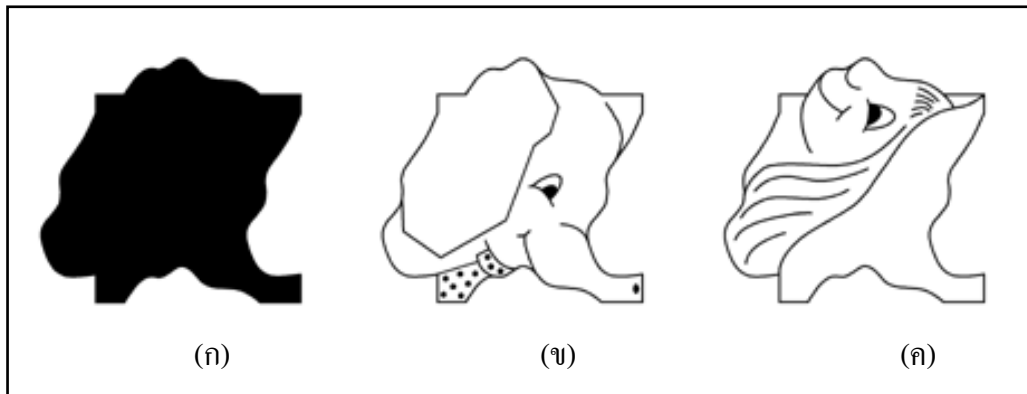
ขั้นที่ 3. ตัดส่วนที่วาดลวดลายออกจากกัน จากนั้นถึงเลือกใช้การแปลงทางเรขาคณิตที่ต้องการ ในขั้นตอนนี้ใช้รูปแบบการเลื่อน โดยจะเลื่อนชิ้นส่วนที่ตัดออกไปยังด้านตรงข้ามทั้งสองด้าน

ขั้นที่ 4. เมื่อเลื่อนชิ้นส่วนได้ตรงตามตำแหน่งที่ต้องการแล้วจึงใช้เทปใสติดยึดกับกระดาษแข็งทุกชิ้นให้รวมเข้าด้วยกัน

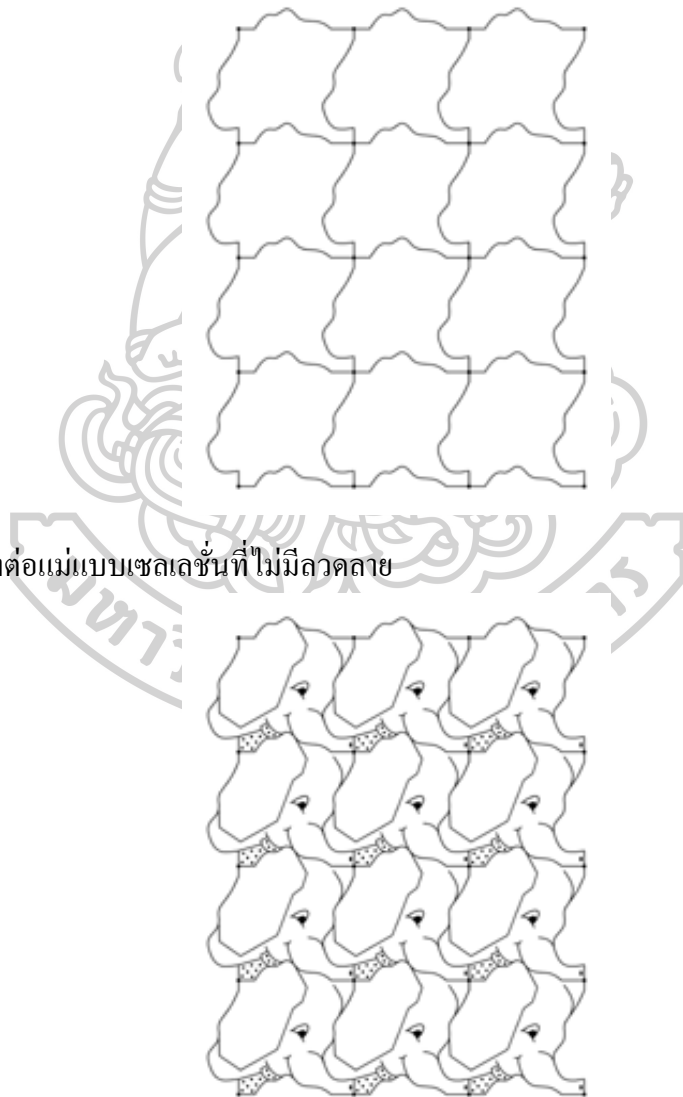


ภาพที่ 14 (ก) ขั้นตอนที่1 (ข) ขั้นตอนที่2 (ค) ขั้นตอนที่3 (ง) ขั้นตอนที่4

เมื่อเสร็จจากขั้นตอนที่ 4 แล้วจะได้กระดาษแข็งที่เป็นแม่แบบการสร้างเทศกาลเลขันตามที่ต้องการ จากนั้นถึงนำแม่แบบมาทาบบนกระดาษวาดเขียนและลากเส้นตามขอบของแม่แบบ โดยลากต่อ ๆ กันจนได้จำนวนของรูปร่างในเทศกาลเลขันแล้ว จากนั้นถึงตกแต่งลวดลายตามที่ต้องการ ดังตัวอย่างนี้



ภาพที่ 15 (ก)แม่แบบทศเชลเลขันที่ไม่มีลวดลาย (ข)ใส่ลวดลายแบบที่ 1 (ค)ใส่ลวดลายแบบที่ 2



ภาพที่ 16 เรียงต่อแม่แบบเชลเลขันที่ไม่มีลวดลาย

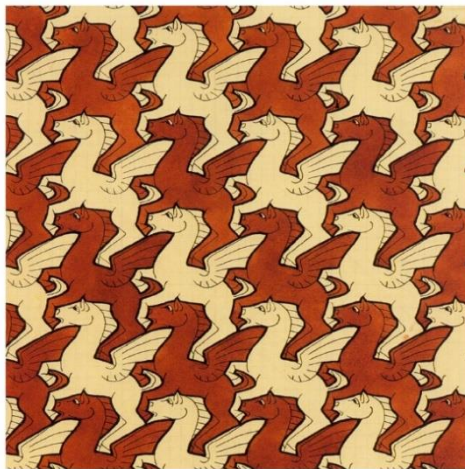
ภาพที่ 17 เรียงต่อเชลเลขันแบบมีลวดลายเดี่ยว



ภาพที่ 18 เรียงต่อเซลล์เช่นแบบผสมลวดลาย

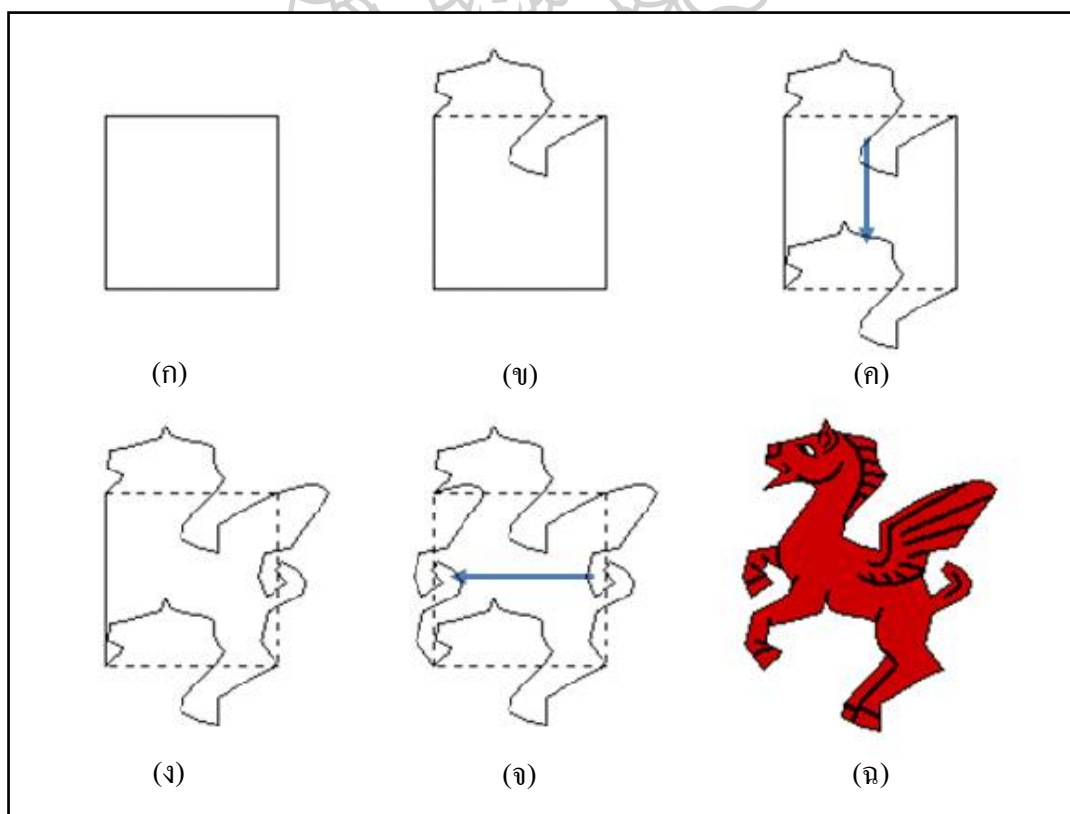
ขั้นตอนการสร้างเทสเซลเช่นจากรูปทั่วไปของแอ็ชเชอร์สามารถวิเคราะห์การแปลงรูปทรงตามพื้นฐานทางเรขาคณิตออกมา 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 การเลื่อนขนาน (translation symmetry) คือ การชิ้นส่วนที่ตัดออกจากรูปที่ทำการออกแบบไว้และนำส่วนที่ตัดออกไปวางไว้ที่ด้านตรงข้ามของเฟรมทั้งสองด้านเช่นเดียวกับตัวอย่างก่อนหน้านั้น รูปแบบที่ 2 การสมมาตรโดยการสะท้อน (reflection symmetry) คือ การออกแบบรูปทรงที่ต้องการเพียงครั้งหนึ่งจากนั้นคัดลอกและสลับด้านรูปทรงด้านที่สำเร็จมาประกอบเข้าด้วยกัน รูปแบบที่ 3 การสมมาตรโดยการหมุน (rotation symmetry) คือ การออกแบบรูปทรงตั้งแต่หนึ่งรูปทรงขึ้นไปและกำหนดจุดหมุน (Pivot) ขึ้นมาหนึ่งตำแหน่งบนรูปทรงที่สร้างขึ้น มักจะกำหนดจุดหมุนที่ปลายสุดหรือท้ายสุดของรูปทรงเสมอ จากนั้นคัดลอกรูปทรงที่สร้างขึ้นอย่างน้อย 3 รูปทรง นำเรียงกันเรียงกัน โดยการหมุนผ่านจุดหมุนเดียวกันและวางในตำแหน่งองศาที่เท่ากัน รูปแบบที่ 4 การสมมาตรโดยการสะท้อนแบบเลื่อน (glide reflection symmetry) (และความรู้ 2560) คือ การออกแบบรูปทรงที่ต้องการและทำการคัดลอกแบบสลับด้าน จากนั้นรูปทรงที่คัดลอกไปวางเหลื่อมด้านบนหรือด้านล่างกับรูปทรงต้นฉบับ

ตัวอย่างผลงานชิ้นอื่น ๆ ของศิลปินแอ็ชเชอร์ที่มีขั้นตอนการสร้างเทสเซลเช่นรูปทรงอื่นตามพื้นฐานทางเรขาคณิต 4 รูปแบบดังนี้



ภาพที่ 19 ผลงาน “Pegasus (No. 105)”, M.C. Escher. 1959. โดยใช้รูปแบบการเลื่อนขนาน
ที่มา : Wikiart, เข้าถึงเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

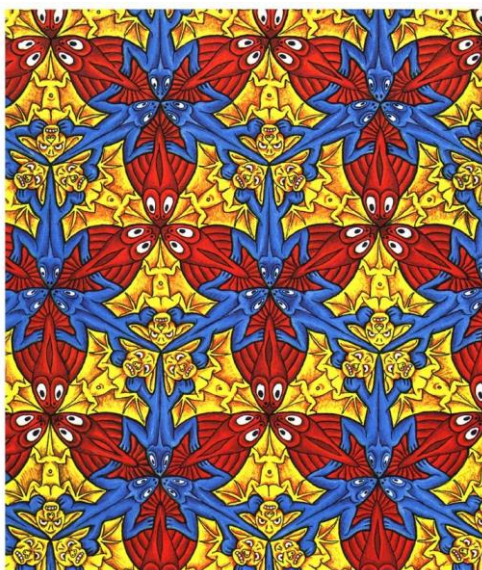
<https://www.wikiart.org/en/m-c-escher/pegasus-no-105-1959>



ภาพที่ 20 (ก) (ข) (ค) (ง) (ฉ) และ (ฉ) แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทesselเลชันจากผลงาน Pegasus
(No. 105), 1959 โดยใช้รูปแบบการเลื่อนขนาน

ที่มา : Tessellations Escher, เข้าถึงเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้

จาก <http://britton.disted.camosun.bc.ca/jbescher3.htm>



ภาพที่ 21 ผลงาน “Lizard / Fish / Bat (No. 85)”, M.C. Escher. 1952. โดยรูปแบบสมมาตรโดยการสะท้อน

ที่มา : Priscilla, เข้าถึงเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

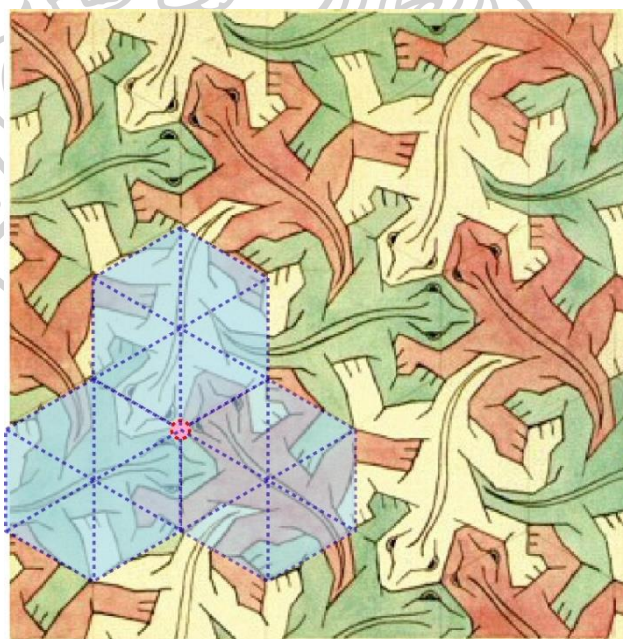
http://dsgnprcpl.blogspot.com/2014_08_01_archive.html



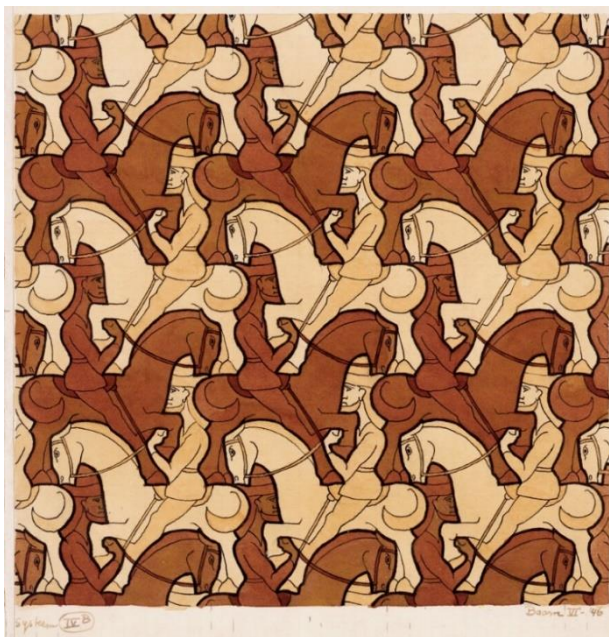
ภาพที่ 22 ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเซลล์ชั้นจากผลงาน Lizard / Fish / Bat (No. 85), 1952 โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการสะท้อน แถบสีเขียวคือด้านต้นฉบับของรูปทรงกึ่งค่าซึ่งถูกทำขึ้นมาครั้งหนึ่งและสีเขียวเงาจึงคือส่วนสำเนาที่ถูกคัดลอกและสลับด้านมาประกอบเข้าด้วยกัน



ภาพที่ 23 ผลงาน Lizard (No. 25), M.C. Escher. 1939. โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการหมุน
ที่มา : MAT: Media Arts and Technology, เข้าถึงเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก
https://www.mat.ucsb.edu/g.legrady/academic/courses/08w256/javier_p1/index.html



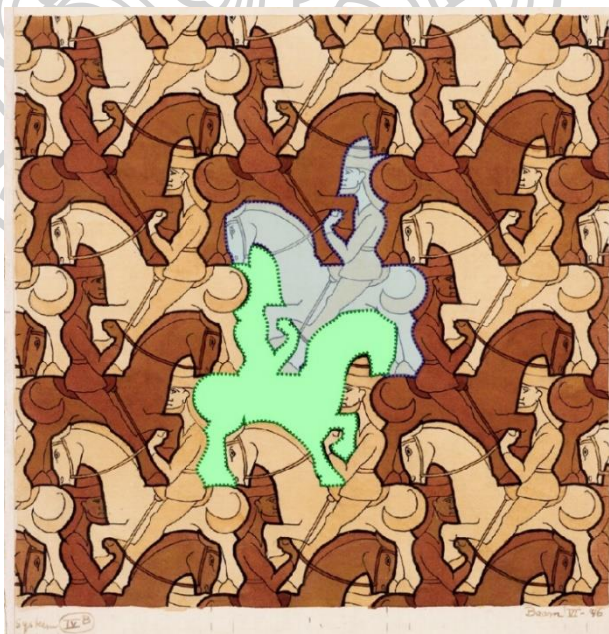
ภาพที่ 24 ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทesselเลชั่นจากผลงาน Lizard (No. 25), 1939 โดย
ใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการหมุน จุดสีแดงคือจุดหมุน (Pivot) ของรูปทรง คัดลอก
รูปทรงและปรับองศาจากจุดหมุนตำแหน่งเดียวกัน



ภาพที่ 25 ผลงาน “Horseman (No. 67)”, M.C. Escher, 1946. โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการสะท้อนแบบเลื่อน

ที่มา : Wikiart, เข้าถึงเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

<https://www.wikiart.org/en/m-c-escher/horseman-1>



ภาพที่ 26 ตัวอย่างแสดงขั้นตอนการสร้างแบบทศเซลเลชันจากผลงาน Horseman (No. 67), 1946 โดยใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการสะท้อนแบบเลื่อน กรอบสีเขียวคือตัวต้นฉบับและกรอบสีเขียวคือสำเนาที่ถูกคัดลอกและวางเหลื่อมกัน โดยทำการสลับด้าน

รูปแบบทศเชลเลขันที่นำมาใช้สร้างสรรค์ผลชุด Metamorphosis ทั้งหมดพบว่าศิลปินได้ใช้รูปแบบทศเชลเลขันประเภท 2 มิติ ซึ่งเกิดจากการนำรูปทรงทั่วไปมาทำการแปลงรูปทรงตามพื้นฐานทางเรขาคณิตทั้ง 4 รูปแบบ โดยศิลปินมักจะใช้รูปแบบการเลื่อนขนานและรูปแบบการสมมาตร โดยการสะท้อนเพื่อสร้างรูปทรงก่อนจากนั้นจะใช้รูปแบบการสมมาตรโดยการหมุนและรูปแบบการสมมาตรโดยการสะท้อนแบบเลื่อนเพื่อการจัดวางตำแหน่งรูปทรงต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกันให้เป็นระบบ นับได้ว่าแอ็ชเชอร์เป็นศิลปินคนแรกที่น่าเสนอภาพในแนวนอนเพื่อแสดงให้เห็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปทรงด้วยวิธีการสร้างทศเชลเลขันจากรูปทรงทั่วไปภายใต้เงื่อนไขการแปลงรูปทรงตามแนวคิดทางเรขาคณิต ดังนั้น คงจะปฏิเสธไม่ได้ว่าการสร้างงานทศเชลเลขันจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สร้างสรรค์ผลงานต้องมีความสามารถด้านศิลปะควบคู่กับจินตนาการและมีความคิดสร้างสรรค์ ร่วมกับองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะด้านเรขาคณิต การแปลง การวัดและการคาดคะเน แม้กระทั่งการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ

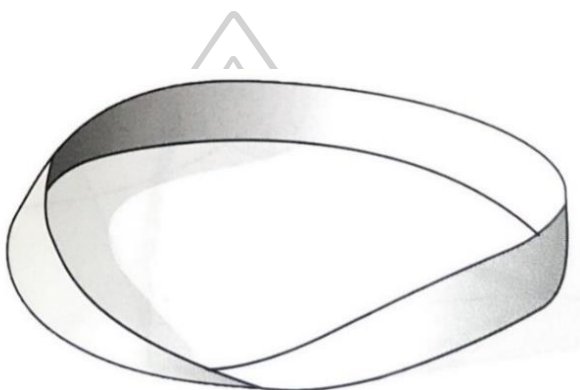
ปรากฏการณ์แนวคิดทศเชลเลขันในผลงานชุด Metamorphosis I, 1937 และ Metamorphosis II, 1940 ของศิลปินแอ็ชเชอร์ นับว่าเป็นตัวอย่างผลงานกรณีศึกษาที่สามารถนำมาอ้างอิงและประยุกต์โครงสร้างทางกายภาพด้านองค์ประกอบศิลป์ด้านรูปทรง (Form) และลวดลาย (Pattern) จะนำไปใช้ในผลงานของผู้วิจัยสร้างสรรค์

2.4 แนวคิดแถบเมอบีอุส (Möbius Strip)

แนวคิดทางคณิตศาสตร์ เรื่องแถบเมอบีอุส (เยอรมัน: Möbiusband) หรือ แถบโมเบียส (อังกฤษ: Möbius strip) (วิกิพีเดีย 2560) ถูกค้นพบโดยนักคณิตศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ เอากุสท์ แฟร์ดินันด์ เมอบีอุส (Augustus Ferdinand Moebius ค.ศ. 1790-1868) (กิตติกร นาคประสิทธิ์ 2549) จินตนาการถึงกายภาพวงแหวนที่ทำจากตัดกระดาษเป็นเส้นยาวม้วนหัวกับท้ายมาเชื่อมติดกันเป็นวงกลมหรือวงกระดาษนี้จะมีแถบด้านในและแถบด้านนอก ซึ่งถ้ามีมดตัวหนึ่งไต่เกาะอยู่บนแถบด้านนอกย่อมมีวิถีทางเดียวที่มดตัวนี้จะไต่เข้าไปยังแถบด้านในได้นั้นคือต้องไต่ข้ามขอบความหนาของกระดาษไปเท่านั้น แต่โครงสร้างทางกายภาพของแถบเมอบีอุส เป็นการนำแถบกระดาษธรรมดา มาบิดหนึ่งครั้ง ก่อนจะทากาวให้ปลายทั้งสองด้านมาประสานติดกัน ซึ่งแถบกระดาษจะมีเพียงด้านเดียว ในกรณีที่มีมดไต่เกาะไปตามแถบเมอบีอุสนี้ มดตัวดังกล่าวจะสามารถไต่รอบทั้งแถบได้โดยไม่ต้องข้ามขอบสันความหนาของกระดาษนี้ หรือทดสอบโดยการใช้ปากกาลากเส้นบนแถบเมอบีอุสนี้ไปเรื่อย ๆ จะสามารถกระทำไต่ทั้งวงและกลับมาที่จุดเริ่มต้นเดิมได้โดยไม่ต้องยกปากกา

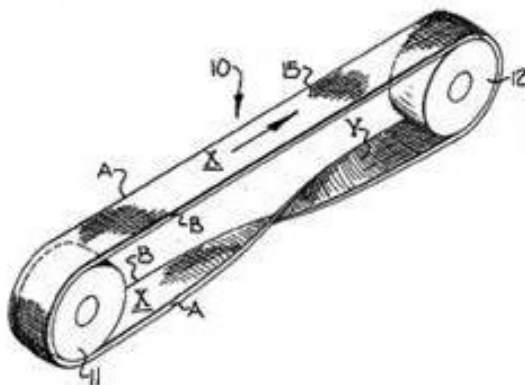


ภาพที่ 27 แถบวงกลมกระดาษทั่วไป



ภาพที่ 28 แถบเมอบีอุส

กรอบแนวคิดดังกล่าวได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้งานมากมาย เช่น สายพานรถยนต์และสายพานเครื่องจักรกลในโรงงาน ซึ่งจะช่วยยืดอายุการใช้งานของสายพานได้เพราะได้สัมผัสกับสายพานที่ยาวกว่าสายพานปกติ และการสึกหรอจะกระจายทั่วถึงกว่าสายพานทั่วไป



ภาพที่ 29 สายพานเครื่องจักรกลที่ประยุกต์ใช้แนวคิดแถบเมอบีอุส

แนวคิดดังกล่าวไม่เพียงแต่ปรากฏในแวดวงคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์หรือวิศวกรรมศาสตร์ หากยังพบเห็นได้ในผลงานศิลปะทั้งในรูปแบบแรงบันดาลใจและรูปแบบสุนทรียภาพ ส่วนหนึ่งของผลงานศิลปะมาร์ติตส์ กอร์เนลิส แอ็ชเชอร์ (ดัตช์: Maurits Cornelis Escher หรือ M.C. Escher) (วิกิพีเดีย 2560) เป็นศิลปินนักคณิตศาสตร์ชาวเนเธอร์แลนด์ งานของเขาเป็นผลงานแนว Impossible Structures ซึ่งได้ผสมผสานความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การแปลงรูปทรงทางเรขาคณิตไว้ในผลงาน และสร้างสรรค์เป็นผลงานที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ผลงานของแอ็ชเชอร์มีทั้งที่เป็นภาพวาด ภาพร่าง ภาพพิมพ์ งานไม้แกะสลักและอื่น ๆ (สุวัฒนา เอี่ยมมอรพรณ 2546) หนึ่งในชุดผลงานของเขาได้หยิบยกแนวคิดแถบเมออบิอุสมาสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะในรูปแบบเฉพาะของตนเอง ซึ่งผลงานชุดหนึ่งของเขาตั้งชื่อชุดว่า Moebius Strip ตามชื่อเดียวกับแนวคิดแถบเมออบิอุสเพื่อสื่อถึงแนวคิดดังกล่าวในแง่มุมศิลปะตามที่สนใจของศิลปิน ผลงาน Moebius Strip I, 1961 เป็นงานแกะสลักไม้แบบนูนต่ำที่อาศัยการจัดเรียงวัตถุในภาพด้วยแนวคิดแถบเมออบิอุส ซึ่งในภาพจะปรากฏวัตถุที่มีลักษณะคล้ายส้อม 3 อัน ขดตัวรวมเป็นกลุ่ม โดยที่ปลายส้อมทั้ง 3 เชื่อมต่อกับด้ามจับของส้อมอันถัดไปหรือมีลักษณะประสานเรียงต่อกันเป็นทอดๆ เป็นเหมือนวงกลมในแบบที่เคลื่อนไหวไม่หยุดนิ่งและแฝงความรู้สึกที่ลวงตาอย่างไม่มีที่สิ้นสุดด้วย

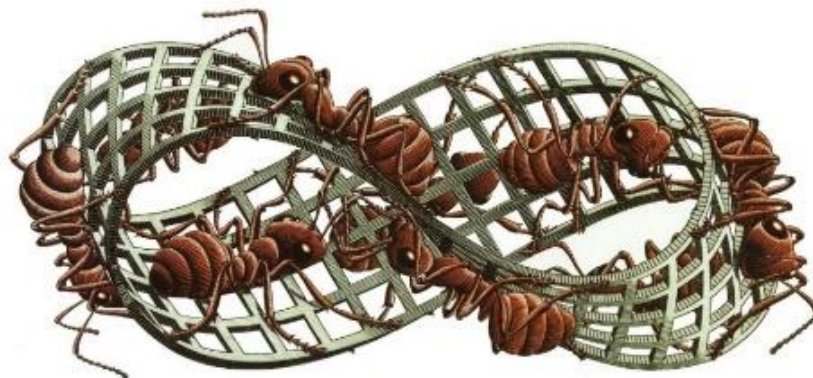


ภาพที่ 30 ผลงาน “Moebius Strip I”, M.C. Escher. 1961.

ที่มา : M.C. Escher: Artworks, เข้าถึงเมื่อ 24 กรกฎาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

<http://www.mcescher.com/gallery/recognition-success/mobius-strip-i/>

ผลงาน Moebius Strip II, 1963 ยังคงเป็นงานแกะสลักไม้หุ่นต่ำ ซึ่งศิลปินได้นำรูปแบบกายภาพของแถบเมอบิอุสในลักษณะเดียวกันกับแถบเมอบิอุสทางคณิตศาสตร์มาใช้และเพิ่มมดจำนวนหนึ่งลงไปไต่บนแถบเมอบิอุสทั้งด้านนอกและด้านใน แต่ทว่าในความเป็นจริงแล้ว คือแถบด้านเดียวกันทั้งหมด อันเป็นมุมมองของการเคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันหรือเป็นกลวิธีในแบบลวงตาเพื่อสื่อให้เห็นว่ามดกลุ่มนี้กำลังเดินวนอยู่บนแถบดังกล่าวอย่างไม่มีที่สิ้นสุด หรือ Loop



ภาพที่ 31 ผลงาน “Moebius Strip II”, M.C. Escher. 1963.

ที่มา : M.C. Escher: Artworks, เข้าถึงเมื่อ 24 กรกฎาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

<http://www.mcescher.com/gallery/recognition-success/mobius-strip-ii/>

สุนทรียภาพของงานศิลปะชุดนี้ตามทฤษฎีของทฤษฎีการสร้างสรรค์เห็นว่ามีความรูปแบบของการบูรณาการองค์ความรู้ข้ามศาสตร์ จึงได้นำผลงานชุด Moebius Strip I, 1961 และ Moebius Strip II, 1963 มาเป็นกรณีศึกษาด้านแนวคิดเมอบิอุสในแง่มุมผลงานศิลปะเพื่อนำมาประยุกต์โครงสร้างทางกายภาพและความหมายในผลงานสร้างสรรค์ของตนเอง

2.5 แนวคิดการปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ (Anti-Narrative)

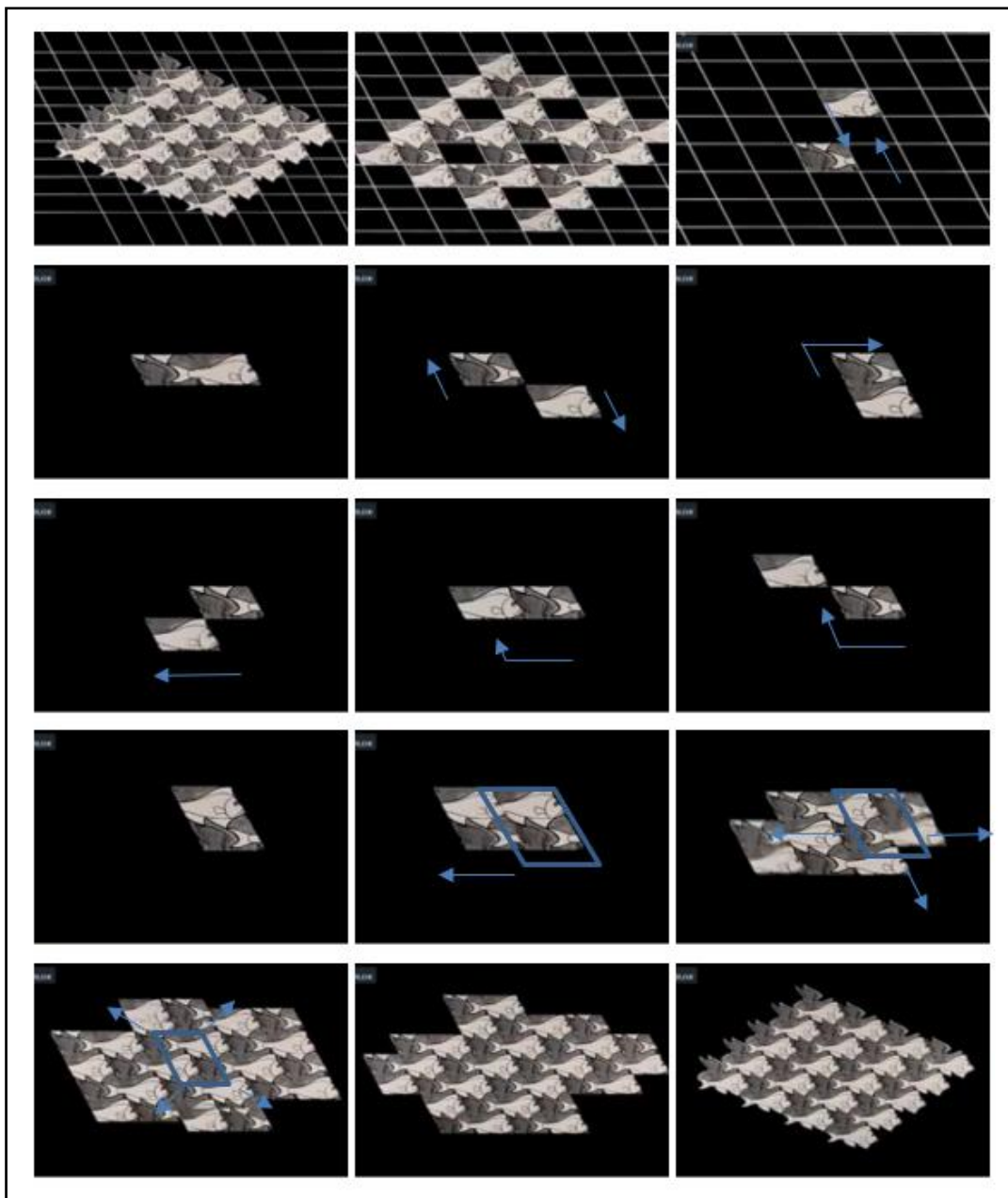
อนึ่งการเล่าเรื่องหรือการดำเนินเรื่องราวของภาพยนตร์นอกจากมีวิธีการในการเล่าเรื่อง (Narrative) ที่มีการสร้างเรื่องราว (Story) โครงเรื่อง (Plot) และมีการผูกเรื่องหรือการเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่าง ๆ ของเรื่องให้ดำเนินไปตั้งแต่ต้นจนจบด้วยเรื่องราวของเหตุและผล (Causality) เวลา (Time) และพื้นที่ (Space) ซึ่งมักเห็นตามภาพยนตร์ที่เป็นกระแสหลักทั่วไป

เดวิด บอร์ดเวลล์ (David Bordwell) และ คริสติน ทอมป์สัน (Kristin Thompson) ให้ทัศนะถึงการเล่าเรื่องในภาพยนตร์ยังมีวิธีการหรือรูปแบบอื่น ๆ ที่เรียกว่า แนวคิดการปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ ซึ่งมีวิธีการเล่าเรื่องหรือการดำเนินเรื่องที่แตกต่างออกไป คือมัก

นำเสนอแง่มุมที่ตรงกันข้ามกับภาพยนตร์ทั่วไปโดยไม่จำเป็นต้องผูกเรื่องราวตามหลักเหตุผล เวลา และพื้นที่ แต่สามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์ของเรื่องและนำเสนอเรื่องราวด้วยวิธีการที่แตกต่างออกไป ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ใหญ่ๆ ได้แก่ รูปแบบการแบ่งหมวดหมู่ (Categorical) รูปแบบเชิงโวหาร (Rhetorical) รูปแบบนามธรรม (Abstract) และรูปแบบการเชื่อมโยงเพื่อตีความ (Associational) แต่นั่นไม่ได้หมายความว่าภาพยนตร์ที่มีลักษณะต่อต้านรูปแบบการเล่าแบบทั่วไปจะมีหลักการทั้ง 4 รูปแบบ ในเรื่อง ๆ เดียวด้วยเพราะในเรื่อง ๆ หนึ่งนั้นอาจมีเพียงแค่ 1-2 รูปแบบ หรือมีถึง 3 รูปแบบ ก็เป็นไปได้ ในทัศนะของผู้วิจัยสร้างสรรค์มองดูความสอดคล้องของหมวดหมู่ทั้งหมดเพื่อนำมาเป็นหลักอ้างอิงหรือวิเคราะห์กับผลงานศิลปะ ให้ความเห็นว่ารูปแบบนามธรรม (Abstract) มีความเหมาะสมที่จะนำมาขยายความและมีความเป็นไปได้สูงที่จะนำมาอธิบายควบคู่กับงานศิลปะในบริบทที่เกี่ยวข้อง

รูปแบบนามธรรม (Abstract) (Bordwell 1986) คือ ภาพยนตร์ที่สร้างขึ้นโดยการผูกเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน โดยอาศัยคุณสมบัติหรือรูปลักษณะของภาพ เช่น สี รูปทรง จังหวะ ขนาดและน้ำหนัก มาเป็นแกนเชื่อมของภาพหรือช็อตต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างมีระบบ และเปิดโอกาสให้ผู้ชมได้รับรู้ถึงความเหมือนหรือความแตกต่างที่ปรากฏซ้ำ ๆ กันในลักษณะที่เป็นลักษณะเด่น (Motif) ที่สร้างความหมายและอารมณ์ใหม่ขึ้นจากภาพที่มองเห็น ภาพยนตร์ประเภทนี้เปิดโอกาสให้ผู้ชมใช้จินตนาการได้อย่างอิสระในการสร้างอารมณ์หรือความรู้สึกต่อสิ่งที่ดู โดยปราศจากการใช้แบบแผนในการเล่าเรื่องแบบตรงไปตรงมา เพราะหนังประเภทนี้ไม่ได้เน้นให้เกิดความหมาย แต่ต้องการเน้นให้เกิดความรู้สึก แต่ถ้าผู้ชมไม่รู้สึกละเช่นเดียวกับผู้สร้างงานก็ไม่ถือว่าเป็นสิ่งที่ผิด

ตัวอย่างภาพยนตร์ที่มีรูปแบบนามธรรมต่อจากนี้เป็นภาพยนตร์แอนิเมชันแนวทดลอง เรื่อง M.C. Escher : Sky and Water 1 (1998) (Canada 1938) ซึ่งผู้กำกับเอลว โทมัส (Gayle Thomas) ได้นำผลงานภาพพิมพ์ชื่อ Sky and Water I (1938) ของศิลปินเอ็ชเชอร์ มาสร้างสรรค์เป็นผลงานภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบแอนิเมชันแนวทดลอง 2 มิติ ความยาว 3 นาที นำเสนอรูปแบบการเปลี่ยนรูปทรงของวัตถุแบบด้วยแนวคิด Metamorphosis และเทคนิคเทสเซลเลชัน โดยมีเนื้อหาไม่ได้เน้นการสร้างความหมายที่เกิดขึ้นขณะรับชม แต่กลับให้ความสำคัญกับคุณสมบัติของภาพ (Visual) ที่แสดงออกอย่างเป็นระบบ ทั้งด้านรูปทรง จังหวะ การเคลื่อนไหว สีสันทันและน้ำหนัก ใช้สีขาว-ดำ ลวดตาขณะเปลี่ยนรูปทรง มีจังหวะการเปลี่ยนรูปร่างซ้ำ ๆ (Rhythm) ขนาดของวัตถุทั้งสองชนิดถูกปรับขนาดให้เข้าหากันอย่างมีระบบบนตะแกรงหรือกริด (Grid) และไม่มีแบบแผนโครงสร้างการเล่าเรื่องที่ชัดเจน



ภาพที่ 32 เรื่อง Sky and Water 1 (1998) การแบ่งหมวดหมู่ตามตำแหน่งช่องตะแกรง หรือ กริด (Grid) และเคลื่อนย้ายตามเทคนิคเทสเซลเลชัน ด้วยวิธีการหมุน สลับด้าน ตามตำแหน่ง ขึ้น-ลง ซ้าย-ขวา

แนวคิดการปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ที่กล่าวถึงการนำเสนอเรื่องราวในรูปแบบนามธรรมที่ไม่ผูกติดกับวิธีการเล่าเรื่องตามแบบฉบับภาพยนตร์ทั่วไป กลับให้ความสนใจไปยังคุณสมบัติของภาพที่ปรากฏออกมาต่อผู้ชมและให้ผู้ชมเรื่องราวอย่างเป็นระบบด้วย

ภาษา ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวสามารถนำมาอ้างอิงและประยุกต์ทางกายภาพรวมถึงรูปแบบวิธีการเล่าเรื่องภายใต้รูปแบบนามธรรมในผลงานของผู้วิจัยสร้างสรรค์

2.6 ผลงานอ้างอิงประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

ค้นหาตัวอย่างผลงานประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) โดยกำหนดผลงานที่สร้างสรรค์อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015 เนื่องจากเป็นช่วงเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีอย่างเห็นได้ชัด จึงส่งผลกระทบต่อเหล่าศิลปินที่นำเทคโนโลยีต่าง ๆ มาสร้างสรรค์ผลงาน โดยผลงานต้องมียุทธศาสตร์ผสมผสานระหว่างศิลปะและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์บางอย่างที่ทำให้ผู้รับชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผลงานศิลปะหรือสามารถเข้าถึงแนวคิดของผลงานได้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์

โดยคัดเลือกจำนวน 20 ชิ้น เรียงลำดับจากปีที่ผลิตผลงานตามรายชื่อดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงรายชื่อตัวอย่างผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015

ตัวอย่างผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่สร้างสรรค์อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015					
ปี ค.ศ.	2011	2012	2013	2014	2015
ชื่อ ผลงาน	Transmediale.11	Treachery of Sanctuary	Passage	Virtual Water Wall	Nike Force of Nature
	La Gabbia	Text.curtain	Installation Interactive Kinect		Mechatronics Wall
		Norwegian Seabird Centre	Domain Mall Interactive Wall		EGO
		IRIS			Trail
		Hyper-Matrix			Squares
					Shuffle
					Rise
					Overlap
					Helen

ผลงานทั้งหมดจะถูกนำมาเป็นตัวอย่างกรณีศึกษาและการอ้างอิงในแง่มุมมองการมีปฏิสัมพันธ์และการออกแบบองค์ประกอบทางกายภาพ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในผลงานของผู้วิจัยสร้างสรรค์

บทที่ 3

วิธีดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานภายใต้หัวข้อ “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต (Interactive Multimedia : Maze Exit)” มีกระบวนการสร้างสรรค์ผลงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 แรงบันดาลใจและตัวอย่างผลงานกรณีศึกษา

ในขั้นตอนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ภาคส่วน ดังนี้

1. แรงบันดาลใจ
2. ตัวอย่างผลงานกรณีศึกษา ได้แก่ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว

3.2 ประเด็นและสัญลักษณ์

การค้นหาลักษณะจากประเด็นที่ได้จากแรงบันดาลใจและตัวอย่างผลงานกรณีศึกษาเพื่อนำสัญลักษณ์ที่ได้มาพัฒนาเป็นองค์ประกอบด้านภาพ

3.3 การเคลื่อนไหว (Motion)

นำสัญลักษณ์ที่ได้มาสร้างเป็นรูปแบบการเคลื่อนไหวเฉพาะที่สอดคล้องกับประเด็นเนื้อหาที่กล่าวถึงสถานะความต้องการที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์หรือเป็นรูปแบบวัฏจักร

3.4 รูปทรง (Form)

สร้างรูปทรงที่สัมพันธ์กับสัญลักษณ์และแนวคิดที่เกี่ยวข้องร่วมกับการศึกษาจากผลงานกรณีศึกษาชุด Metamorphosis และ Mobius ของศิลปินแฮ็ชเชอร์

3.5 ลวดลาย (Pattern)

สร้างลวดลายขึ้นมาเพื่อจะนำไปเป็นพื้นผิวให้กับรูปทรง โดยให้สัมพันธ์กับสัญลักษณ์และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

3.6 เสียงดนตรีพื้นหลัง (Background Music)

ใช้ดนตรีประเภทดนตรีแอมเบียนต์ (Ambient Music) ซึ่งเป็นแนวดนตรีที่เกิดจากการบันทึกเสียงบรรยากาศจากที่ต่าง ๆ มาประพันธ์ร่วมกันให้เกิดเป็นเสียงดนตรี

3.7 สี (Color) และแสง (Lighting)

ส่วนของสีมุ่งเน้นการใช้สี ขาว เทาและดำ ที่จะปรากฏในลวดลาย และในส่วนของแสง มี 2 ประเภท คือ แสงนิ่งและแสงเคลื่อนไหว

3.8 พื้นที่ (Space) และอัตราส่วน (Ratio)

กำหนดพื้นที่ขนาดพิเศษ (Size Specific space) สำหรับแสดงผลงานและการกำหนดอัตราส่วนของผลงานที่มีผลต่อจอฉายภาพขนาดต่าง ๆ

3.9 ระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

ขั้นตอนการวางแผนระบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับโปรแกรมเมอร์ (Programmer) เพื่อขอคำแนะนำในด้านการออกแบบวิธีการมีปฏิสัมพันธ์ โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูล 2 ส่วน ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงศึกษาจากตัวอย่างผลงานประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) ช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015

3.10 ผลงาน

ผลงานสร้างสรรค์มีจำนวนทั้งหมด 4 ชิ้น

3.11 ผู้รับชม

ลำดับขั้นการตอบสนองความต้องการของผู้รับชมที่เกิดจากประสาทสัมผัสทั้ง 3 อันได้แก่ รูป เสียงและสัมผัส และการนำเสนอใบปิด (Walltext) เกี่ยวกับประเด็นเนื้อหาสาระสำคัญของผลงานให้กับผู้รับชม

3.12 เรียนรู้การใช้งาน

การนำเสนอวิธีการใช้งานผลงานในแต่ละชิ้นเพื่อเพื่อควบคุมอุปกรณ์มัลติมีเดียให้ผลงานแสดงผลพร้อมออกมาได้อย่างถูกต้องและแม่นยำต่อผู้เข้าชม

3.13 ร่วมมีปฏิสัมพันธ์

การร่วมมีปฏิสัมพันธ์กับผลงาน 4 ชิ้น

3.14 ปฏิริยาและการตอบสนอง

แสดงลำดับขั้นปฏิริยาการตอบสนองของผู้เข้าชมที่มีต่อผลงานในขณะร่วมมีปฏิสัมพันธ์กับผลงาน



บทที่ 4

ผลงานสร้างสรรค์และการวิเคราะห์

ผลงานสร้างสรรค์และการวิเคราะห์งานวิจัยสร้างสรรค์สื่อผสมภายใต้หัวข้อ “มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต (Interactive Multimedia : Maze Exit)” นั้นมี 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนแรกผลงานสร้างสรรค์ที่เสร็จสมบูรณ์จำนวน 4 ชิ้น และส่วนที่สองการวิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์ โดยในแต่ละส่วนจะมีข้อมูลรายละเอียด ดังนี้

1. ขั้นตอนการสร้างสรรค์ผลงานทั้ง 4 ชิ้น
2. การวิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์
 - 2.1 การวิเคราะห์ประเด็นสัญลักษณ์ด้วยกรอบแนวคิดสัญวิทยา (Semiology)
 - 2.2 การวิเคราะห์ประเด็นการเปลี่ยนรูปทรงด้วยแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis)
 - 2.3 การวิเคราะห์ประเด็นวิธีสร้างลวดลายด้วยแนวคิดคณิตศิลป์เทสเซลเลชัน (Tessellation)
 - 2.4 การวิเคราะห์ประเด็นการปฏิสัมพันธ์และการสื่อความหมายด้วยแนวคิดแถบเมอบีอุส (Mobius Strip)
 - 2.5 การวิเคราะห์ในประเด็นวิธีการนำเสนอเรื่องราวด้วยกรอบแนวคิดปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ (Anti-Narrative)
 - 2.6 การวิเคราะห์ผลงานอ้างอิงประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

4.1 ขั้นตอนการสร้างสรรค์ผลงานทั้ง 4 ชั้น

4.1.1 แรงแบบจินตนาการและตัวอย่างผลงานกรณีศึกษา

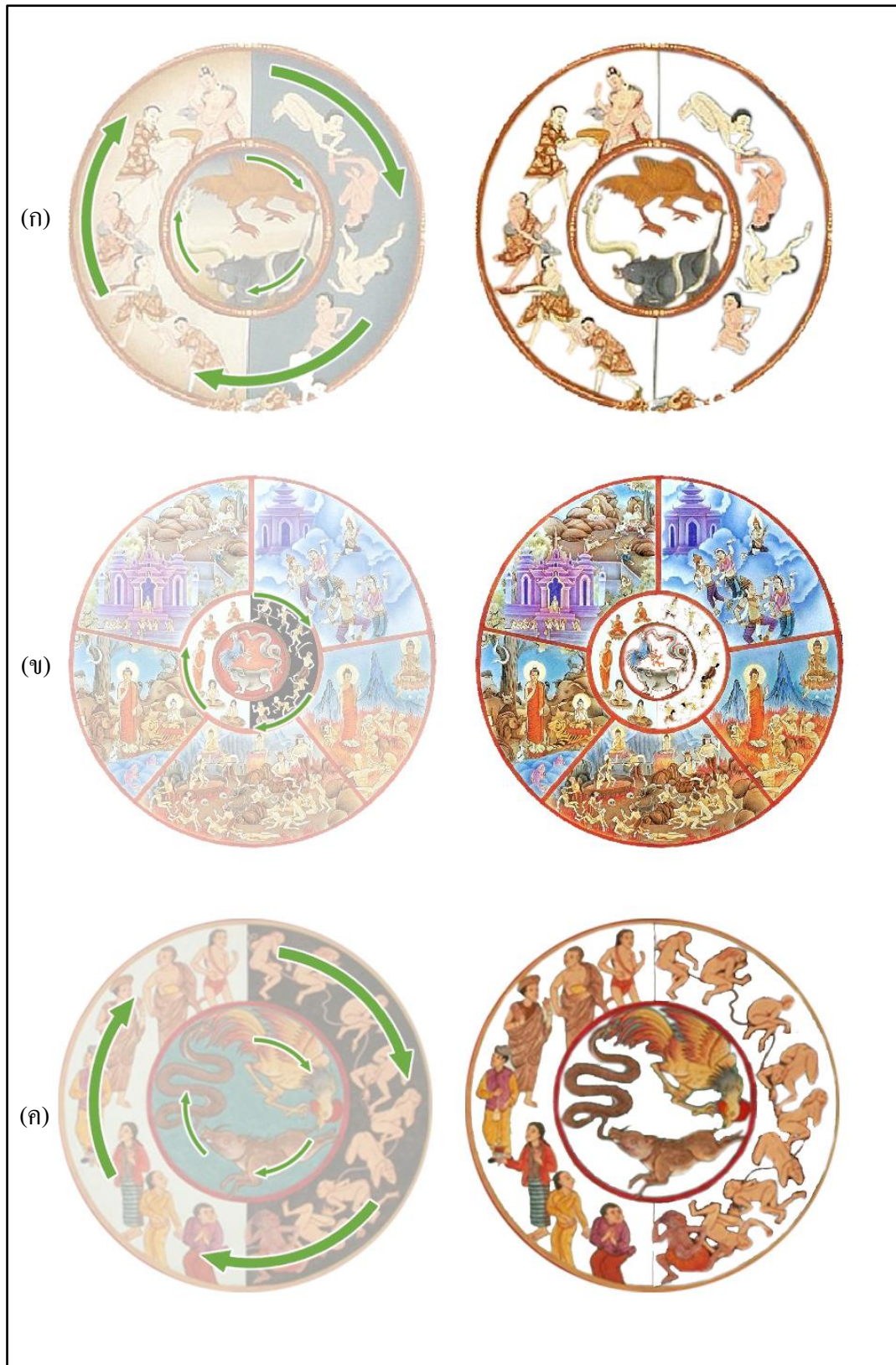
ในขั้นตอนนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ภาค ส่วนแรกเป็นที่มาของแรงบันดาลใจที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรมและความประทับใจในความสอดคล้องกับแนวคิดความต้องการของมนุษย์ 5 ชั้น ของ มาสโลว์ตามที่เสนอแนะของผู้วิจัยสร้างสรรค์ นำไปสู่ประเด็นเนื้อหาความต้องการที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์ ส่วนที่สองเป็นตัวอย่างผลงานกรณีศึกษาในรูปแบบภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่มีความเกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎีต่าง ๆ ที่ใช้เป็นกรอบอ้างอิงการทำงาน โดยตัวอย่างผลงานกรณีศึกษาในรูปแบบภาพนิ่ง ได้แก่ ผลงานของศิลปินมาริตส์ กอร์เนลิส แอ็ชเชอร์ ชุด Mobius Strip (Mobius Strip I, 1961, Mobius Strip II, 1963) และชุด Metamorphosis (Metamorphosis I, 1937, Metamorphosis II, 1940) ภาพวิญญูะสงสารและภาพสัญลักษณ์ตามแบบพุทธศาสตร์ ส่วนรูปแบบภาพเคลื่อนไหว ได้แก่ แอนิเมชันแนวทดลองเรื่อง Sky and Water 1 (1998) และคลิปวิดีโอประเภท Gif Animation

4.1.2 ประเด็นและสัญลักษณ์

การค้นหาลักษณะที่นำมาใช้เป็นตัวแทนด้านรูปธรรมและนามธรรมในผลงานสร้างสรรค์ โดยถอดความจากประเด็นเนื้อหาที่กล่าวถึงสถานะความต้องการที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์หรือเป็นรูปแบบวิญญูะให้ออกมาเป็นภาพหรือสัญลักษณ์เพื่อนำภาพหรือสัญลักษณ์ที่ได้ไปประยุกต์หรือพัฒนาต่อในรูปแบบเฉพาะของตนเอง เมื่อนำประเด็นดังกล่าวไปอ้างอิงร่วมกับตัวอย่างผลงานกรณีศึกษาภาพวิญญูะสงสารหรือภาพการเวียนว่ายตายเกิดตามแบบพุทธศาสตร์ ตามที่เสนอแนะของผู้วิจัยสร้างสรรค์เห็นว่าที่มีลักษณะทางกายภาพเป็นรูปทรงวงกลมและมีรูปแบบการเคลื่อนที่เชิงวนเป็นวงกลมกลับมาจุดเริ่มต้นในทิศทางวนตามเข็มนาฬิกาโดยอ้างอิงจากทิศทางของกริยาทำทาง รวมถึงการหันใบหน้าของเหล่าตัวละครประเภทมนุษย์และสัตว์ที่ปรากฏอยู่ในชุดภาพดังกล่าวที่สามารถสื่อถึงรูปสัญลักษณ์วงกลม และสัญลักษณ์นี้ได้สอดคล้องกับประเด็นเรื่องความต้องการอันไม่สิ้นสุดของมนุษย์ที่ดำเนินเป็นวิญญูะ จึงนำเอาสัญลักษณ์วงกลมมาตีความใหม่ด้วยมุมมองของผู้วิจัยสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาเป็นองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ให้กับผลงานสร้างสรรค์ของตนเอง

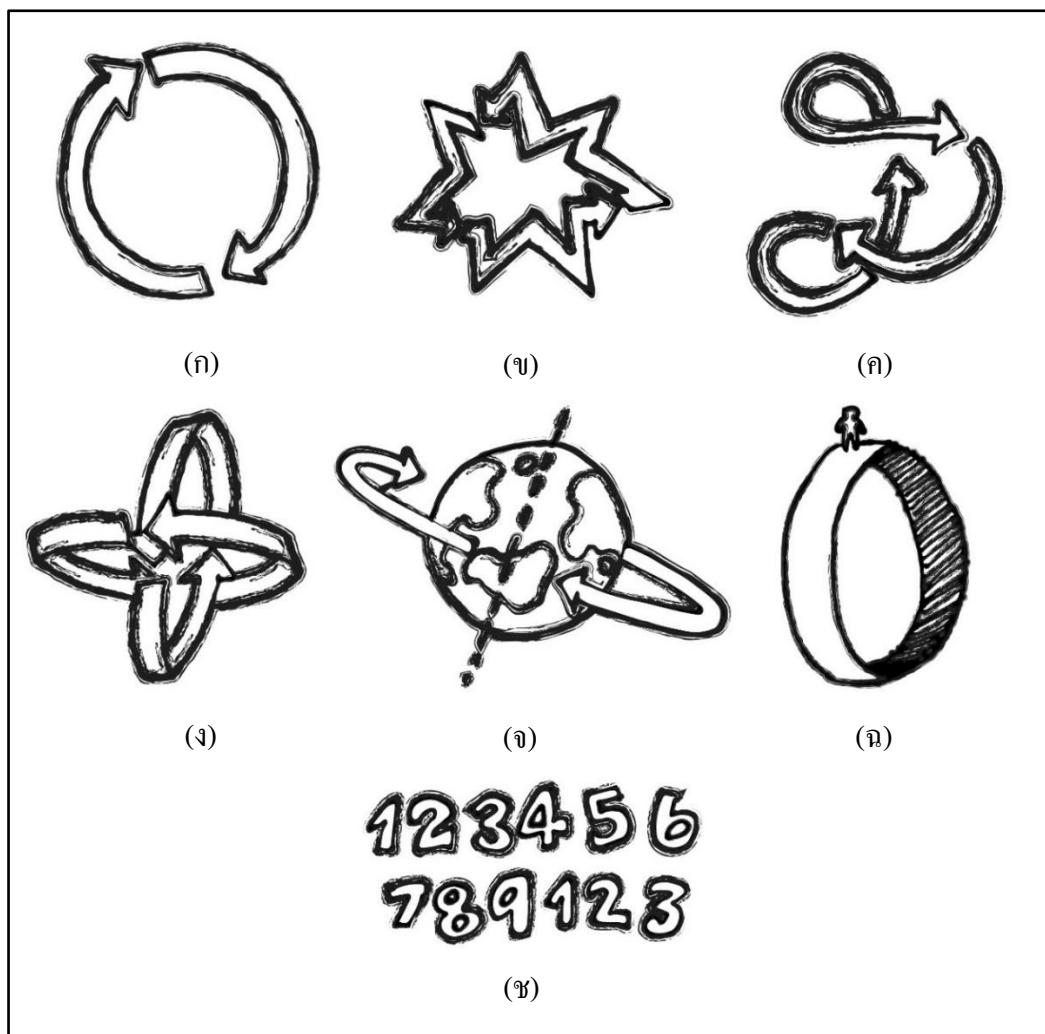


ภาพที่ 33 (ก) วัฏณะสงสารแบบที่ 1 (ข) วัฏณะสงสารแบบที่ 2 (ค) วัฏณะสงสารแบบที่ 3,
 ที่มา : (ก) จิตวิวัฒน์, (ข) ประภัสสร, (ค) oknation , เข้าถึงเมื่อ 24 กรกฎาคม 2561, เข้าถึงได้จาก
http://jitwiwat.blogspot.com/2006/09/blog-post_02.html
<http://www.psevikul.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=539310599&Ntype=5>
<http://oknation.nationtv.tv/blog/movie-som/2017/06/06/entry-1>



ภาพที่ 34 (ก) (ข) และ (ค) แสดงทิศทางการหมุนวนตามเข็มนาฬิกาจากท่าทางและการหันไบหน้าของเหล่าตัวละครประเภทมนุษย์และสัตว์

กล่าวถึงรูปสัญลักษณ์วงกลมในความหมายของผู้วิจัสร้างสรรค์มิได้หมายถึงรูปวงกลมเชิงประจักษ์ที่เกิดขึ้นจากการลากเส้นจากจุดเริ่มต้นและลากเส้นกลับมาที่จุดเดิมเหมือนการเขียนรูปวงกลมบนกระดาษแต่อย่างใด แต่หมายถึงรูปแบบการเดินทางหรือการเคลื่อนที่ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เริ่มจากจุดเริ่มต้นและระหว่างการทางเดินของสิ่งๆ นั้นจะเป็นเส้นตรง คดเคี้ยว ซิกแซก บิด หมุน ขึ้นลงหรือมั่วไปมา แต่ถ้าสิ่งๆ นั้น ได้เดินทางกลับมายังจุดเริ่มต้นอีกครั้งนั้นถือว่าเป็นนัยยะสัญลักษณ์วงกลมที่ไม่ได้ปรากฏให้เห็นเชิงรูปธรรมที่ชัดเจน แต่สามารถแสดงออกในทางนามธรรมบนเส้นทางการโคจรของสิ่งๆ นั้น ดังเช่นรูปแบบการหมุนรอบตัวเองของแกนโลกก็เปรียบได้กับสัญลักษณ์การเคลื่อนที่ในรูปแบบวงกลม ถึงแม้ว่าจะนำเอาจำนวนตัวเลขแกนองศามาอ่านค่าการหมุนของแกนโลก เช่น 360 องศา เท่ากับหนึ่งรอบการหมุนหรือ 720 องศา เท่ากับหมุนไปสองรอบ แต่แกนโลกก็ยังหมุนมายังจุดเริ่มต้นเหมือนเดิม ซึ่งสอดคล้องกับสัญลักษณ์วงกลมในนามธรรมที่แฝงไว้ในตัวมันเอง ตัวอย่างรูปแบบอื่น เช่น ภาพนิ่ง (Still Image) ในผลงานชุด Mobius Strip ของศิลปินเอ็ชเชอร์ โดยกายภาพในผลงานมิได้แสดงออกถึงรูปธรรมที่เป็นรูปวงกลม แต่ความหมายที่ปรากฏในลักษณะนามธรรมทำให้เชื่อมโยงไปสู่สัญลักษณ์วงกลมได้เช่นกัน ในส่วนภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ประเภทภาพยนตร์ที่มีบางเรื่อง ได้นำเสนอรูปแบบการดำเนินเรื่องราวแบบฉายวนซ้ำโดยให้จุดเริ่มต้นของเรื่องกลายมาเป็นจุดจบของภาพยนตร์ในตอนท้าย เช่น Pulp Fiction (1994) ซึ่งได้อาศัยเทคนิคการตัดต่อ (Editing) มาช่วยในการเรียงลำดับเหตุการณ์ในเรื่องใหม่ แทนที่จะเล่าเรื่องตามลำดับเหตุการณ์เหมือนภาพยนตร์ทั่วไป จาก 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 จนกระทั่งจบเรื่อง แต่เรื่องนี้เล่าเหตุการณ์สลับไปมาเป็นอาเหตุการณ์ตอนท้ายเรื่องไว้ตอนต้นเรื่อง และดำเนินเรื่องสลับไปมาและวกกลับมาที่ต้นเรื่องที่กลับเป็นตอนจบของภาพยนตร์อีกครั้ง หากเรียงเป็นตัวเลขจะได้ดังนี้ 9 4 0 6 3 8 1 5 2 7 9 แม้ว่าภาพยนตร์จะมีการดำเนินเรื่องเป็นเชิงเส้นตรง (Linear) ตามพื้นที่และเวลา (Space และ Time) แต่เมื่อใดก็ตามที่ภาพหรือเหตุการณ์ที่ปรากฏตอนเริ่มเรื่องเป็นรูปแบบเดียวกันกับตอนจบเรื่องก็สามารถสื่อถึงนัยยะสัญลักษณ์วงกลมได้เช่นกัน กรณีของภาพนิ่ง (Still Image) เช่น ภาพวาด ภาพถ่ายหรือภาพประกอบทางศาสนาที่มีองค์ประกอบศิลป์ด้านต่าง ๆ สื่อความหมายของภาพเหล่านั้นไปถึงการเวียนวนอย่างไม่มีจุดสิ้นสุดก็สามารถบ่งชี้เป็นรูปสัญลักษณ์วงกลมได้เช่นเดียวกัน ด้วยทฤษฎีสัญญาวิทยาจึงได้ค้นพบสัญญาณที่จะนำมาเป็นสัญลักษณ์ในด้านรูปธรรมและนามธรรมที่จะปรากฏและแฝงไว้ในผลงานสร้างสรรค์ของตนเอง

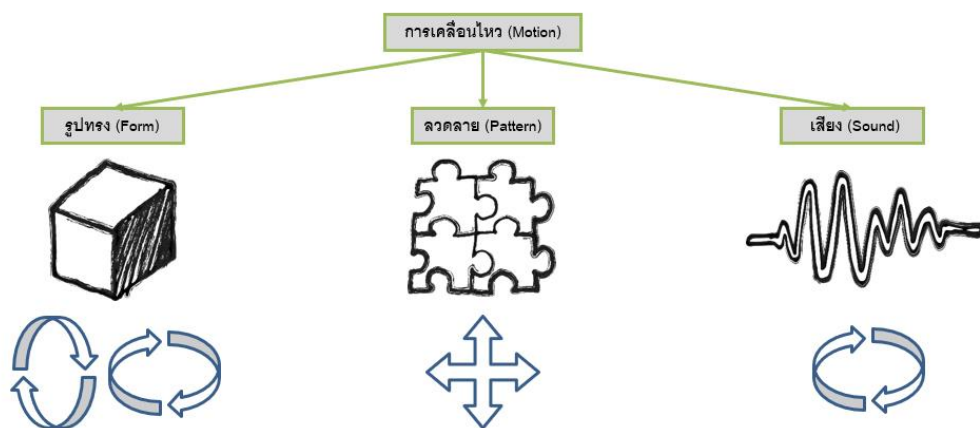


ภาพที่ 35 (ก) วงกลมทั่วไป (ข) วงกลมแบบซิกแซก (ค) วงกลมแบบบิดโค้ง (ง) วงกลมแบบ 3 มิติ
(จ) วงกลมที่เกิดจากการหมุนบนแกนของวัตถุ (ฉ) แทนตัวเองเข้าไปอยู่ในวงกลมและ(ช)
วงกลมที่แทนด้วยจำนวนนับแบบตัวเลข

4.1.3 การเคลื่อนไหว (Motion)

นิยามการเคลื่อนไหวของผลงาน “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต” จะมีลักษณะการเคลื่อนไหวเป็นรูปแบบวงกลมที่เดินทางจากจุดเริ่มต้นและกลับมาที่จุดเดิมเพื่อเริ่มต้นใหม่อีกครั้งหรือในรูปแบบไม่มีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุด (Loop) ซึ่งการเคลื่อนไหวรูปแบบดังกล่าวจะครอบคลุมถึง 3 องค์ประกอบด้วยกัน คือ รูปทรง (Form) ลวดลาย (Pattern) และเสียงดนตรีพื้นหลัง (Background Music) กล่าวคือ การเคลื่อนไหว “รูปทรง” หรือวัตถุ (Object) ในผลงานจะเคลื่อนไหวด้วยลักษณะการบิดหรือหมุนโดยอ้างอิงจากแกนกลาง (Axis) ของรูปทรงหรือวัตถุในทิศทางแนวตั้งและแนวนอนเมื่อได้รับการโต้ตอบจากทางฝั่งของผู้รับชม ในส่วนการเคลื่อนไหว

ของ “ลวดลาย” ที่ปรากฏบนรูปทรงหรือวัตถุในผลงานจะเป็นลวดลายที่ไม่หยุดนิ่ง หรือกล่าวคือ เป็นลวดลายที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบการฉายซ้ำ (Repeat) วนกลับไปมาอยู่ตลอดเวลา โดยในแต่ละลวดลายนั้นมีความยาวเฉลี่ยเป็นวินาทีประมาณ 2-5 วินาที เช่น ลวดลายที่ 1 มีความยาว 2 วินาที เมื่อทำการแสดงภาพเคลื่อนไหวครบ 2 วินาทีแล้วจะกลับมาเริ่มที่ภาพแรกหรือเฟรมแรก (Frame) ใหม่อีกครั้ง โดยที่ทุก ๆ ลวดลายจะมีภาพแรกกับภาพสุดท้ายเป็นรูปภาพเดียวกัน เพื่อให้การฉายซ้ำโดยไม่มีรอยต่อ (Seamless) ภาพที่ปรากฏจึงไม่มีการกระตุกของภาพระหว่างรอยต่อของช่วงจังหวะการฉายซ้ำ และส่วนการเคลื่อนไหวของ “เสียงดนตรีพื้นหลัง” ก็มีลักษณะเดียวกับลวดลายที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบการฉายซ้ำ (Repeat) เมื่อดนตรีดำเนินการเล่นเสียงจนครบหนึ่งรอบ (Track) ดนตรีก็จะดำเนินการบรรเลงใหม่อีกครั้ง โดยต้นเสียงและปลายเสียงจะมีจังหวะและโทนที่เหมือนกันทำให้ไม่มีรอยต่อของดนตรีขณะบรรเลงจบและเริ่มบรรเลงใหม่ ดังนั้นแนวคิดการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะเป็นรูปแบบวงกลมนี้ ได้นำมาประยุกต์ใช้กับองค์ประกอบรูปทรง ลวดลายและเสียงดนตรีพื้นหลัง เพื่อสื่อถึงแนวคิดไม่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด



ภาพที่ 36 แผนผังการเคลื่อนไหวแบบสัญลักษณ์วงกลมที่ครอบคลุม 3 องค์ประกอบ

4.1.4 รูปทรง (Form)

ได้แรงบันดาลใจมาจากผลงานกรณีศึกษาชุด Metamorphosis ของศิลปินแอ็ชเชอร์ ที่แสดงถึงแนวความคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงหรือการเปลี่ยนแปลงรูปทรงหนึ่งไปยังรูปทรงอื่นโดยไม่เหลือเค้าโครงเดิม (Metamorphosis) นอกจากนี้ศิลปินได้ใช้รูปแบบทesselation) มานำเสนอวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปทรงในผลงาน ซึ่งรูปแบบดังกล่าวเป็นการหยิบยืมวิธีจากศาสตร์เรขาคณิตมาประยุกต์ใช้กับผลงานศิลปะ หรือเรียกว่า “คณิตศิลป์” ที่เกิดจากการนำองค์ความรู้การแปลงรูปทรงเรขาคณิตในรูปแบบการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุนและการหาเหลี่ยมมุมองศา

ของรูปทรงที่นำมาใช้เพื่อสร้างสรรค์ให้เป็นผลงานศิลปะในรูปทรงแบบต่าง ๆ ดังจะเห็นได้จากผลงานชุด Metamorphosis I, 1937 ในภาพมีรูปหมูบ้านริมฝั่งทะเลทางซ้ายมือเริ่มกลายเป็นรูปทรงเรขาคณิตกล่องสี่เหลี่ยมในบริเวณกลางภาพ จากนั้นจึงค่อยๆ เปลี่ยนไปเป็นรูปคนใส่หมวกด้านขวามือของภาพ เป็นต้น จึงเกิดแรงบันดาลใจกับกล่องรูปทรงเรขาคณิตเหล่านี้เพราะก่อให้เกิดสภาวะ 2 สิ่งขึ้นมาภายในจิตใจและส่งอิทธิพลต่อความคิดความรู้สึกต่อตัวผู้วิจัยสร้างสรรค์ อันได้แก่ สภาวะโหยหาอดีตและสภาวะต่อยอด ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นเหตุผลที่นำไปสู่แรงบันดาลใจจากผลงานศิลปะป็นตัวอย่าง

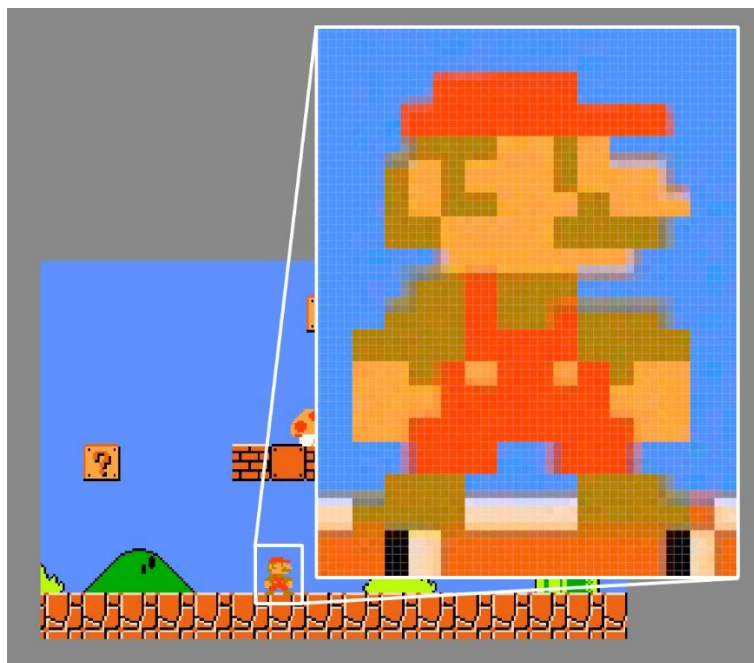
สภาวะโหยหาอดีต เกิดจากเมื่อได้มีโอกาสเห็นกระบวนการเทศกาลเชลล์ที่ปรากฏในชุดผลงาน ขณะที่กล่องสี่เหลี่ยมด้านเท่าหลายกล่องกำลังเรียงตัวกันเป็นรูปทรงอย่างใดอย่างหนึ่ง ทำให้ตัวผู้วิจัยสร้างสรรค์เกิดสภาวะโหยหาถึงอดีตครั้งเยาว์วัยของตนเองกับประสบการณ์การเล่นเกมส์แฟมิกอม (Famicom) เป็นเครื่องเล่นวิดีโอเกม 8 บิต ภาพในวิดีโอเกมสมัยนั้นจึงเป็นภาพที่มีลักษณะหยาบแบน 2 มิติ ซึ่งเกิดจากการนำจุดพิกเซล (Pixel) มาเรียงตัวต่อกันเป็นรูปทรงหรือวัตถุรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตัวละคร บ้าน โถ๊ะ ต้นไม้ เป็นต้น



ภาพที่ 37 วิดีโอเกมส์แฟมิกอม แบบ 8 บิต

ที่มา : Fandom, เข้าถึงเมื่อ 21 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

http://fantendo.wikia.com/wiki/New_Super_Mario_Maker



ภาพที่ 38 รูปทรงที่เกิดจากการเรียงตัวจุดพิกเซล (Pixel)



ภาพที่ 39 เครื่องเล่นวิดีโอเกมส์แฟมิกอม

ที่มา : Retro Game Supply, เข้าถึงเมื่อ 21 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

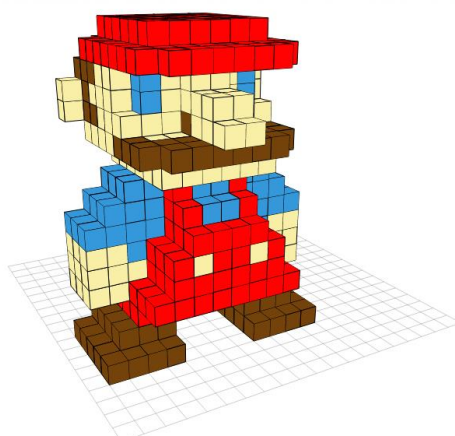
<https://en.retrogamesupply.com/collections/nintendo/products/power-supply-for-nintendo-famicom>

สภาวะต่อยอดหรือสภาวะประยุกต์เกิดจากการศึกษาแนวคิด Metamorphosis ในผลงานศิลปะตัวอย่างใช้เทคนิคเทสเซลเลชันเพื่อเปลี่ยนแปลงรูปทรงหนึ่งไปอีกรูปทรงหนึ่ง จึงได้ประยุกต์และต่อยอดแนวคิดนี้ใหม่ โดยนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการประกอบกันของรูปทรงหรือวัตถุชิ้นเล็ก ๆ จำนวนหลายชิ้น จนกลายเป็นรูปทรงหรือวัตถุชิ้นใหญ่รูปทรงอื่น ดังเช่น อิฐ 1 ก้อน

ถ้าอยู่โดยลำพังจะถูกเรียกว่าอิฐ แต่ถ้านำก้อนอิฐหลายก้อนมาเรียงต่อกันจนเป็นรูปทรงปราสาท ก็จะถูกเรียกว่าปราสาทในที่สุด เป็นต้น นอกเหนือจากนี้ลักษณะของภาพที่ถ่ายด้วยกล้องดิจิทัลหรือภาพที่ปรากฏอยู่ในคอมพิวเตอร์จะประกอบกันด้วยกล่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ หลากสีส้มหรือที่เรียกว่าพิกเซล (Pixels) ที่ประกอบกันจนกลายเป็นภาพวัตถุรูปทรงต่าง ๆ หรือแม้แต่ระบบการพิมพ์ที่ใช้เม็ดสี 4 สี เม็ดเล็ก ๆ จำนวนมากจัดวางในระยะเวลาที่เหมาะสมและแตกต่างกันสามารถปรากฏเป็นภาพต่าง ๆ ขึ้นได้

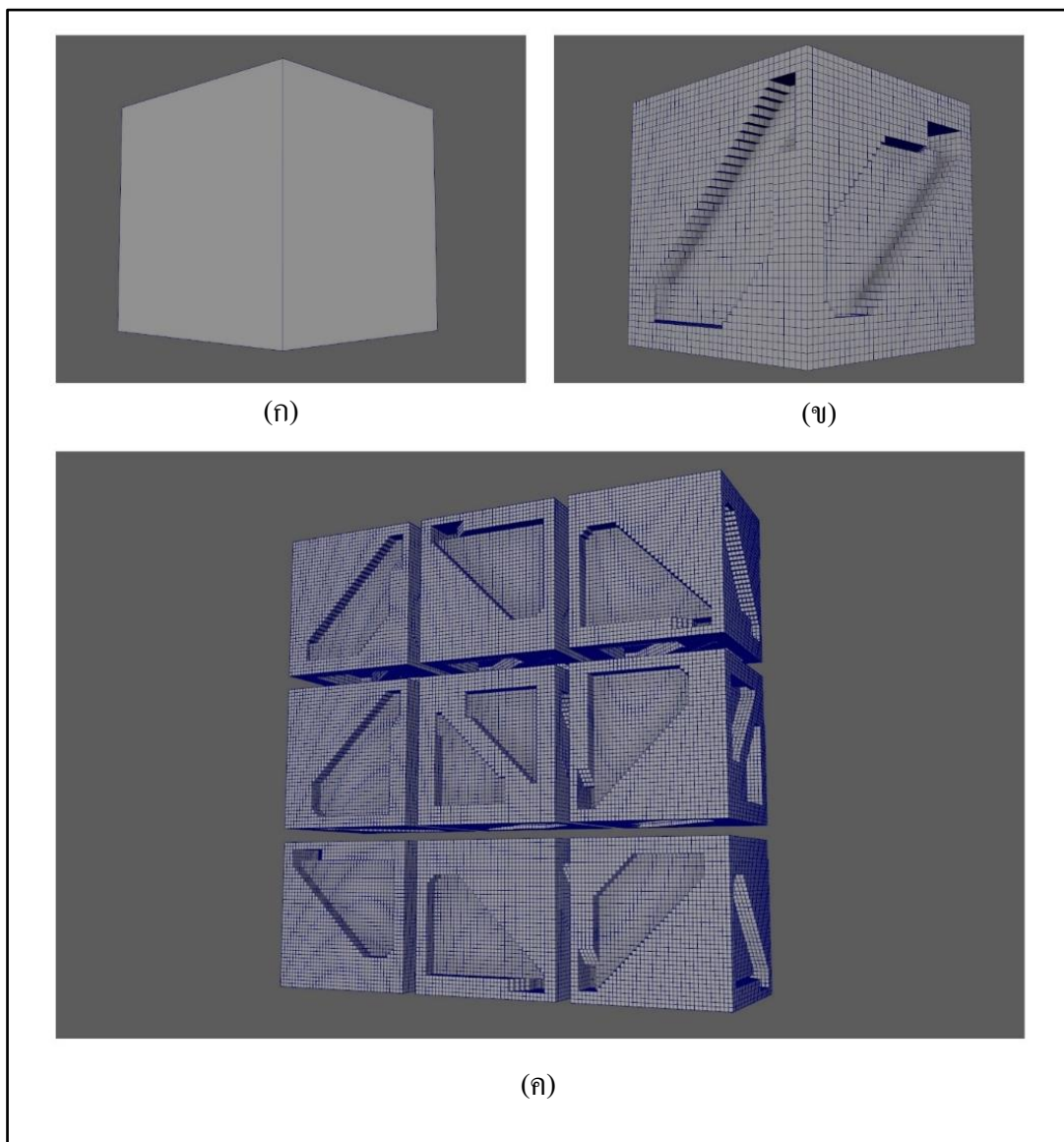


ภาพที่ 40 ระบบการพิมพ์ 4 สี เมื่อขยายภาพจะเห็นเม็ดเล็ก ๆ จำนวนมากเรียงตัวกันเป็นภาพขึ้นมา
ที่มา : The Leslie Compamy, เข้าถึงเมื่อ 21 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก
<http://leslieco.com/?p=15>



ภาพที่ 41 ผลงานแนวพิกเซลอาร์ต 3 มิติ (Pixels Art 3D)
ที่มา : Voxelbuilder, เข้าถึงเมื่อ 21 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก
<http://voxelbuilder.com/>

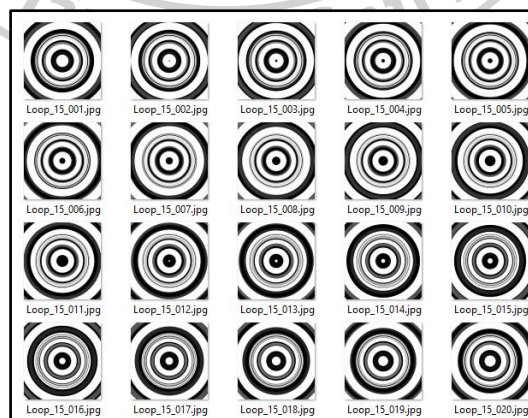
ทั้ง 2 สถานะนี้เป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยสร้างสรรค์เลือกใช้วัตถุทรงสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือลูกบาศก์มาใช้เป็นรูปทรงหลักในผลงานสร้างสรรค์ โดยสร้างกล่องลูกบาศก์จำนวนในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ เพื่อนำมาซ้อนทับหรือต่อกันให้ได้รูปทรงที่ต้องการ เมื่อประกอบสร้างรูปทรงเสร็จสมบูรณ์จะมีลักษณะคล้ายงานศิลปะแนวอาร์ต 3 มิติ (Pixels Art 3D) หรือตัวต่อเลโก้



ภาพที่ 42 (ก) รูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (ข) รูปทรงขนาดใหญ่ที่เรียงตัวกันจากการซ้อนทับกันของกล่องลูกบาศก์ขนาดเล็กจำนวนมาก (ค) ลูกบาศก์ขนาดเล็กจำนวนมากเรียงตัวกันตามรูปแบบกล่องรูบิคในผลงานชิ้นที่ 1

4.1.5 ลวดลาย (Pattern)

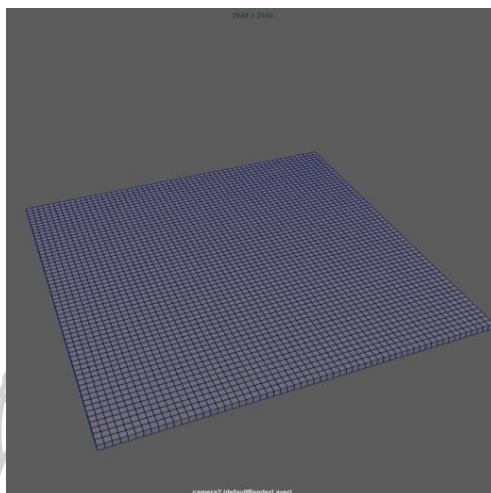
ขั้นตอนการสร้างลวดลายขึ้นมาเพื่อจะนำไปเป็นพื้นผิวให้กับ “รูปทรง” ในขั้นตอนก่อนหน้านี้นี้ โดยยังคงนำแนวความคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis) ของศิลปินตัวอย่างมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนนี้และได้นำคลิปกราฟฟิกภาพเคลื่อนไหวขนาดสั้นที่เรียกว่า Gif Animation มาเป็นต้นแบบเพื่อแปลงเป็นลวดลายตามรูปแบบที่ต้องการ นิยามและคุณสมบัติโดยทั่วไปของภาพเคลื่อนไหวประเภท Gif Animation คือ เป็นชุดภาพเคลื่อนไหวขนาดสั้นประมาณ 2-5 วินาที หรือมีความยาวมากกว่านั้น รูปแบบการเคลื่อนไหวมักจะฉายวนซ้ำไปมา (Repeat) และมีลักษณะพิเศษคือไม่มีรอยต่อของการเคลื่อนไหวในภาพขณะช่วงที่กำลังจะเริ่มฉายใหม่ กล่าวคือเมื่อนำไฟล์ภาพเคลื่อนไหวแบบ Gif Animation มาแยกเป็นชุดภาพนิ่ง (Image Sequences) เรียงต่อกันตามจำนวนความยาวของไฟล์ภาพเคลื่อนไหว ภาพที่ปรากฏในภาพสุดท้ายของคลิปวิดีโอจะเป็นภาพเดียวกับภาพแรกของคลิปวิดีโอ ซึ่งนิยามของภาพเคลื่อนไหวประเภทนี้สอดคล้องกับรูปสัญลักษณ์วงกลมที่ได้ค้นพบด้วยกรอบทฤษฎีสัญวิทยา ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองสร้างภาพเคลื่อนไหวประเภท Gif Animation ขึ้นมาเป็นลักษณะภาพกราฟฟิก 2 มิติ สีขาวและเคลื่อนไหวแบบฉายวนซ้ำประมาณ 2 วินาที จากนั้นนำภาพ Gif Animation มาแปลงให้เป็นภาพที่เกิดจากการประกอบกันของรูปทรงสี่เหลี่ยมด้านเท่าหรือสี่เหลี่ยมลูกบาศก์เล็ก ๆ จำนวนหลายชิ้นมาเรียงร้อยต่อกันจนกลายเป็นรูปทรงใหม่ ดังนั้นภาพลวดลายที่ผ่านขั้นตอนการแปลงเสร็จสมบูรณ์จะคล้ายกับภาพพิกเซล อาร์ท (Pixels Art) โดยในขั้นตอนนี้ได้อาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ เพื่อสร้างรูปแบบลวดลายที่ต้องการในผลงานชิ้นแรก



ภาพที่ 43 ตัวอย่างชุดภาพนิ่ง (Image Sequences) จากคลิปวิดีโอภาพเคลื่อนไหว Gif Animation

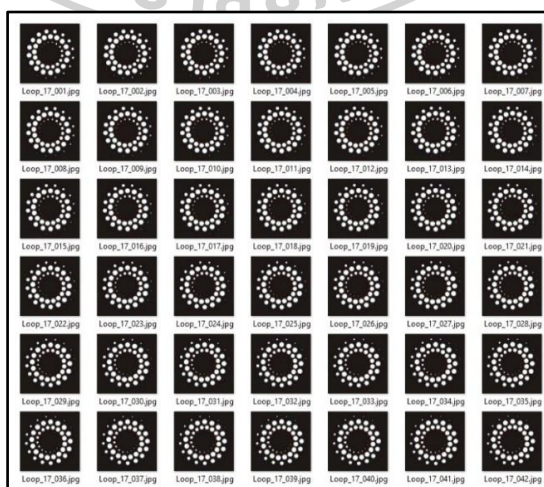
ขั้นตอนการสร้างรูปแบบลวดลายด้วยแนวคิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะ (Metamorphosis) จากรูปทรงหนึ่ง ไปยังอีกรูปทรงหนึ่งกับภาพเคลื่อนไหวประเภท GIF Animation ดังนี้

1. สร้างกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวน 3600 กล่อง และจัดวางให้เป็นรูปทรงแผ่นสี่เหลี่ยมด้านเท่า(60x60) ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 3 มิติ

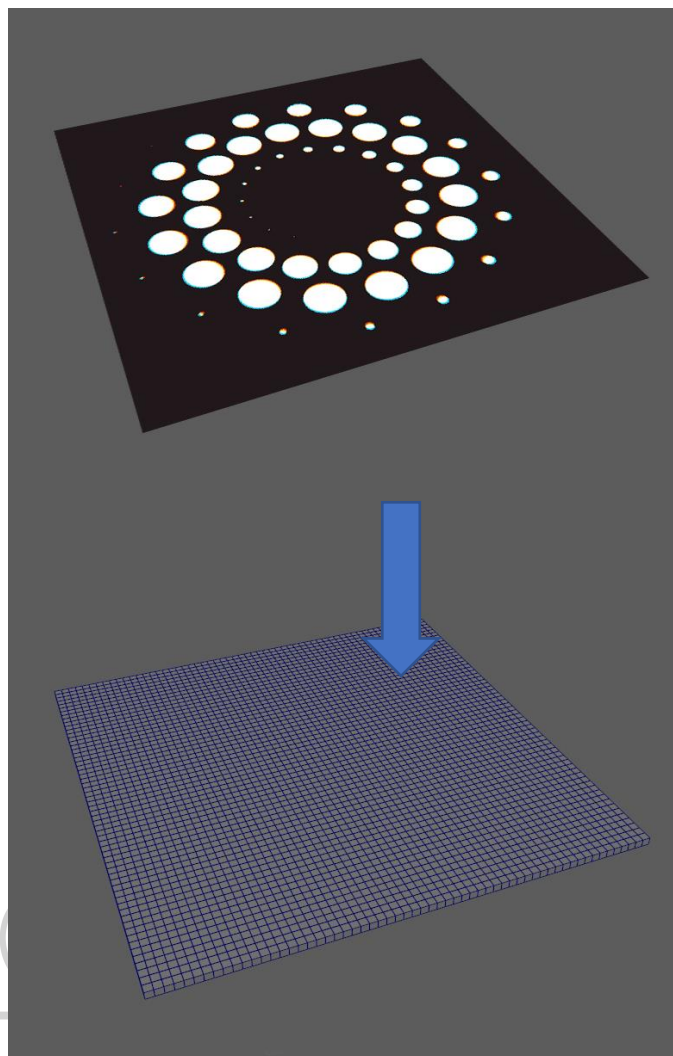


ภาพที่ 44 ตัวอย่างการสร้างกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวน 3600 กล่อง (60x60)

2. นำชุดภาพนิ่งที่แปลงจากคลิปวิดีโอภาพเคลื่อนไหว Gif Animation มาวางเป็นพื้นผิวด้านบนของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์คล้ายกับว่ากล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวน 3600 กล่อง ที่ถูกจัดวางให้เป็นรูปทรงแผ่นสี่เหลี่ยมด้านเท่า(60x60)ทำหน้าที่เสมือนเป็นเม็ดพิกเซลให้กับชุดภาพเคลื่อนไหว GIF Animation

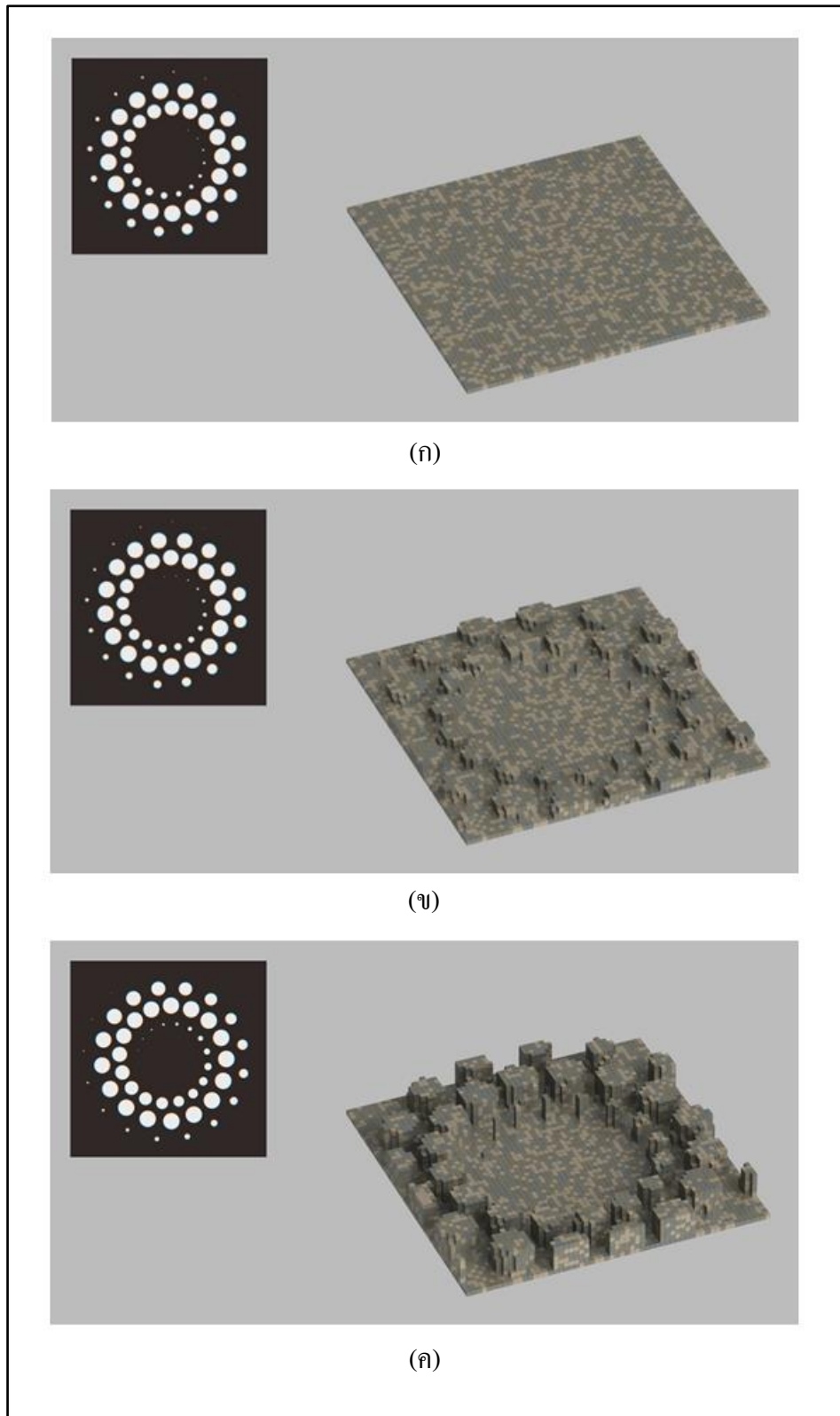


ภาพที่ 45 ชุดภาพนิ่ง (Image Sequences) จากคลิปวิดีโอภาพเคลื่อนไหว Gif Animation



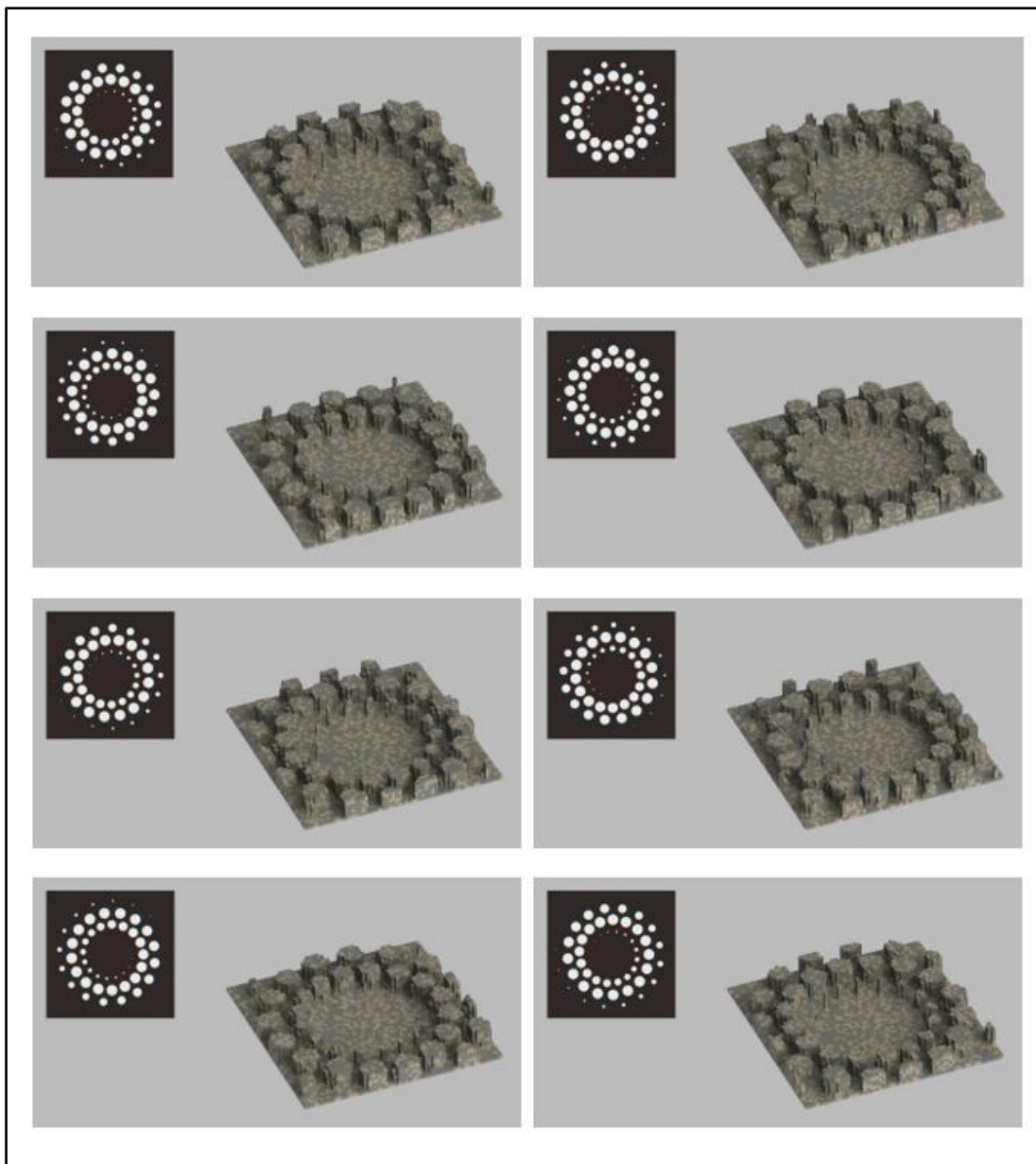
ภาพที่ 46 การนำชุดภาพนิ่ง GIF Animation มาเป็นพื้นผิวด้านบนให้กับกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

3. กำหนดระนาบความสูงต่ำให้กับกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์โดยอาศัยค่าความเข้มข้นของสีขาว เทาและดำจากชุดภาพ GIF Animation ที่นำมาเป็นพื้นผิว เช่น ส่วนพื้นที่ที่เป็นสีขาวบนภาพ GIF animation จะทำให้กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ชิดกล่องไปทางด้านบน แต่ส่วนพื้นที่ที่เป็นสีดำบนภาพจะทำให้ความสูงของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์คงที่และถ้าเป็นพื้นที่สีเทาบนภาพจะทำให้ความสูงของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์อยู่ระดับกลาง เป็นต้น ดังนั้นชุดภาพนิ่ง GIF Animation ที่มีความเข้มข้นของสีขาว เทาและดำ ผสมกันเป็นภาพหนึ่งภาพที่สมบูรณ์ เมื่อนำมาเป็นพื้นผิวให้กับกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนมากจะปรากฏระนาบความสูงของกล่องที่ไม่เท่ากัน จึงจะได้เป็นชุดลวดลายใหม่ที่มีลักษณะเป็นเหมือนเม็ดพิกเซล



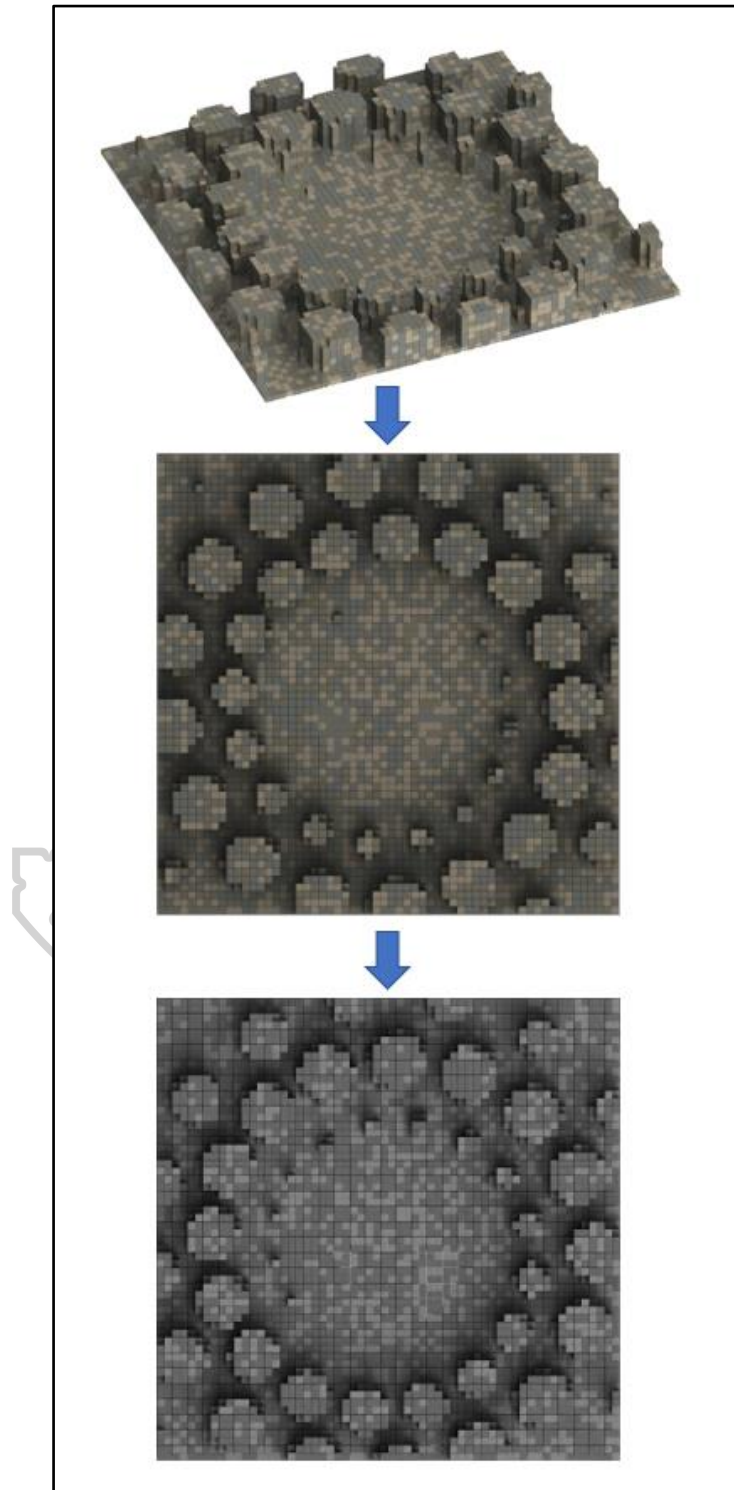
ภาพที่ 47 (ก) (ข)และ(ค) ตัวอย่างตำแหน่งสีขาวและดำในชุดภาพนิ่ง GIF Animation ที่มีความสัมพันธ์กับระดับความสูงและต่ำของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

4. ประมวลผลให้ระนาบด้านบนของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์เคลื่อนไหวขึ้นและลงในระดับความสูงและต่ำ ตามตำแหน่งสีขาว เทาและดำ ที่ได้จากชุดภาพนิ่ง GIF Animation จะเห็นว่าเมื่อชุดภาพนิ่งมีการเล่นเป็นวิดีโอหรือเคลื่อนไหวเฟรมตามลำดับ 1 2 3 4 และตำแหน่งสีขาวดำบนภาพเปลี่ยนจะมีผลกระทบต่อระดับความสูงต่ำบนกล่องลูกบาศก์เช่นกัน



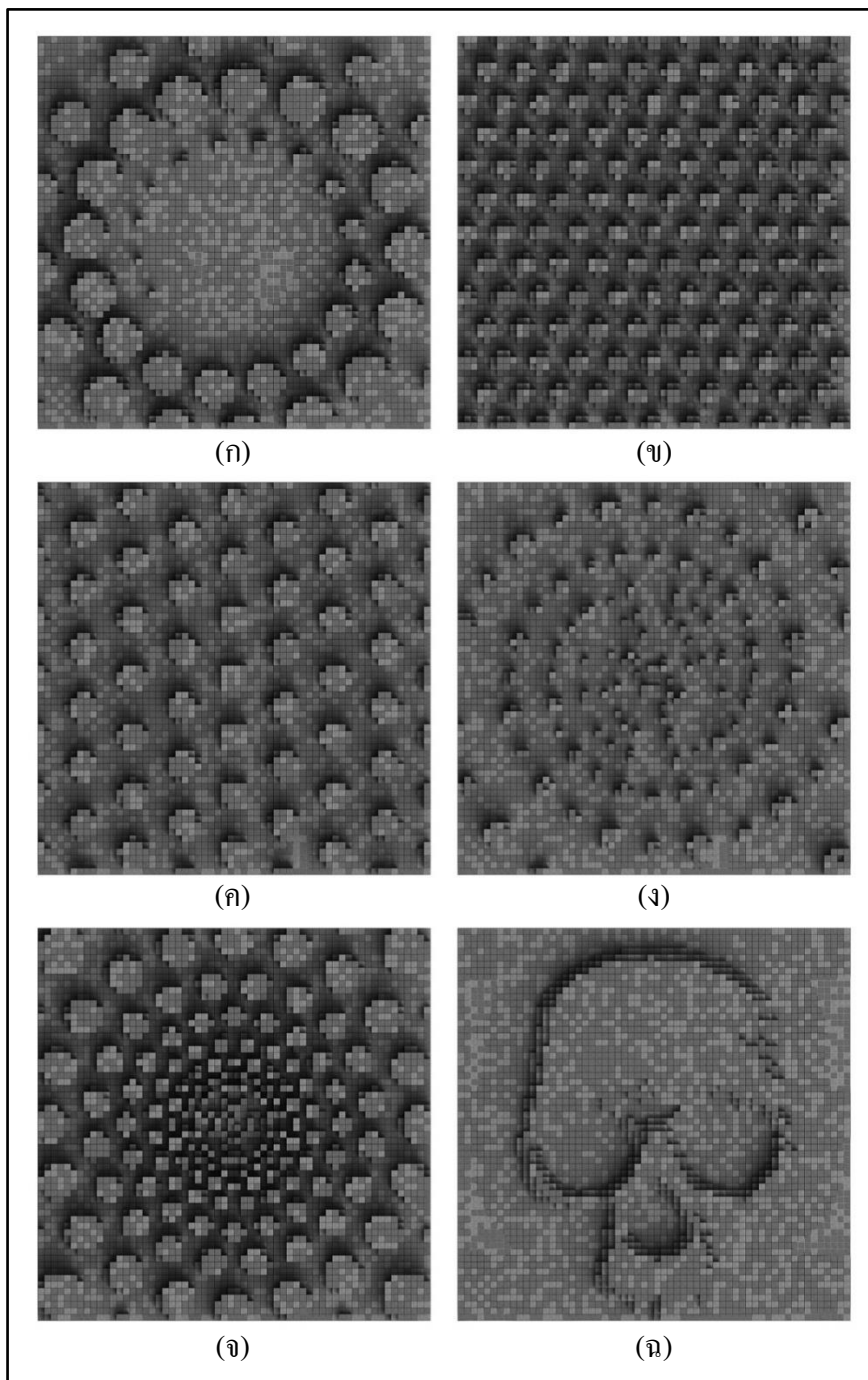
ภาพที่ 48 ตัวอย่างชุดภาพนิ่ง GIF Animation ที่มีการเล่นเป็นวิดีโอหรือเคลื่อนไหวเฟรมตามลำดับจะสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวขึ้นและลงในระนาบด้านบนของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

5. จัดตำแหน่งกล้องถ่ายภาพในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ให้หันมุมกล้องลงมายังด้านบนของกล่องหรือเรียกว่ามุม Top View เพื่อทำการประมวลผลภาพ แสง สีและเงาที่สมบูรณ์

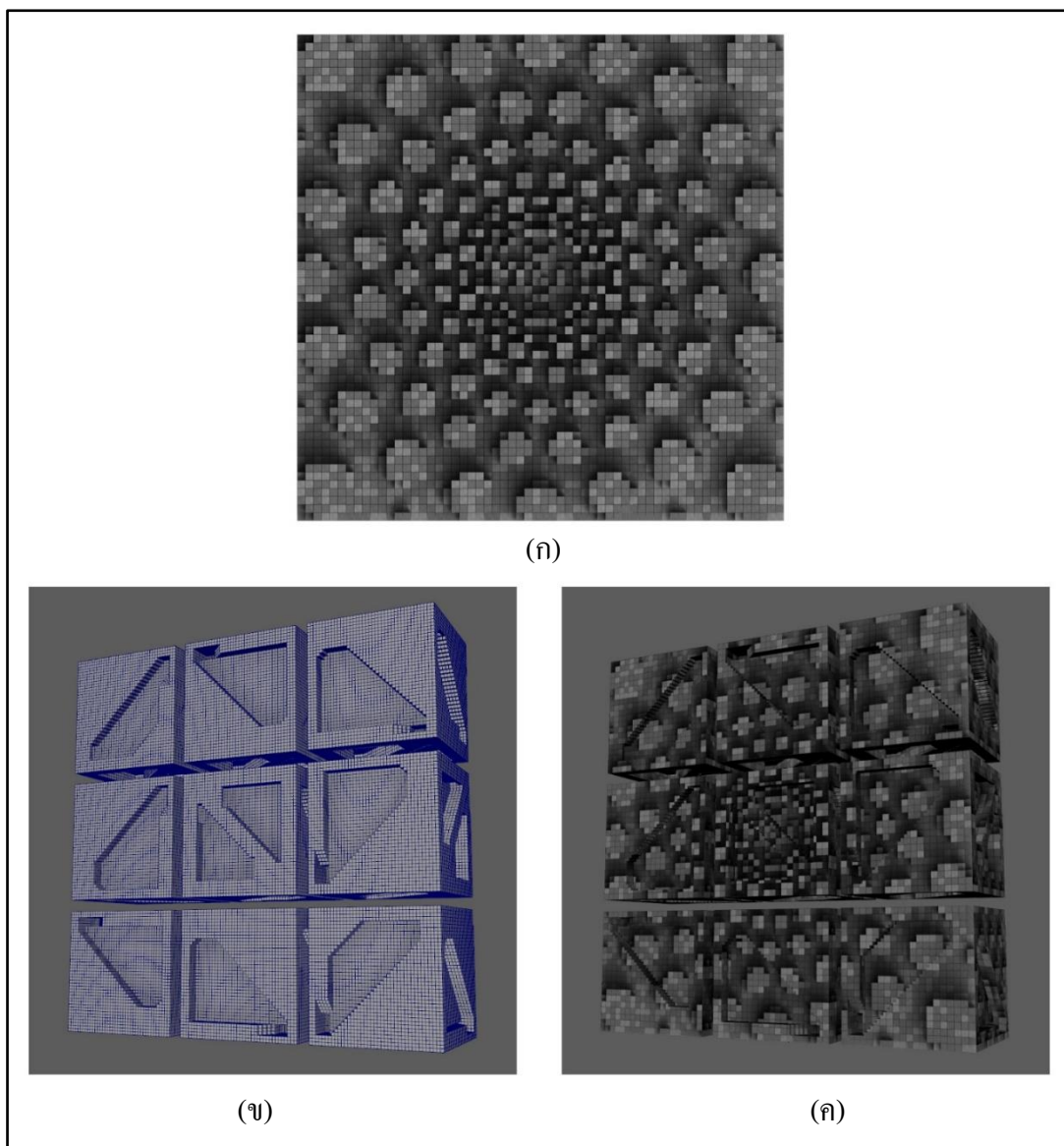


ภาพที่ 49 ตัวอย่างภาพที่ถูกทำการประมวลผลภาพ แสง สีและเงาที่สมบูรณ์

6. ทำการประมวลภาพ (Rendering) แสง สีและเงาที่สมบูรณ์จากมุมมองด้านบน หรือ Top view ของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้งหมดซึ่งจัดวางเป็นชุดภาพเคลื่อนไหว จำนวน 6 ชั้น โดยจะนำภาพที่สมบูรณ์เหล่านี้ไปทำเป็นลวดลายให้กับรูปทรงที่สร้างขึ้นในขั้นตอนก่อนหน้านี้



ภาพที่ 50 (ก) (ข) (ค) (ง) (จ) และ (ฉ) การประมวลผลภาพลวดลายจากมุมมองด้านบน จำนวน 6 ชุด สำหรับใช้ในผลงานชิ้นที่ 1



ภาพที่ 51 (ก) ภาพลวดลายที่สมบรูณ์ (ข) รูปทรงเลียนแบบกล่องรูบิกและ(ค) นำชุดภาพลวดลายที่สมบรูณ์มาทำเป็นพื้นผิวให้กับรูปทรงที่สร้างขึ้น

4.1.6 เสียงดนตรีพื้นหลัง (Background Music)

มีลักษณะการบรรเลงดนตรีซ้ำเพื่อสื่อถึงแนวคิด ไม่มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเช่นเดียวกับองค์ประกอบอื่น ๆ ก่อนหน้านี้ โดยในหนึ่งท่อนของดนตรีดำเนินการเล่นเสียงจนครบหนึ่งรอบ (Track) ดนตรีก็จะดำเนินการบรรเลงใหม่อีกครั้งวนซ้ำอีกครั้งอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ (Repeat) ดันเสียงและปลายเสียงหรือเคลื่นความถี่ของเสียงมีจังหวะและโทนเหมือนกันทำให้ไม่มีรอยต่อของดนตรีขณะบรรเลงจบและเริ่มบรรเลงใหม่ การได้มาของดนตรีพื้นหลังนี้ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้ทำการ

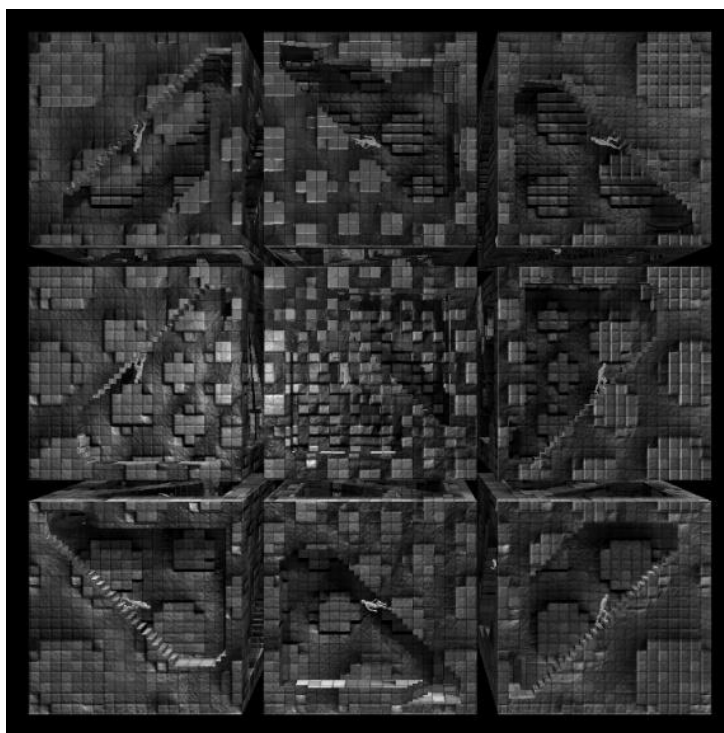
ปรึกษากับผู้ที่มีองค์ความรู้ในด้านดนตรีและอธิบายถึงแนวคิดของผลงานเพื่อแสวงหาแนวทางหรือประเภทของดนตรีที่เหมาะสมกับรูปแบบผลงานสร้างสรรค์ โดยส่วนตัวผู้วิจัยสร้างสรรค์นำเสนอแนวคิดด้านดนตรีที่สามารถแสดงถึงเสียงบรรยากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา เมื่อใดก็ตามที่ผู้รับฟังได้รับฟังแล้วสามารถสัมผัสได้ถึงความสงบในรูปแบบดนตรีและกระตุ้นให้เปิดพื้นที่สำหรับความคิดในสมอง สามารถรับฟังร่วมกันได้เมื่อมีการบรรเลงจากแหล่งกำเนิดเสียงหรือลำโพงพร้อม ๆ กันหลายเครื่อง เช่นกรณีที่ต้องจัดแสดงงานพร้อมกันทั้ง 4 ชั้น หรือแสดงงานใกล้กับศิลปินท่านอื่น ๆ ที่มีการใช้เสียง เสียงดนตรีจากตัวผลงานทั้ง 4 ชั้น ต้องไม่รบกวนกันเองและไม่รบกวนผลงานของศิลปินคนอื่น ๆ ซึ่งข้อเสนอดังกล่าวผู้ประพันธ์เพลงมีข้อเสนอแนะให้ใช้ดนตรีประเภทดนตรีแอมเบียนต์ (Ambient Music) ซึ่งเป็นแนวดนตรีที่เน้นเสียงบรรยากาศ สภาพสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติมากกว่าตัวโน้ต แนวดนตรีประเภทนี้มักจะนำมาประกอบเป็นดนตรีพื้นหลังให้กับภาพยนตร์หรือละครเวที ซึ่งมีผลซึ่งนำความรู้สึกของผู้ฟังได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากดนตรีจะคืบคลานแทรกเข้ามาในโสตประสาทเบาบางอย่างค่อยเป็นค่อยไป ในขณะที่ผู้ฟังยังใช้สายตาจับภาพที่ปรากฏอยู่บนจอเสียงดนตรีที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ในภาพยนตร์จะส่งเสริมคนดูให้ร่วมอยู่ในเหตุการณ์นั้นได้ ในการประพันธ์เสียงดนตรีพื้นหลังสำหรับผลงาน “มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต” ผู้ประพันธ์นำเครื่องบันทึกเสียงไปบันทึกเสียงบรรยากาศตามสถานที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับธรรมชาติ เช่น หุ่นนา คลอง ฝายบนตึกสูงและบรรยากาศช่วงกลางคือแถบชานเมือง เป็นต้น นำเสียงเหล่านี้เข้าสู่กระบวนการด้านเทคนิคด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างรูปแบบเสียงดนตรีให้มีความสัมพันธ์กับแนวคิดของผลงานชุดนี้ทั้งหมด รูปแบบเฉพาะตัวของดนตรีจะมีความก้องกังวานของเสียงธรรมชาติที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ คล้ายกับเสียงก้องกังวานของบรรยากาศรอบตัวเมื่อเอาหูไปแนบกับพื้น ความรู้สึกที่ได้ฟังจะเหมือนตกอยู่ในภวังค์ช่วงหนึ่งหรือเหมือนอยู่ในถ้ำที่ได้ยินเสียงก้องจากด้านนอกถ้ำแต่ไม่สามารถระบุได้ว่าคือเสียงอะไร นอกจากนี้มีเสียงประเภทเสียงประกอบ (Sound Effect) ซึ่งนำมาใช้ร่วมกับกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์กับผลงาน เสียงประกอบจะสัมพันธ์กับการเคลื่อนที่ของรูปทรงหรือวัตถุทันทีเมื่อผู้รับชมได้มีการโต้ตอบ โดยบันทึกเสียงการเคลื่อนที่ของก้อนอิฐบนพื้นปูซีเมนต์รูปแบบต่าง ๆ เช่น ลาก หมุนและถู เป็นต้น

4.1.7 สี (Color) และแสง (Lighting)

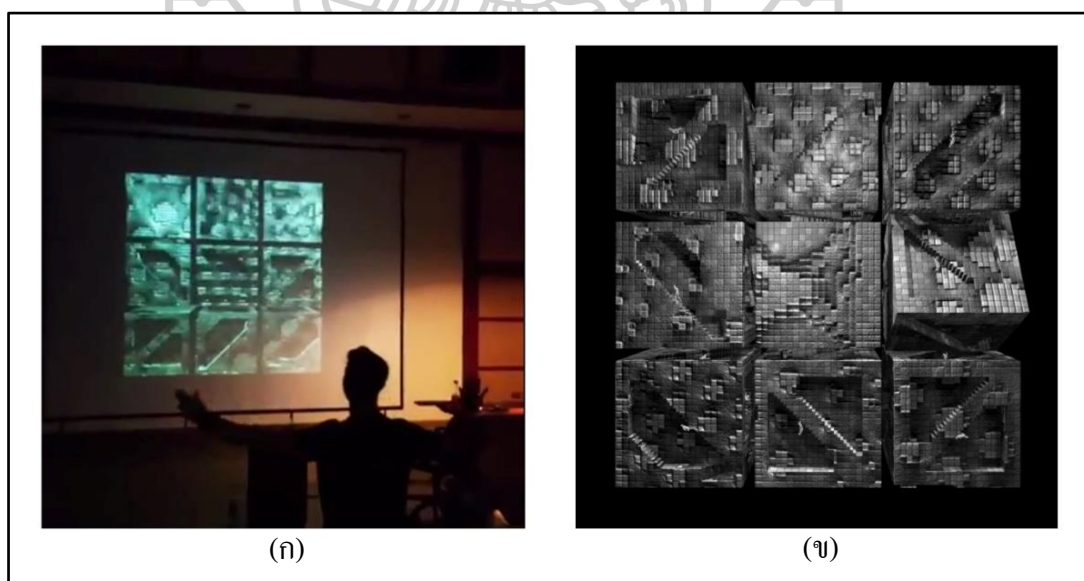
องค์ประกอบทั้ง 2 นี้ ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของการใช้สัญลักษณ์วงกลม แต่มีความสัมพันธ์กันเชิงกายภาพของผลงานจึงต้องนำมาอธิบายควบคู่ไปพร้อมกัน “สี” ในผลงานทุกชิ้นจะใช้เพียง 3 สี คือ ขาว เทาและดำ เหตุที่ทำให้เลือกใช้เพียงสีเหล่านี้เพราะต้องการผู้รับชมมองข้ามสีอื่น ๆ ที่จะเข้ามาบดบังสมาธิในช่วงระหว่างการมีปฏิสัมพันธ์กับผลงาน นอกจากนี้ยังเชื่อว่าสีอื่นจะเป็นสิ่งบั่นทอนประเด็นเนื้อหาสาระสำคัญของผลงาน เนื่องด้วยรูปแบบงานประเภทมิติเดียวปฏิสัมพันธ์มีความน่าสนใจด้วยตัวเองในด้านเทคนิคการสื่อสารหรือการโต้ตอบกับผู้รับชม เนื้อหาที่แท้จริงที่ผู้รับชมควรจะได้รับจะถูกลดทอนลงไปบางส่วนจากความน่าตื่นตาตื่นใจของเทคโนโลยีและหากทำการเพิ่มสีอื่น ๆ มากขึ้นในผลงานก็เหมือนกับเป็นการใส่ลูกเล่นที่มากเกินไปจนความจำเป็นและไม่ประโยชน์อันใดต่อตัวผลงาน ยังอาจจะส่งผลให้ผู้รับชมรับรู้ผลงานด้วยความฉวยฉวยและคลาดเคลื่อนจากประเด็นที่ต้องการจะนำเสนอ ดังนั้นการตัดความสดใสของสีอื่น ๆ ให้น้อยลงด้วยการให้สีเพียงเท่าที่จำเป็นอย่างสี ขาว เทาและดำ จะเป็นอัตราส่วนที่เพียงพอกับผลงานชุดนี้ ซึ่งขั้นตอนการใส่สีจะปฏิบัติพร้อมกันกับขั้นตอนการทำลวดลาย โดยอาศัยการเรียงตัวของรูปทรงหรือวัตถุที่ซ้อนทับกันจนได้ลวดลายที่ต้องการในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ จากนั้นจึงกำหนดแหล่งกำเนิดเพื่อให้เกิดแสงและเงาขึ้นมาบนลวดลายที่เกิดจากการเรียงตัวของรูปทรงลูกบาศก์จำนวนมาก ภาพที่ปรากฏจะเกิดเป็นมิติความลึกและตื้น จากนั้นเลือกมุมที่ต้องการเพื่อทำการประมวลผลภาพ (Rendering) ลวดลายที่สมบูรณ์พร้อมจะนำไปแปะทับบนรูปทรงหรือวัตถุต่อไป

ในส่วนของแสง (Lighting) ประกอบด้วยแสง 2 ประเภท คือ แสงนิ่งและแสงเคลื่อนไหว โดยสีของแสงทั้ง 2 ประเภทจะมีเพียงแสงไฟสีขาวเท่านั้น “แสงนิ่ง” คือ แสงไม่มีการเคลื่อนที่ใช้สำหรับติดตั้งเพื่อให้เกิดความสว่าง แสงและเงาในฉาก ลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงที่ใช้สำหรับฉากคือแสงแบบเฉพาะที่ (Area Light) ซึ่งมีรูปแบบคล้ายกับแผ่นสี่เหลี่ยมสามารถรับด้านกว้างหรือยาวเพื่อกำหนดขอบเขตของพื้นที่แสงสว่างที่ส่องกระทบวัตถุ ส่วน “แสงเคลื่อนไหว” คือ แสงที่สามารถเคลื่อนที่ได้ใช้สำหรับกระบวนการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้รับชม โดยแหล่งกำเนิดแสงจะทำงานควบคู่กับตัวจับสัญญาณการเคลื่อนไหว (Motion Sensor) เมื่อใดก็ตามที่ผู้รับชมกำลังยื่นมือขึ้นเหนือเครื่องตัวจับสัญญาณเพื่อทำการโต้ตอบกับผลงานแหล่งกำเนิดแสงนี้จะติดตามมือผู้รับชม โดยแสดงผลบนจอฉายภาพ ลักษณะของแหล่งกำเนิดแสงสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์คือแสงแบบจุด (Point Light) มีรูปลักษณะเหมือนลูกบอลสีขาวเรืองแสงมีขนาดเท่ากับฝ่ามือและมีมิติระยะใกล้ไกล เมื่อผู้รับชมเคลื่อนไหวมือบริเวณหน้าจอฉายภาพแสงไฟนี้จะเคลื่อนที่ตามตำแหน่งมือทันทีและเมื่อ

คั้นมือเข้าใกล้จอฉายภาพแสงไฟจะถูกผลักออกไปไกลขึ้นและเมื่อคั้นมือ ใกล้เคียงจอฉายภาพแสงไฟจะถูกผลักเข้าใกล้ตัวผู้รับชม



ภาพที่ 52 แสงและสีที่ปรากฏในบางส่วนของผลงานชิ้นที่ 1



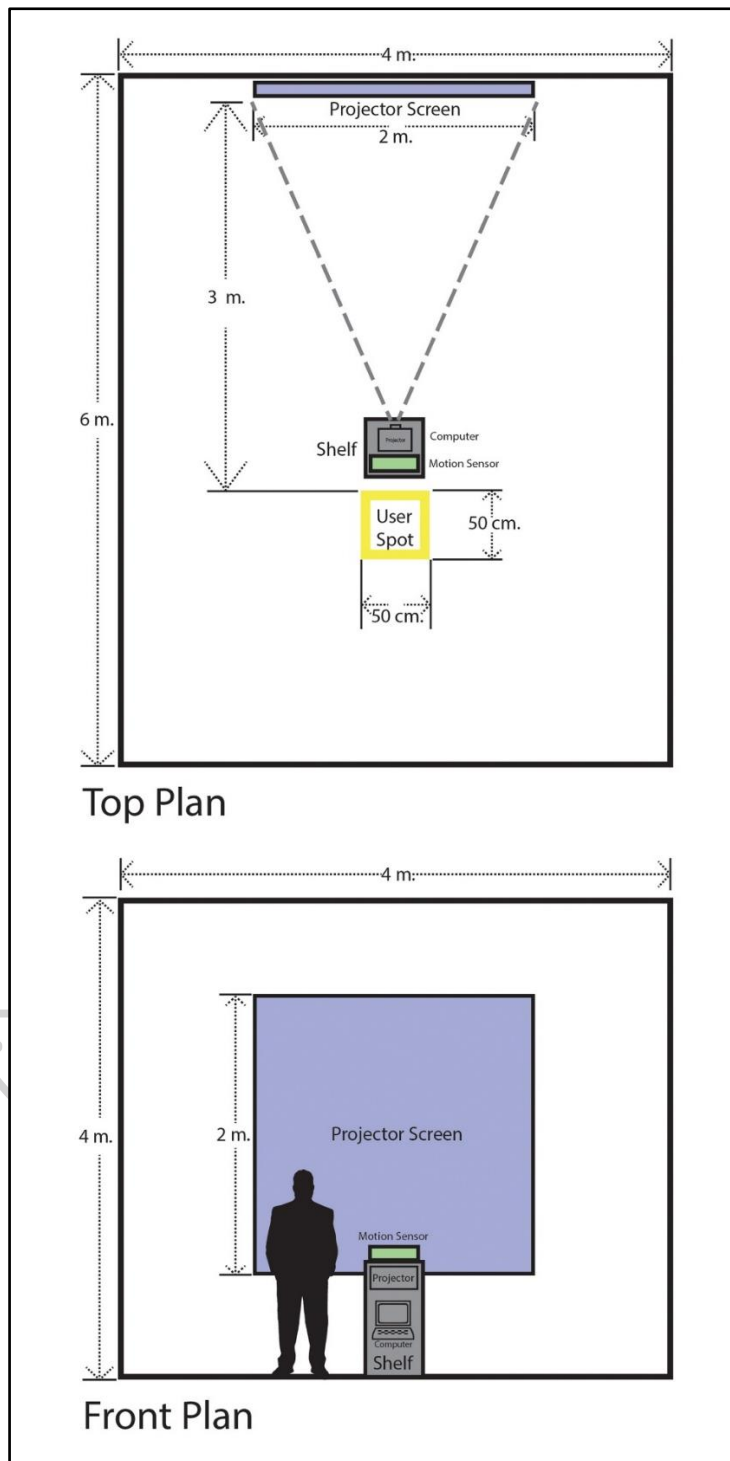
ภาพที่ 53 (ก) แสดงแบบจุดคิดตามตำแหน่งมือของผู้รับชมและ(ข) จุดดวงไฟในจอฉายภาพ

4.1.8 พื้นที่ (Space) และอัตราส่วน (Ratio)

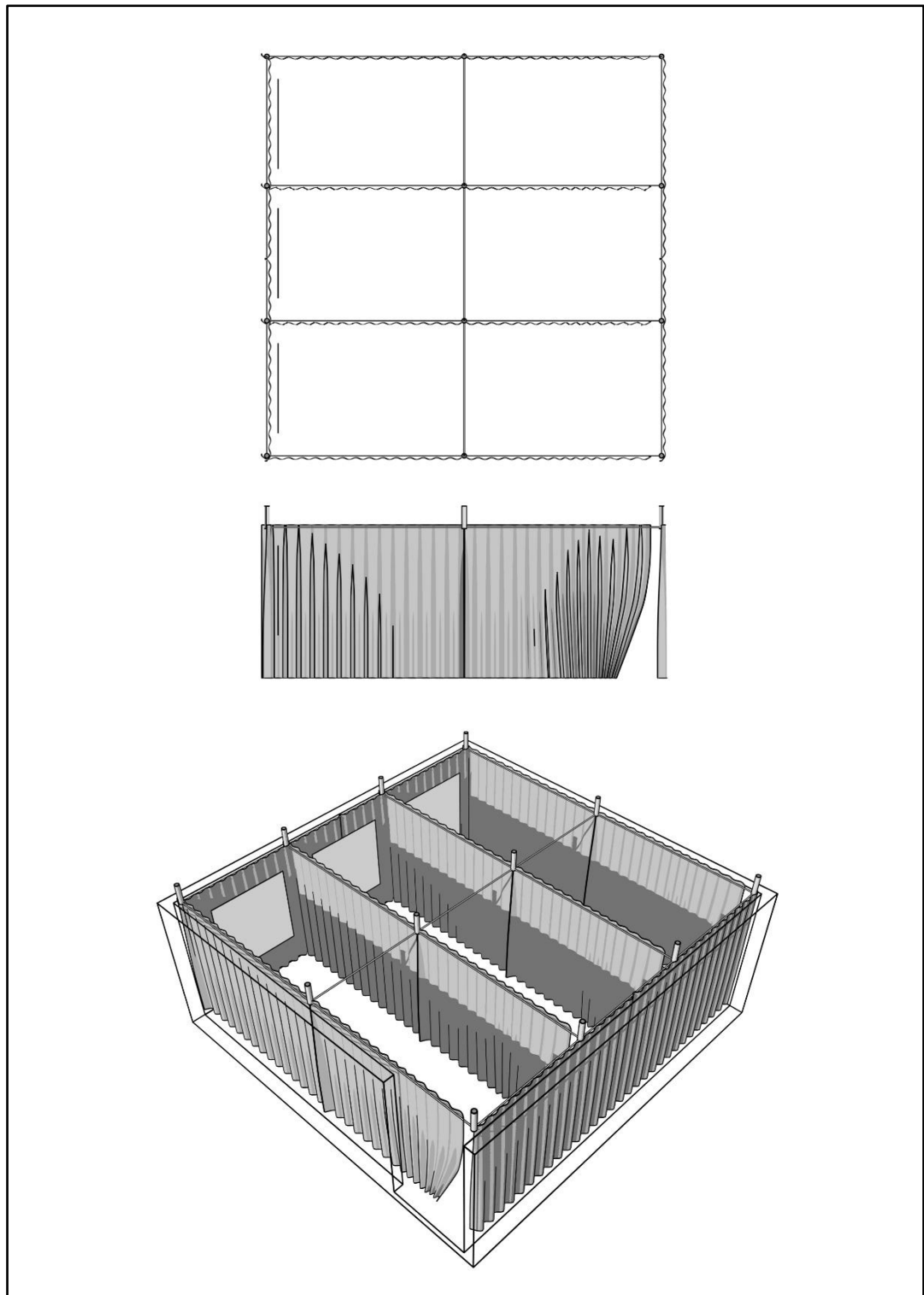
จากนั้นจะเกิดการเผชิญหน้ากันของทั้งสองฝ่ายเพื่อนำไปสู่กระบวนการโต้ตอบระหว่างกัน และกัน “พื้นที่” จึงมีบทบาทสำคัญเนื่องจากเป็นพื้นที่ขนาดพิเศษ (Size Specific space) เพื่อใช้สำหรับการแสดงและจัดวางผลงาน “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต” ซึ่งผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้นิยามพื้นที่เฉพาะนี้ไว้ 2 ประการ คือ ประการแรก “พื้นที่” เป็นตัวกำหนดระยะห่างระหว่างผลงานและผู้รับชม ระยะห่างจะถูกกำหนดด้วยขนาดของผลงานเป็นหลัก ซึ่งขนาดมาตรฐานของผลงานทั้ง 4 ชั้น ถูกกำหนดไว้ที่ 2 x 2 เมตร ดังนั้นระยะห่างระหว่างผลงานและผู้รับชมควรจะห่างประมาณ 3 ถึง 4 เมตร เพื่อได้รับชมภาพที่เต็มจอฉายภาพและอรรถรสการมีปฏิสัมพันธ์อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ เปรียบได้กับการรับชมภาพยนตร์ในโรงฉายภาพยนตร์ตำแหน่งแถวที่นั่งที่ดีที่สุดในการรับชมคือแถวระหว่าง EF และ G เป็นต้น ประการที่สอง “พื้นที่” ที่ทำหน้าที่เป็นห้องมืดเพื่อจำกัดสิ่งรบกวนจากภายนอกและเพื่อก่อให้เกิดสมาธิขณะรับชมผลงาน โดยขนาดของห้องถูกกำหนดไว้ที่ ด้านกว้างและสูง ถึง 4 เมตร ด้านลึก 6 ถึง 8 เมตร ขนาดห้องและระยะห่างดังกล่าวจะสามารถส่งเสริมผลงานให้แสดงประสิทธิภาพต่อผู้รับชมได้มากที่สุด

ด้านอัตราส่วน (Ratio) ของผลงานจะถูกกำหนดเป็นอัตราส่วน (Ratio) ที่ 1:1 ดังนั้นไม่ว่าผลงานจะถูกนำไปฉายบนจอฉายภาพขนาดใดก็ตามแต่ อัตราส่วนของเนื้อที่ผลงานที่ออกฉายสู่จอรับภาพต้องเป็น 1:1 เท่านั้น ตัวอย่างเช่น ผลงานถูกฉายลงบนจอภาพผ่านเครื่องฉายแบบโปรเจคเตอร์ จอรับภาพหรือแผ่นรับภาพที่แขวนผนังจะมาขนาดใดก็ตามแต่ควรมีอัตราส่วน 1:1 เช่นกัน หรือด้านกว้างและด้านยาวเท่ากันเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ภาพที่ฉายจากเครื่องฉายภาพก็จะมีขนาดอัตราส่วนเท่ากับจอรับภาพเช่นกัน เช่น จอรับภาพอัตราส่วน 1:1 ขนาด ด้านกว้างและยาว 2x2 เมตร หรือ 1x1 เมตร เป็นต้น กรณีที่นำไปฉายบนจอรับภาพอัตราส่วนอื่น เช่น 16:9 หรือภาพกว้าง (widescreen) ซึ่งเป็นอัตราส่วนเดียวกับจอฉายภาพยนตร์ทั่วไป ภาพที่ปรากฏบนจอรับภาพจะมีขนาดเนื้อผลงานไม่เต็มจอรับภาพ เช่น เมื่อนำผลงานอัตราส่วน 1:1 ไปฉายบนจอโทรทัศน์อัตราส่วน 16:9 ผลงานจะปรากฏขึ้นกลางจอภาพแต่เนื้อผลงานจะไม่เต็มจอภาพโดยส่วนด้านข้างจอโทรทัศน์จะมืด ดังนั้นอัตราส่วนผลงานจึงเป็นตัวกำหนดขนาดจอรับภาพหรือจอแสดงผลภาพ

ในทัศนะของผู้วิจัยสร้างสรรค์เห็นว่าขนาดและอัตราส่วนของผลงานมีความสำคัญเป็นลำดับแรกและพื้นที่จัดแสดงรองลงมา แต่ในความเป็นจริงเมื่อต้องได้จัดแสดงผลงานต่างพื้นที่หรือมีพื้นที่อย่างจำกัด อาจต้องมีการลดขนาดของผลงานลงเพื่อให้สอดคล้องกับขนาดของพื้นที่เช่นกัน



ภาพที่ 54 แบบแปลนตำแหน่งอุปกรณ์ เครื่องมือต่าง ๆ และพื้นที่สำหรับจัดแสดงผลงาน



ภาพที่ 55 ออกแบบห้องโดยปรับขนาดของผลงานลงเพื่อให้สอดคล้องกับขนาดของพื้นที่

4.1.9 ระบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

ในขั้นตอนนี้ได้มีการปรึกษาและทำงานร่วมกับผู้ที่มีองค์ความรู้ด้านการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมเมอร์ (Programmer) เพื่อขอคำแนะนำในด้านการออกแบบวิธีการมีปฏิสัมพันธ์ แหล่งข้อมูลในส่วนฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการนี้จากตัวอย่างผลงานประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) ช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015 เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงในแง่ของการมีปฏิสัมพันธ์ และการออกแบบองค์ประกอบทางกายภาพก่อนที่จะนำไปสร้างเป็นผลงานที่สมบูรณ์และสามารถใช้งานได้จริง

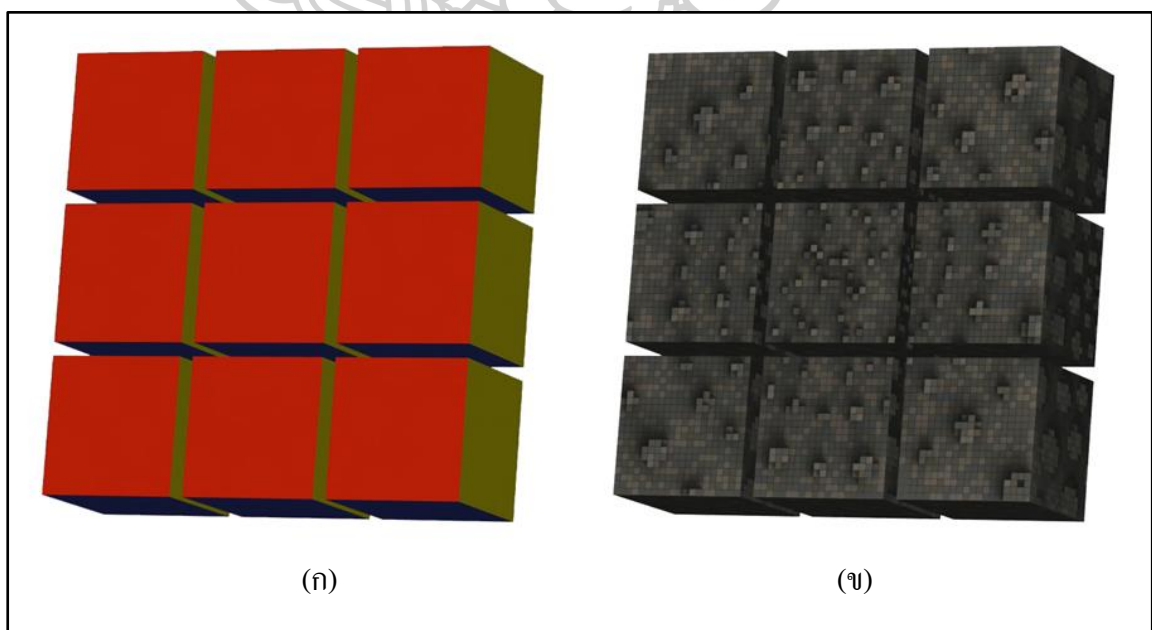
ด้านการออกแบบวิธีการมีปฏิสัมพันธ์ได้รับแรงบันดาลใจสำหรับสร้างสรรค์เป็นผลงานชิ้นแรกมาจากวิธีการเล่นกล่องรูบิก (Rubik's Cube) ผู้เล่นกล่องนี้ต้องบิดหรือหมุนกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดใหญ่ที่มีด้าน 6 ด้าน โดยในแต่ละด้านจะมีกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดเล็กเรียงตัวกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสจำนวน 9 กล่อง แต่ละด้านของกล่องลูกบาศก์ขนาดใหญ่จะมีสีที่ไม่เหมือนกันทั้ง 6 ด้าน เพื่อเรียงกล่องลูกบาศก์ขนาดเล็กให้มีสีเป็นสีเดียวกันในแต่ละหน้าลูกบาศก์ขนาดใหญ่ ประเด็นวิธีการเล่นกล่องรูบิกนี้ คือ การบิดหรือหมุนกล่องซึ่งไปสอดคล้องกับรูปสัญลักษณ์วงกลม ไม่ว่าจะเป็นการบิดหมุนในแนวตั้งหรือแนวนอนและการบิดหมุนในแต่ละครั้งไม่จำเป็นต้องหมุนครบ 360 องศา เพราะในจังหวะใดจังหวะหนึ่งที่อยู่เล่นกล่องนี้จะทำการบิดหมุนแกนให้วนกลับมามีตำแหน่งเดิมอีกครั้งและกระทำซ้ำอย่างเช่นนี้ไปอีก ดังนั้นการบิดหมุนกล่องรูบิกนี้ได้แสดงถึงการเดินทางเป็นลักษณะรูปสัญลักษณ์วงกลมในรูปแบบนามธรรมทางกายภาพ จึงนำรูปแบบทางกายภาพของกล่องรูบิกและวิธีเล่นที่อาศัยการบิดหมุนมาประยุกต์ใช้กับผลงานชิ้นแรกของตนเอง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ สร้างรูปทรงกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวน 9 กล่อง นำมาเรียงกันเป็นแนวตั้งแบบ 3x3 และหมุนกล่องทั้ง 9 กล่อง ให้ด้านหน้าหันมาทางผู้รับชมและทำการใส่ลวดลายทั้ง 6 รูปแบบ ที่สร้างรอไว้แล้วบนกล่องทั้ง 6 ด้าน รูปแบบการใช้งานจริงผู้รับชมต้องทำการบิดหมุนด้านใดด้านหนึ่งของกล่องทั้ง 9 เพื่อต่อภาพลวดลายปริศนาให้เรียงร้อยต่อกันเป็นภาพขนาดใหญ่ที่สมบูรณ์ซึ่งวิธีการเล่นนี้เป็นหลักการเดียวกับการเล่นกล่องรูบิก



ภาพที่ 56 ตัวอย่างกล่องรูบิค

ที่มา : Ifixit, เข้าถึงเมื่อ 24 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้จาก

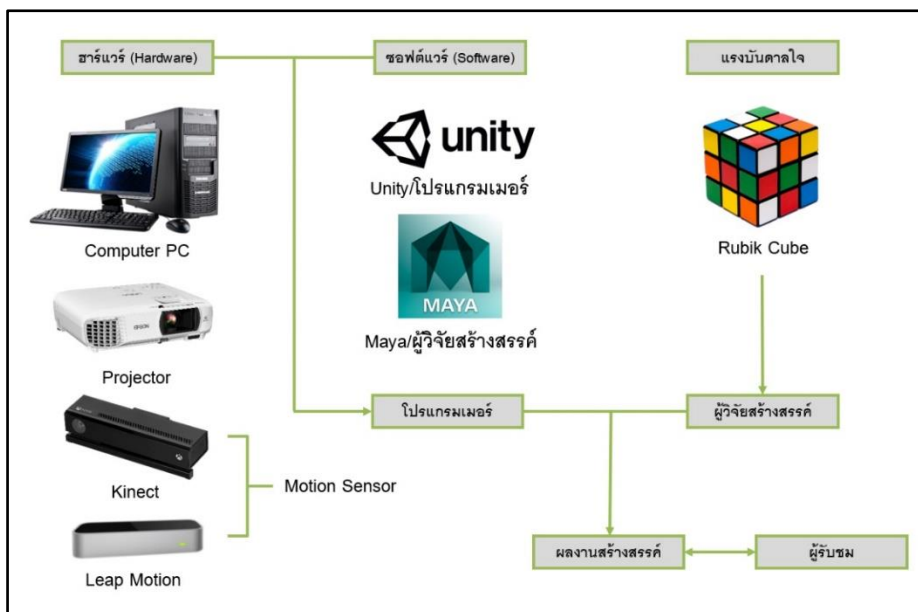
https://www.ifixit.com/Device/Rubik%27s_Cube



ภาพที่ 57 (ก) การออกแบบผลงานชิ้นที่ 1 ในช่วงแรกแบบไม่มีลวดลายและ(ข) แบบใส่ลวดลาย

แหล่งข้อมูลในส่วนฮาร์ดแวร์ (Hardware) ในส่วนอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ผู้เขียนโปรแกรมแนะนำให้ใช้อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Sensor) ซึ่งนำมาทดลองใช้ 2 ยี่ห้อ ได้แก่ Kinect และ Leap Motion หลักการทำงานของอุปกรณ์ดังกล่าวทำงานควบคู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อพวกเข้ากับเครื่องโปรเจกเตอร์ฉายภาพและอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำหน้าที่จับตำแหน่งมือของผู้รับชมขณะยื่นมือมาปฏิสัมพันธ์กับผลงานบนจอรับภาพ ตำแหน่งสัญญาณมือของผู้รับชมจะถูกส่งผ่านจากเครื่องตรวจจับการเคลื่อนไหวไปประมวลยังคอมพิวเตอร์และส่งผลลัพธ์ออกไปยังเครื่องโปรเจกเตอร์เพื่อฉายภาพไปยังจอรับภาพ ผู้รับชมจะเห็นตำแหน่งของมือตนเองที่แทนด้วยลูกบอลสีขาวเรืองแสงบนจอฉายภาพ เมื่อเคลื่อนย้ายมือไปยังที่ต่าง ๆ บนจอฉายภาพลูกบอลสีขาวก็จะเคลื่อนย้ายตามมือไปด้วยหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือผู้รับชมสามารถใช้มือตนเองควบคุมลูกบอลสีขาวในจอฉายภาพให้เคลื่อนที่ไปมาได้ อย่างอิสระ และเมื่อมือหรือลูกบอลสีขาวไปสัมผัสโดนรูปทรงหรือวัตถุในจอฉายภาพที่ถูกตั้งโปรแกรมไว้ให้มีการปฏิสัมพันธ์ รูปทรงหรือวัตถุนั้นจะเคลื่อนที่ในลักษณะการบิดหมุนและเกิดผลลัพธ์อื่น ๆ ตามที่ได้ตั้งโปรแกรมไว้

แหล่งข้อมูลด้านซอฟต์แวร์ (Software) การสร้างสรรค์ผลงานทั้ง 4 ชิ้นนี้ จะแบ่งประเภทของซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงานออกเป็น 2 ประเภท คือ ซอฟต์แวร์ด้านคอมพิวเตอร์กราฟฟิกและซอฟต์แวร์และซอฟต์แวร์สำหรับเขียน โปรแกรม ในขั้นตอนนี้ต้องปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีมระหว่างผู้วิจัยสร้างสรรค์และโปรแกรมเมอร์ ในภาคส่วนของผู้วิจัยสร้างสรรค์รับหน้าที่สร้างผลงานหรือข้อมูลด้านภาพ (Visual) หรือผลงานที่ปรากฏเชิงประจักษ์ เช่น รูปทรง ลวดลาย การเคลื่อนไหว แสง สีและเสียง ด้วยซอฟต์แวร์ด้านคอมพิวเตอร์กราฟฟิกประเภท 2 และ 3 มิติ จากนั้นจะส่งชุดข้อมูลเหล่านี้ไปสู่โปรแกรมเมอร์รับช่วงต่อในทำการทำหน้าที่เขียนโค้ด (Code) หรือสคริป (Script) ด้วยซอฟต์แวร์สำหรับเขียนโปรแกรม ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการเชื่อมต่อชุดข้อมูลด้านภาพและอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ อันได้แก่ คอมพิวเตอร์และเครื่องตรวจจับการเคลื่อนไหวให้ทำได้ร่วมกัน การทดสอบรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์จะมีการนัดพบกันเป็นระยะเพื่อทดสอบความถูกต้องในตัวผลงาน โดยเฉพาะการตอบโต้ของอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวกับมือของผู้รับชมขณะใช้งาน จำเป็นต้องมีความเสถียรและแม่นยำในการระบุตำแหน่งให้ถูกต้องเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ปรากฏบนจอรับภาพได้อย่างสมบูรณ์แบบก่อนนำไปจัดแสดงจริง



ภาพที่ 58 แผนผังการสร้างระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต

แหล่งข้อมูลอ้างอิงในแง่มุมระบบปฏิสัมพันธ์และการออกแบบองค์ประกอบจากตัวอย่างผลงานประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) ช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015 โดยจำแนกผลงานตามลักษณะทางกายภาพ เทคนิควิธีการ อุปกรณ์และรูปแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อแสดงองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ชัดเจนออกเป็น 10 รูปแบบ ดังนี้

1. Simulation – การจำลอง รูปแบบการจำลองจากวัตถุขึ้นมาจากวัตถุต้นแบบ เช่น เมื่อมีผู้รับชมยื่นอยู่ในตำแหน่งที่กำหนด ในจอฉายภาพจะปรากฏวัตถุอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นมาต่อหน้าผู้รับชม
2. Tracking body – ตรวจจับการเคลื่อนไหวทั้งตัวผู้รับชม เครื่องจับสัญญาณการเคลื่อนไหวสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ บนร่างกายผู้รับชม
3. Tracking hands – ตรวจจับการเคลื่อนไหวเฉพาะมือผู้รับ เครื่องจับสัญญาณการเคลื่อนไหวสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวได้เฉพาะจุดที่ระบุ เช่น มือและนิ้วมือ เป็นต้น
4. Dynamic – มีพลวัตหรือมีแรงดึงดูดตามแรงโน้มถ่วง โดยวัตถุที่ปรากฏในจอภาพสามารถมีน้ำหนักและตกสู่พื้นคล้ายกับมีแรงโน้มถ่วง
5. Transformation – เปลี่ยนรูปร่างลักษณะ วัตถุที่ปรากฏในจอฉายภาพสามารถเปลี่ยนแปลงรูปทรงตัวเองให้กลายเป็นรูปทรงอื่นได้โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง

6. 2D – มีความเป็น 2 มิติ ภาพของวัตถุที่ปรากฏในจอฉายภาพมีลักษณะทางกายภาพแบนไม่มีมิติด้านความลึก มองเห็นได้เพียงด้านเดียว
7. 3D – มีความเป็น 3 มิติ ภาพของวัตถุที่ปรากฏในจอฉายภาพมีลักษณะทางกายภาพด้านกว้าง ขาวและลึก สามารถมองเห็นได้หลายมุมมอง
8. Full colors – มีสีสั่น กายภาพของผลงานที่ปรากฏบนจอฉายภาพมีสีสั่นมากกว่า 2 สี เป็นต้นไป
9. B&W colors - มีเฉพาะสีขาวและดำ กายภาพของผลงานที่ปรากฏบนจอฉายภาพมีสีสั่นน้อยกว่า 2 สี เป็นต้นไป
10. Pixel หรือ Box - มีลักษณะเรียงตัวกันเป็นจุดหรือรูปทรงเดียวกันเรียงตัวเป็นรูปร่างอื่น

จากนั้นนำผลงานอ้างอิงทั้ง 20 ชิ้น มาจำแนกลักษณะทางกายภาพตามรูปแบบทั้ง 10 จะสามารถแสดงให้เห็นความแตกต่างและคล้ายคลึงกันของผลงานบางชิ้น

ตารางที่ 2 แสดงการจำแนกลักษณะทางกายภาพตามรูปแบบทั้ง 10

No.	Name	Simulation	Tracking Body	Tracking Hand	Dynamic	Transformation	2D Graphic	3D Graphic	Full Colors	B&W Colors	Pixel or Box
1.	Transmediale.11	✓	✓	✓		✓			✓		
2.	La Gabbia	✓	✓	✓		✓			✓		
3.	Treachery of Sanctuary	✓	✓			✓	✓		✓		
4.	Text.Curtain	✓	✓	✓		✓		✓			
5.	Norwegian Seabird Centre	✓		✓				✓	✓		
6.	IRIS	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
7.	Hyper-Matrix					✓		✓	✓	✓	
8.	Passage	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓	
9.	Installation Interactive Kinect	✓	✓		✓	✓	✓		✓		
10.	Domain Mall Interactive Wall	✓	✓			✓	✓		✓		✓
11.	Nike Force of Nature	✓	✓		✓	✓		✓	✓		
12.	Mechatronics Wall					✓		✓	✓		✓
13.	EGO	✓	✓		✓		✓		✓		
14.	Virtual Water Wall	✓		✓	✓		✓		✓		

No.	Name	Sim	Tracking	Tracking	Dynamic	Transformatio	2D Graphic	3D Graphic	Full Colors	B&W Colors	Pixel or Box
15.	Trail	✓		✓			✓		✓		✓
16.	Squares	✓		✓			✓			✓	✓
17.	Shuffle	✓		✓			✓			✓	✓
18.	Rise	✓		✓			✓			✓	✓
19.	Overlap	✓		✓		✓	✓		✓		✓
20.	Helen	✓		✓			✓		✓		✓

หลังจากจำแนกองค์ประกอบทั้ง 10 รูปแบบ จากผลงานอ้างอิงทั้งหมดจะทำให้เห็นรูปแบบบ้างอย่างที่ไม่สอดคล้องและสัมพันธ์กับข้อมูลที่จะนำไปศึกษาและพัฒนาต่อในผลงานสร้างสรรค์ จึงทำการคัดกรองใหม่ด้วยการจำกัดขอบเขตของรูปแบบให้เหลือเพียง 6 รูปแบบ ดังนี้ Simulation (การจำลอง) Tracking hands (ตรวจจับการเคลื่อนไหวเฉพาะมือผู้ใช้) Transformation (เปลี่ยนรูปร่างลักษณะ) 3D (มีความเป็น 3 มิติ) B&W colors (มีเฉพาะสีขาวและดำ) และ Pixel หรือ Box (มีลักษณะเรียงตัวกันเป็นจุด หรือรูปทรงเดียวกันเรียงตัวเป็นรูปร่างอื่น) โดยมีตัวอย่างผลงานที่ใกล้เคียงที่สุดจำนวน 7 ผลงาน อันได้แก่ Passage, IRIS, Hyper-Matrix, Squares, Shuffle, Rise, และ Overlap ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงการคัดเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนด 6 รูปแบบ ดังนี้ Simulation, Tracking hands, Transformation, 3D, B&W colors, และ Pixel หรือ Box

No.	Name	Simulation	Tracking	Transformat	3D Graphic	B&W Colors	Pixel or Box
1.	IRIS	✓		✓		✓	✓
2.	Hyper-Matrix			✓	✓	✓	✓
3.	Passage	✓		✓	✓	✓	✓
4.	Squares	✓	✓			✓	✓
5.	Shuffle	✓	✓			✓	✓
6.	Rise	✓	✓			✓	✓
7.	Overlap	✓	✓	✓			✓

จากตัวอย่างผลงานอ้างอิงทั้ง 7 ผลงาน เมื่อเรียงลำดับจากความใกล้เคียงมากที่สุดไปน้อยสุดได้ ดังนี้ Passage, Overlap, Hyper-Matrix, IRIS, Shuffle, Rise, และ Squares จากนั้นทำการตัดแยก 3 ลำดับสุดท้ายออก เนื่องจากผลงานมีลักษณะทางกายภาพใกล้เคียงกันและมาจากศิลปินคนเดียวกัน ดังนั้น จึงมีผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่นำมาใช้อ้างอิงจำนวน 4 ผลงาน ได้แก่ Passage, Overlap, Hyper-Matrix, และ IRIS ตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงการคัดเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนด 6 รูปแบบ ดังนี้ Transformation, Pixel หรือ Box, 3D, Tracking hands, Simulation, และ B&W colors

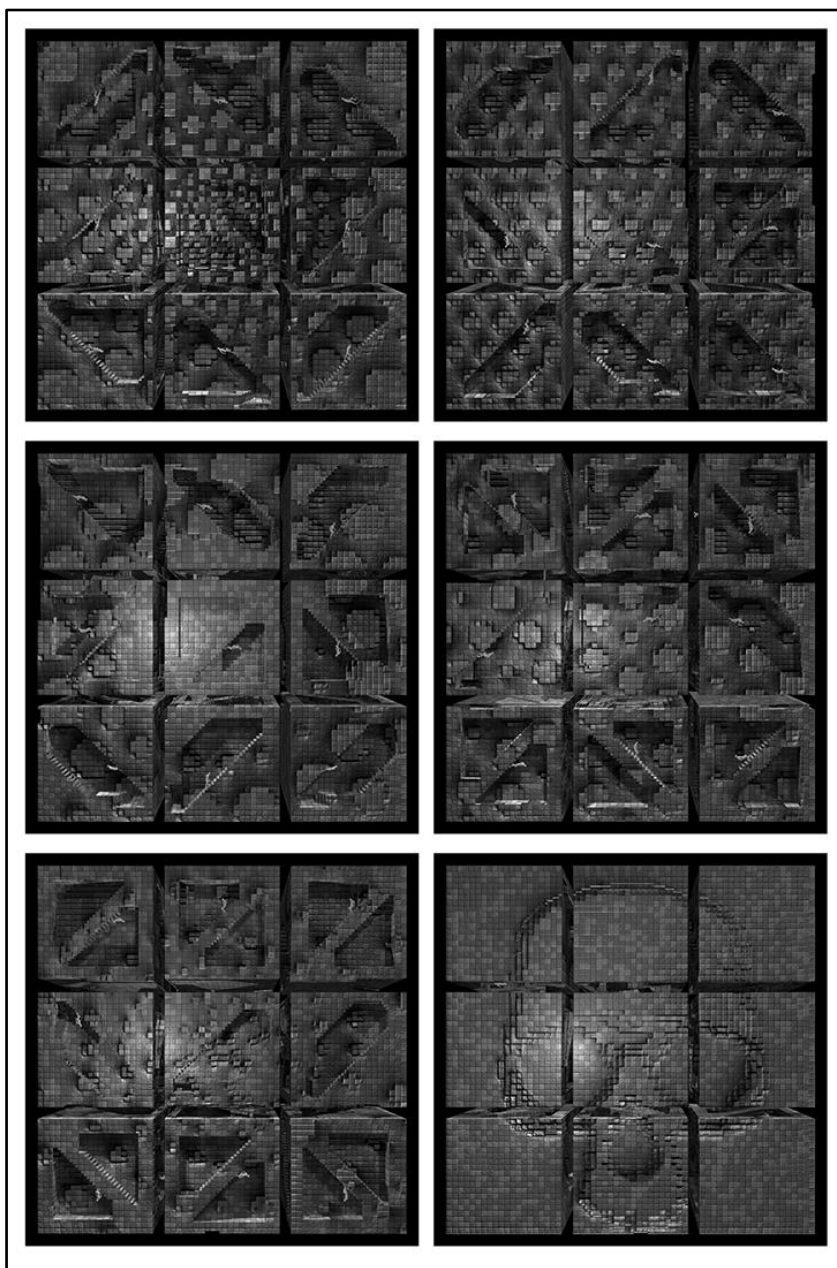
No.	Name	Transformat	Pixel or Box	3D Graphic	Tracking	Simulation	B&W Colors
1.	Passage (Bonjour-lab 2013)	✓	✓	✓		✓	✓
2.	Overlap (Nihalani 2015)	✓	✓		✓	✓	
3.	Hyper-Matrix (Architizer 2560)	✓	✓	✓			✓
4.	IRIS (Buro24/7 2560)	✓	✓			✓	✓

กระบวนการศึกษาและคัดเลือกแหล่งข้อมูลอ้างอิงจากตัวอย่างผลงานประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ทำให้ได้ผลงานที่มีรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์และการออกแบบด้านองค์ประกอบที่สอดคล้องกับผลงานสร้างสรรค์ชุดนี้และสามารถจำกัดขอบเขตจำนวนผลงานอ้างอิงในการศึกษาให้แคบลง

4.1.10 ผลงาน

4.1.10.1 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 1

ชื่อผลงาน Project Cubic 01 สร้างสรรค์ขึ้นภายใต้แนวความคิด รูปทรงที่เรียบง่ายภายใต้การประกอบรูปที่ซับซ้อน โดยเจตนาที่จะจำลองวิธีการเล่นกล่องรูบิคมาเป็นแนวทางในการปฏิสัมพันธ์และการบิดหมุนของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ในผลงานชิ้นนี้



ภาพที่ 59 ผลงาน Project Cubic 01, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่านโปรเจกเตอร์), พ.ศ. 2560,
เทคนิคสื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน

ไปมานั้นสื่อถึงลักษณะเขาวงกตตามแบบเฉพาะของผู้วิจัยสร้างสรรค์กำหนดไว้ ซึ่งเปรียบได้กับสถานที่กามภูมิของเหล่าผู้ที่ไม่สามารถละกิเลสตัณหาได้จึงต้องติดอยู่ในสถานที่แห่งนี้

4.1.10.4 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์

ด้านเทคนิคการปฏิสัมพันธ์ได้หยิบยืมวิธีการเล่นกล่องรูปคมาประยุกต์ใช้ในผลงานชิ้นแรก กำหนดกล่องลูกบาศก์ 9 กล่อง ผู้รับชมต้องบิดหมุนด้านใดด้านหนึ่งของกล่องลูกบาศก์ทั้ง 9 กล่อง เพื่อประกอบลวดลายภาพปริศนาให้สมบูรณ์ และเนื่องจากเป็นผลงานชิ้นแรกที่ประเดิมการใช้งาน อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว ซึ่งทางผู้เขียนโปรแกรม ได้เลือกใช้ชื่อ Kinect ผลลัพธ์ที่ได้มีความสเถียรทั้งในด้านโปรแกรมและอุปกรณ์ ในส่วนการตรวจจับสัญญาณตำแหน่งมือของผู้รับชมทำได้แม่นยำภาพรวมถือเป็นที่น่าสนใจ ด้านการตอบโต้ระหว่างผลงานกับผู้รับชมมีความคล่องตัว และสามารถรองรับการตอบโต้ร่วมกับผู้ชมได้ 2 คน ในเวลาเดียวกัน

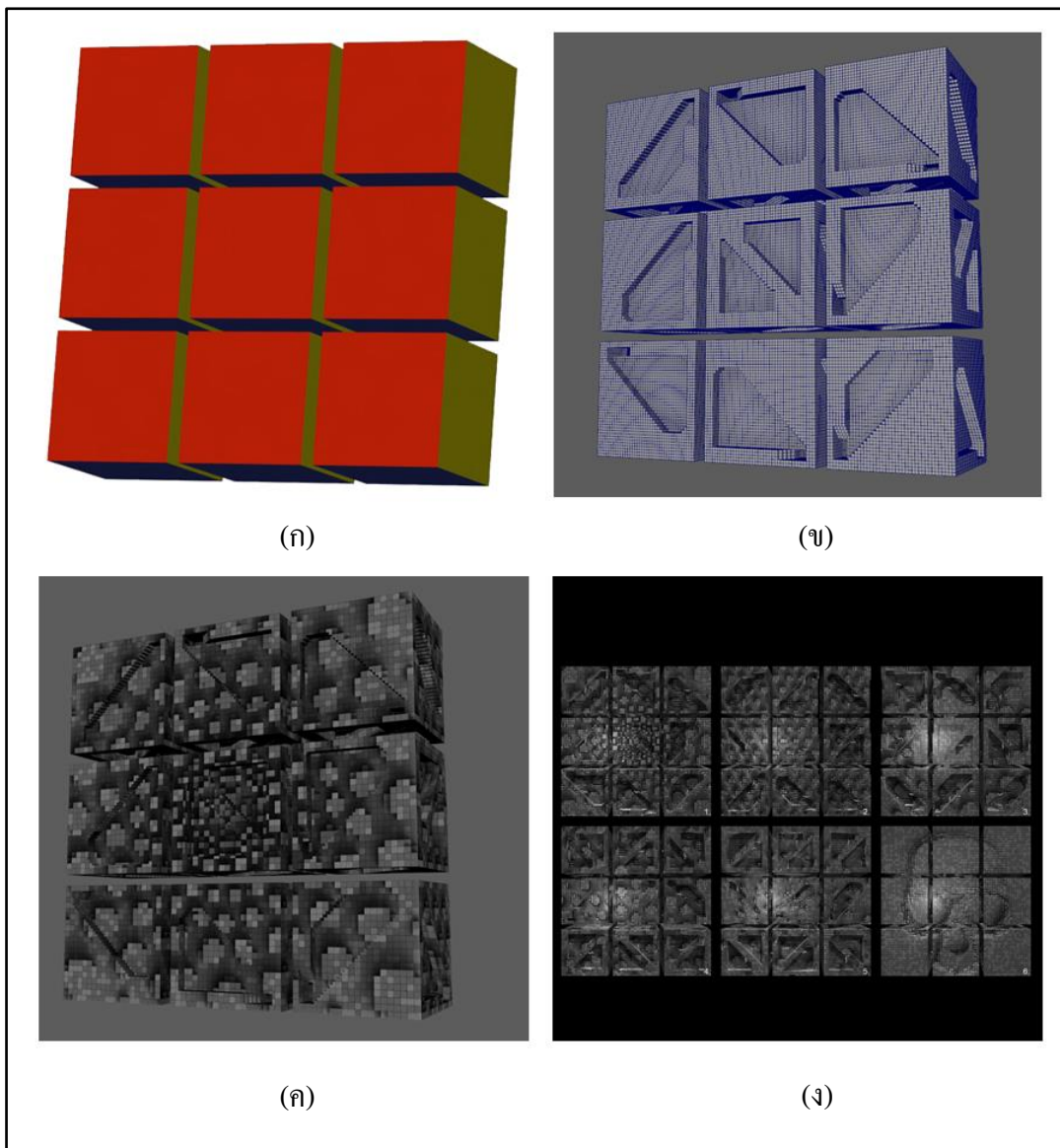


ภาพที่ 60 ตัวอย่างอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวชื่อ Kinect

ที่มา : Wikipedia, เข้าถึงเมื่อ 23 พฤษภาคม 2561, เข้าถึงได้

<https://en.wikipedia.org/wiki/Kinect>

ขั้นตอนการสร้างสรรค์ นำกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวน 9 กล่อง มาเรียงกันเป็นแนวตั้งแบบ 3x3 และหันกล่องทั้ง 9 กล่อง เข้าหาผู้รับชม จากนั้นทำการใส่ลวดลายปริศนาทั้ง 6 รูปแบบ ที่สร้างรอไว้ก่อนหน้านี้ลงบนพื้นผิวของกล่องแต่ละกล่องทั้ง 6 ด้าน รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ผู้รับชมต้องทำการบิดหมุนด้านใดด้านหนึ่งของกล่องทั้ง 9 เพื่อต่อภาพลวดลายปริศนาให้เรียงร้อยต่อกันเป็นภาพขนาดใหญ่ที่สมบูรณ์ซึ่งเป็นหลักการเดียวกับการเล่นกล่องรูปค

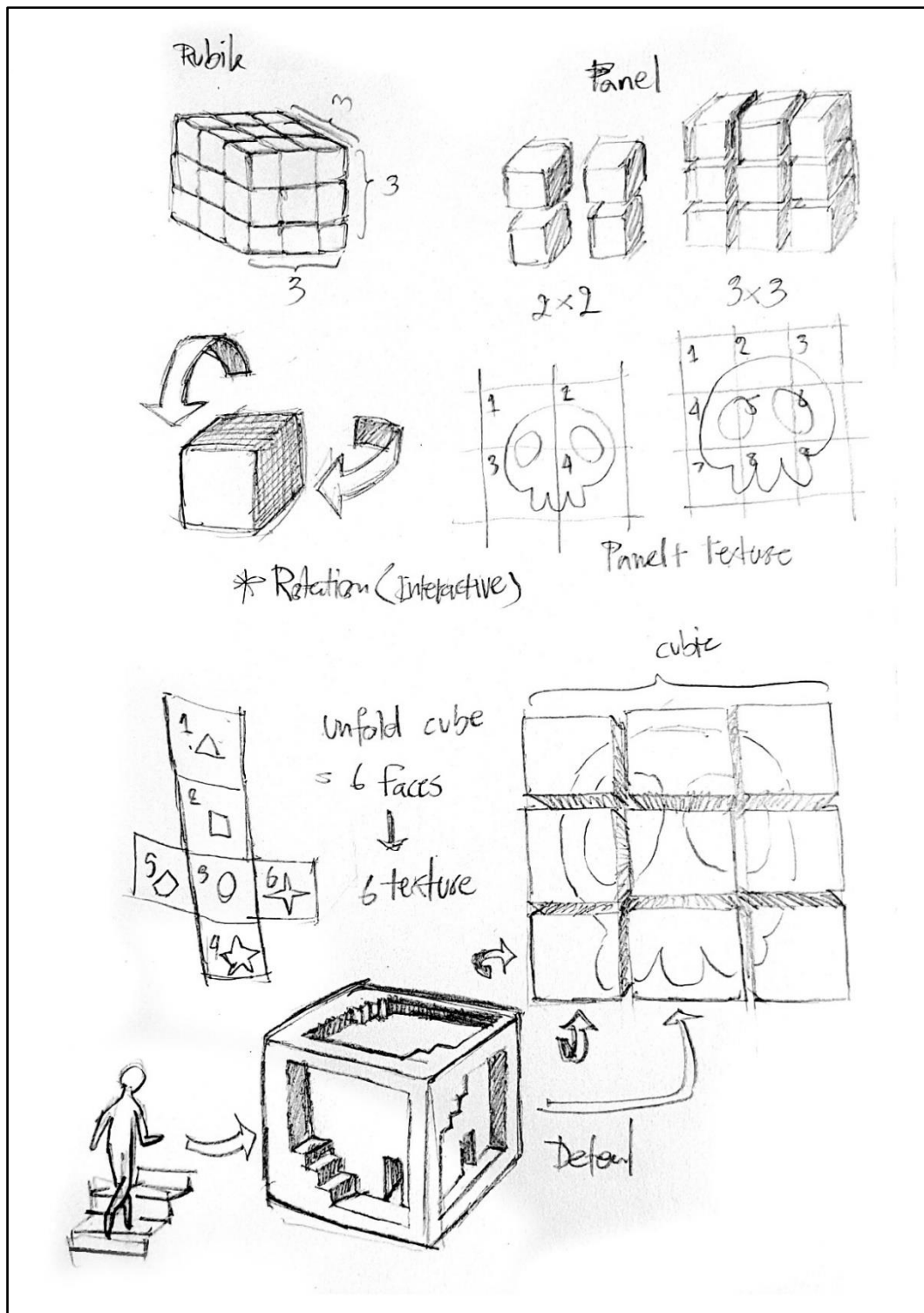


ภาพที่ 61 (ก) เรียงกันเป็นแนวตั้งแบบ 3x3 (ข) เรียงกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ให้เป็นรูปทรงที่ต้องการ (ค) ไล่ลดรายละเอียดและ(ง) ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์

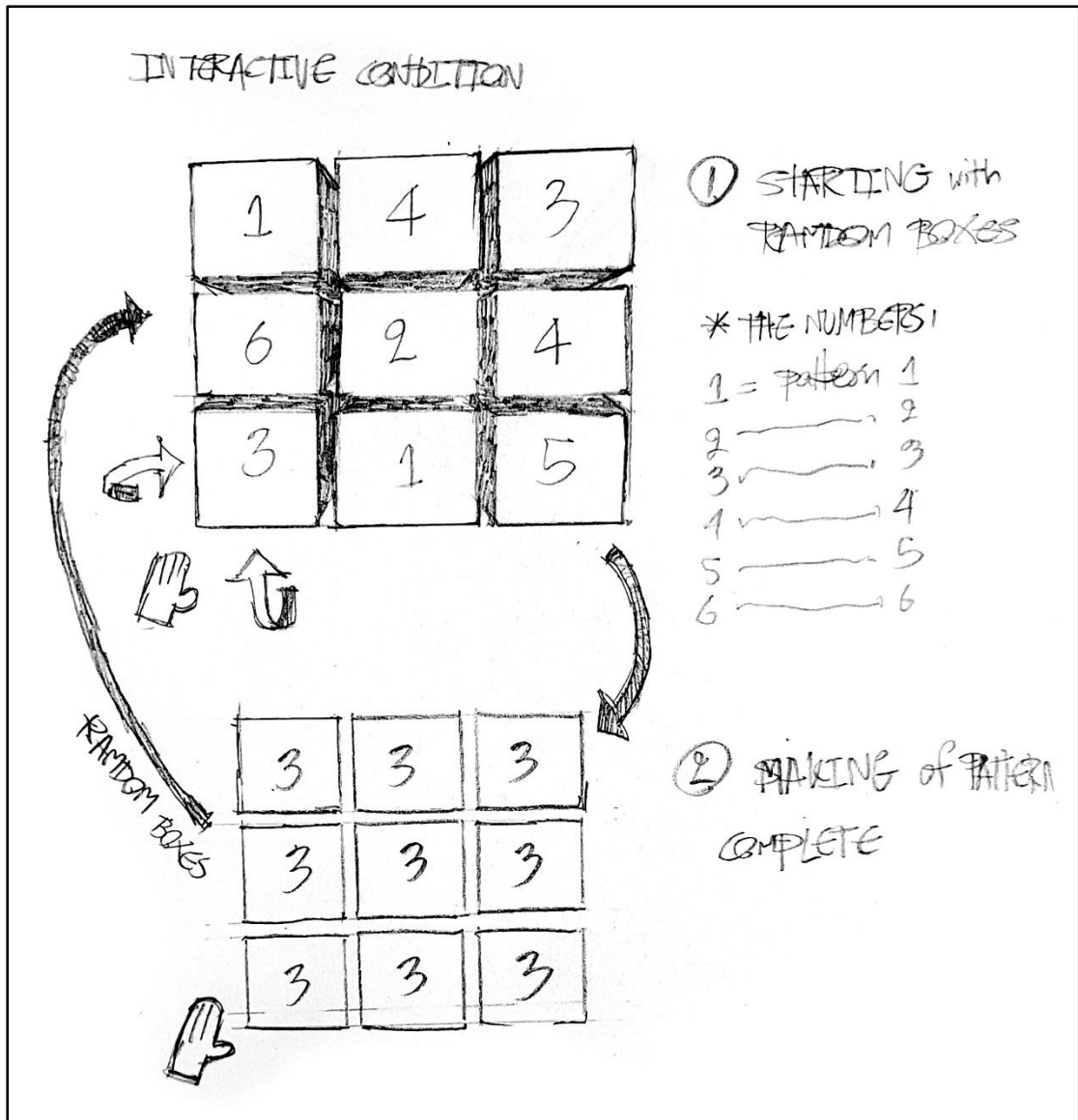
4.1.10.5 ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป

ผลลัพธ์ที่ได้ถือว่าประสบความสำเร็จมากสำหรับผลงานประเดิมชิ้นแรกในโครงการ โดยเฉพาะเสียงตอบรับที่ดีจากฝากฝั่งกรรมการสอบเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์และจากทางฝั่งผู้รับชมที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้นำผลงานชิ้นนี้ไปจัดแสดงนิทรรศการ ทัศนคติส่วนใหญ่ที่มีต่อผลงานมองเห็นถึงความแปลกใหม่ในการนำเสนอผลงาน มีความโดดเด่นในแง่เทคนิคมากกว่าประเด็น

เนื้อหาสาระ ซึ่งทางผู้วิจัยสร้างสรรค์ขออนอมรับและจะนำไปปรับปรุงพัฒนาผลงานชิ้นอื่น ๆ ต่อจากนี้ โดยจะมุ่งเน้นให้งานนำเสนอประเด็นเนื้อหาที่ชัดเจนยิ่งขึ้น



ภาพที่ 62 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 1



ภาพที่ 63 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 1

4.1.10.6 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 2

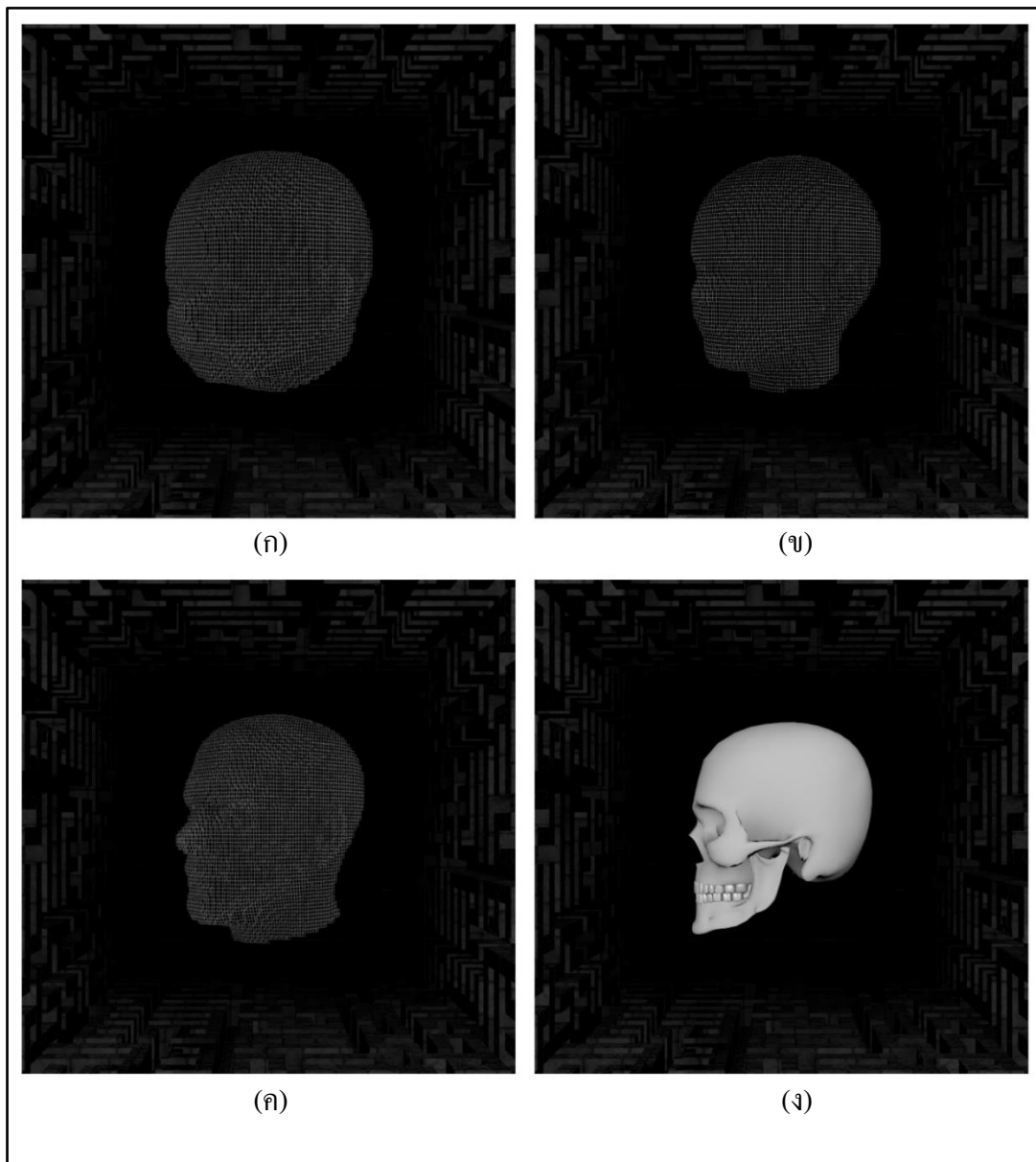
ชื่อผลงาน Project Cubic 02 สร้างสรรค์ขึ้นภายใต้แนวความคิดวงกลมในเส้นตรง คือ มุมมองแทนสายตาผู้รับชมที่กำลังเดินตรงไปในห้องเรื่อย ๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด เกิดจากการพัฒนาการทางมุมมองในคำเนิ่นเรื่องที่เกิดจากสัญลักษณ์วงกลม ปกติการรับรู้ของคนเราเมื่อเห็นวงกลมเต็มวงเราจะสามารถมองเห็นภาพรวมของทิศทางของเส้นที่ลากจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งแล้ววนกลับมายังจุดเริ่มต้น แม้ว่าทิศทางของเส้นที่เดินทางไปในนั้นไม่ใช่วงกลมที่สมบูรณ์แบบวงกลมเรขาคณิตก็ถือว่าการเดินทางของเส้นนั้นเป็นวงกลม แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 2 ผู้วิจัยสร้างสรรค์ลองเปลี่ยนมุมมองใหม่ในการมองวงกลม โดยการแทนที่การมองเห็นรูปวงกลมเต็มวงกลับไปเป็นการแทนตัวเองเข้าไปยืนอยู่ในเส้นของวงกลมนั้นเปรียบได้กับมุมมองของมดที่กำลังไต่อยู่บนเส้นวงกลมที่มีขนาดใหญ่กว่าตัวเองหลายร้อยเท่า เป็นที่แน่ชัดว่าผู้วิจัยสร้างสรรค์จะไม่สามารถเห็นปลายทางของเส้นที่ยืนอยู่ได้และเมื่อเดินตามเส้นทางไปเรื่อย ๆ โดยไม่ได้ทำสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายใด ๆ ระหว่างทางก็จะไม่สามารถรู้ได้ว่าตอนนี้ได้เดินกลับมาที่ตำแหน่งเดิมแล้วหรือไม่ ดังนั้นแนวความคิดนี้จึงเป็นที่มาของผลงานชิ้นที่ 2 ที่จะให้ผู้รับชมเข้าไปเผชิญอยู่ในห้องที่มีลักษณะคล้ายเขาวงกตโดยการดำเนินเรื่องด้วยตนเองไปข้างหน้าเรื่อย ๆ จนวนกลับมาที่ห้องเดิมเข้าไปมาและให้แต่ละห้องมีสัญลักษณ์สีระย่มนุษย์ประจำไว้เพื่อเป็นสัญลักษณ์เตือนให้ทราบว่าได้ผ่านห้องนี้มาก่อน

รูปแบบการบิดหมุนจึงต่างจากผลงานชิ้นแรก คือ ผลงานชิ้นแรกผู้รับชมบิดหมุนรูปทรงหรือวัตถุจากแกนของรูปทรงที่ปฏิสัมพันธ์ด้วยและเห็นภาพรวมทั้งหมดของผลงาน แต่ผลงานชิ้นที่สองผู้รับชมหมุนฉากหรือห้องโดยการดำเนินการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าพร้อมกับฉากหรือห้องซึ่งไม่มีโอกาสเห็นภาพรวมทั้งหมดของผลงาน

4.1.10.7 แรงบันดาลใจและอิทธิพลในการสร้างสรรค์

การพัฒนาการผลงานสร้างสรรค์ชิ้นที่ 2 เป็นการต่อยอดจากแรงบันดาลใจมาจากการบิดกล่่องรูปในผลงานชิ้นที่ 1 ร่วมกับแนวคิดคณิตศิลป์ในรูปแบบทesselation) โดยนำการแปลงวัตถุรูปทรงเรขาคณิตรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดมาแปลงรูปทรงด้วยแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis) โดยทำการเรียงกล่่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนหลายกล่่องให้ก่อรูปร่างเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดที่มีลักษณะเหมือนกับงานศิลปะพิกเซลอาร์ต 3 มิติ (Pixels Art 3D) เมื่อได้รูปทรงที่ต้องการจึงนำมาซ้อนทับต่อกันเป็นแนวระนาบ โดยเรียงรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดแบบ

แนวตั้ง 6 กล่อง 5 แถว และแนวนอน 5 กล่อง 6 แถว เพื่อไม่ให้เกิดช่องว่างระหว่างรูปทรงขณะที่ กล่องเหล่านี้เรียงตัวซ้อนทับกันและขณะที่มีการบิดหมุนก็จะไม่เกิดช่องว่างในแต่ละกล่องเช่นกัน



ภาพที่ 64 ผลงาน Project Cubic 02, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่านโปรเจคเตอร์), พ.ศ. 2561,
เทคนิคสื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน

4.1.10.8 การใช้สัญลักษณ์และความหมาย

รูปแบบการบิดหมุนกล่องในผลงานชิ้นนี้ยังคงอ้างอิงสัญลักษณ์วงกลมเช่นเดียวกับผลงานชิ้นแรก แต่การบิดหมุนผลงานชิ้นนี้จะถูกบังคับให้หมุนตามแนวการเรียงตัวของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดเท่านั้น ดังเช่น กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดที่เรียงตัวกันแบบแนวนอนก็จะสามารถหมุน

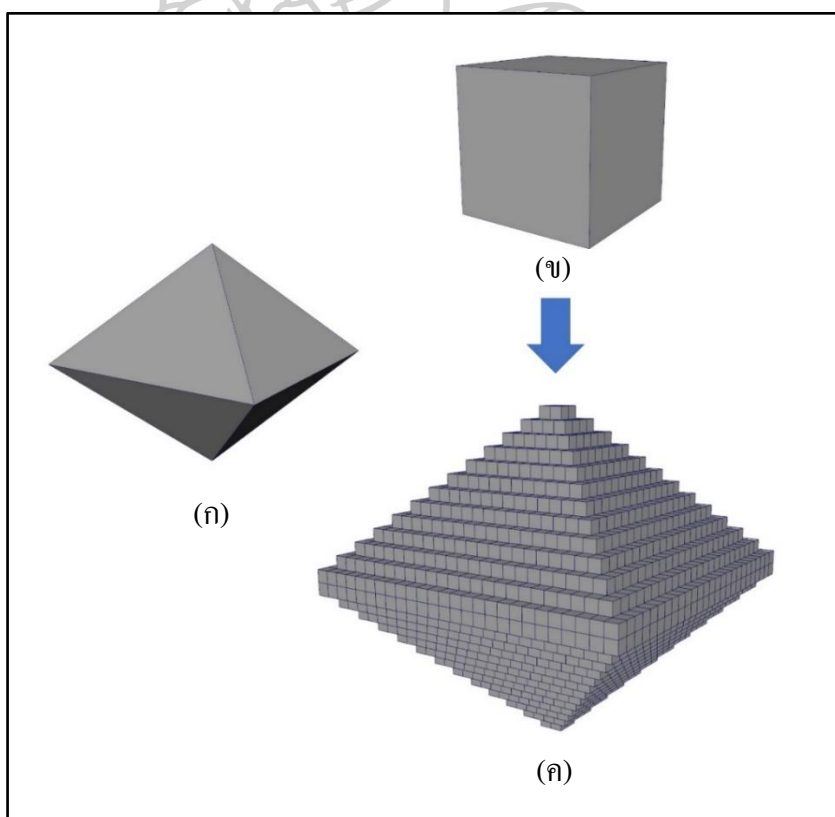
กล่องได้เฉพาะแนวนอนเท่านั้นและกล่องที่เรียงตัวกันแบบแนวตั้งก็จะสามารถหมุนกล่องได้เฉพาะแนวตั้ง เป็นต้น เหตุที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์เลือกให้บิดหมุนกล่องได้เพียงเฉพาะตามแนวกล่องที่จัดเรียงไว้เพราะต้องการให้การเรียงตัวของกล่องขณะอยู่นิ่งและเคลื่อนไหวสอดคล้องกับแนวคิดเทศกาลเลขชั้น กล่าวคือนำรูปทรงสี่เหลี่ยมมาเรียงต่อ ๆ กัน ต้องไม่มีช่องว่างและไม่เกิดการทับซ้อนหรือการเหลื่อมกันของรูปที่นำมาประกอบกัน นอกจากการหมุนของกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดแล้ว ยังมีมิติการหมุนของฉากหลังของกำแพงกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดอีกด้วย โดยฉากหลังจะมีทั้งหมด 4 ห้องและปลายสุดของแต่ละห้องจะมีศีรษะมนุษย์อย่างละหนึ่งหัว ประกอบด้วยศีรษะทารก เด็กผู้ใหญ่และหัวกะโหลก เมื่อใดก็ตามที่ผู้รับชมสามารถบิดหมุนกล่องสี่เหลี่ยมพีระมิดได้ทั้งหมดจะเผยให้เห็นฉากด้านหลังที่ปรากฏเป็นห้องแนวยาวตอนลึกและกล่องในผลงานที่ทำหน้าที่แทนสายตาของผู้รับชมจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเข้าปะทะกับศีรษะจนทะลุออกมาให้เห็นกำแพงกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดอีกครั้ง เพื่อให้ผู้รับชมบิดหมุนกล่องสี่เหลี่ยมพีระมิดให้เจอกับห้องและศีรษะอันถัดไปจนเปิดครบทุกห้องผลงานจะนำผู้รับชมวนกลับมาที่จุดเดิมอีกครั้ง ดังนั้นผลงานชิ้นนี้ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้นิยามการเดินทางผ่านห้องต่าง ๆ ที่มีศีรษะของมนุษย์เรียงตัวกันตามอายุชั้นเพื่อสื่อถึงความหมายเปรียบเทียบทางพุทธศาสตร์ในเรื่องวัฏจักรการเวียนว่ายตายเกิดในสถานที่กามภูมิโดยแทนรูปแบบห้องทั้ง 4 เป็นตัวแทนของเขาวงกตรูปแบบหนึ่งที่น่าพาผู้รับชมเดินทางไปยังห้องอื่นเรื่อย ๆ จนในที่สุดก็จะวนเข้ามาที่ห้องเดิม อนึ่งตัวผู้รับชมก็รับหน้าที่เสมือนกับมนุษย์ผู้ที่ยังมีกิเลสและติดอยู่ในกามภูมิที่ไม่สามารถหาทางออกที่เป็นรูปธรรมได้

4.1.10.9 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์

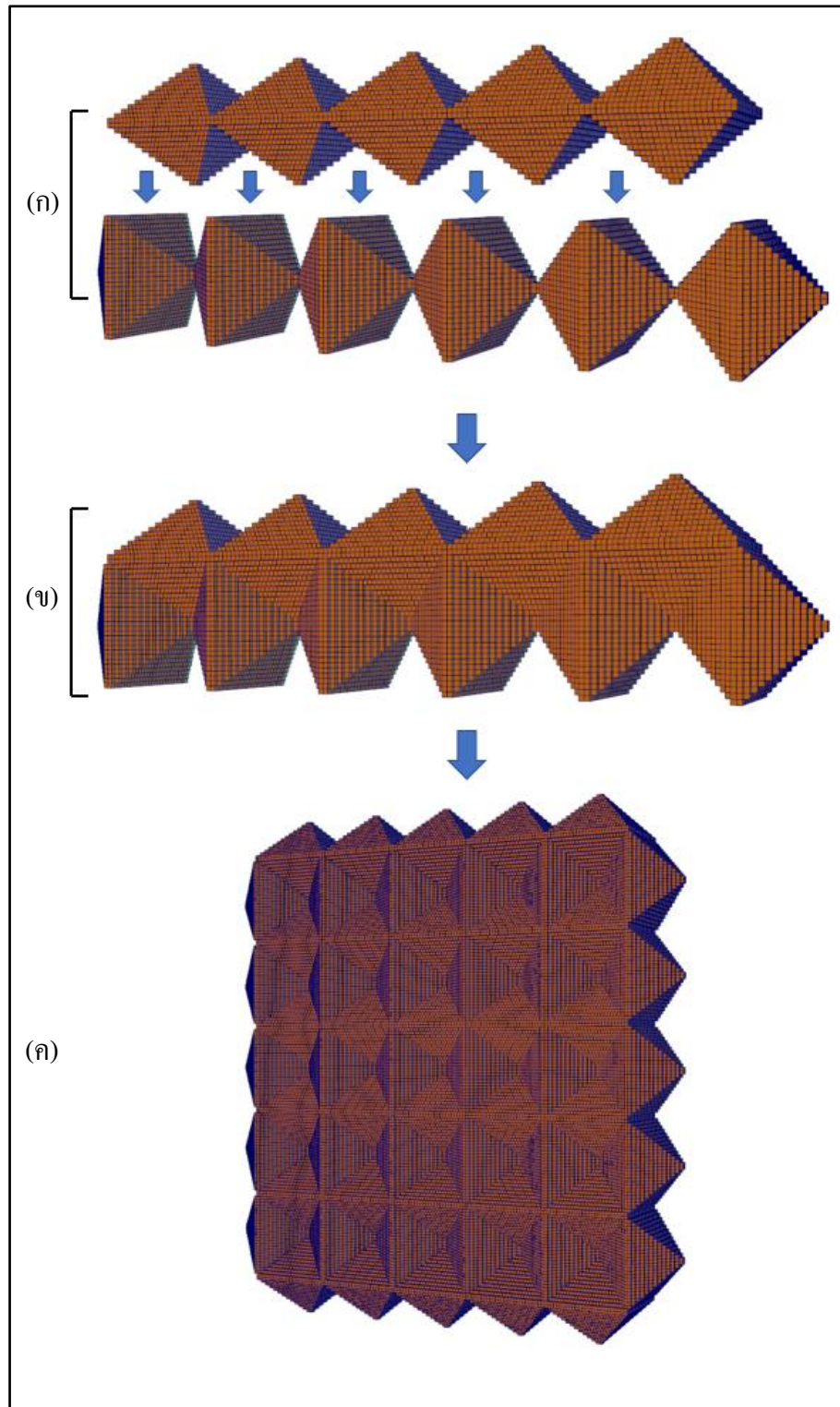
ในแง่ของเทคนิคการปฏิสัมพันธ์ได้เปลี่ยนอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจากยี่ห้อ Kinect มาเป็นยี่ห้อ Leap Motion เพื่อความคล่องตัวในการใช้งานและสะดวกในการติดตั้งอุปกรณ์ตลอดจนการเคลื่อนย้าย เนื่องจาก Kinect เป็นอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทั้งตัวผู้ใช้งานและมีตัวเครื่องค่อนข้างใหญ่ แต่ด้วยผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น จะถูกตั้งโปรแกรมให้จับสัญญาณจากมือของผู้ใช้งานเท่านั้น ดังนั้นทางผู้วิจัยสร้างสรรค์จึงได้ปรึกษากับทางผู้เขียน โปรแกรม ได้มีความเห็นตรงกันให้เปลี่ยนอุปกรณ์เป็น Leap Motion ที่จับสัญญาณเฉพาะที่ ซึ่งเน้นหนักไปการจับสัญญาณที่มือของผู้ใช้งานเป็นหลัก

ในด้านกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน สร้างกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มาเรียงต่อกันจนได้รูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิด จากนั้นนำกล่องสี่เหลี่ยมพีระมิดมาซ้อนทับต่อกันเป็นแนวระนาบ โดยเรียงรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดแบบแนวตั้ง 6 กล่อง 5 แถว และแนวนอน 5 กล่อง 6 แถว กล่องรูปทรง

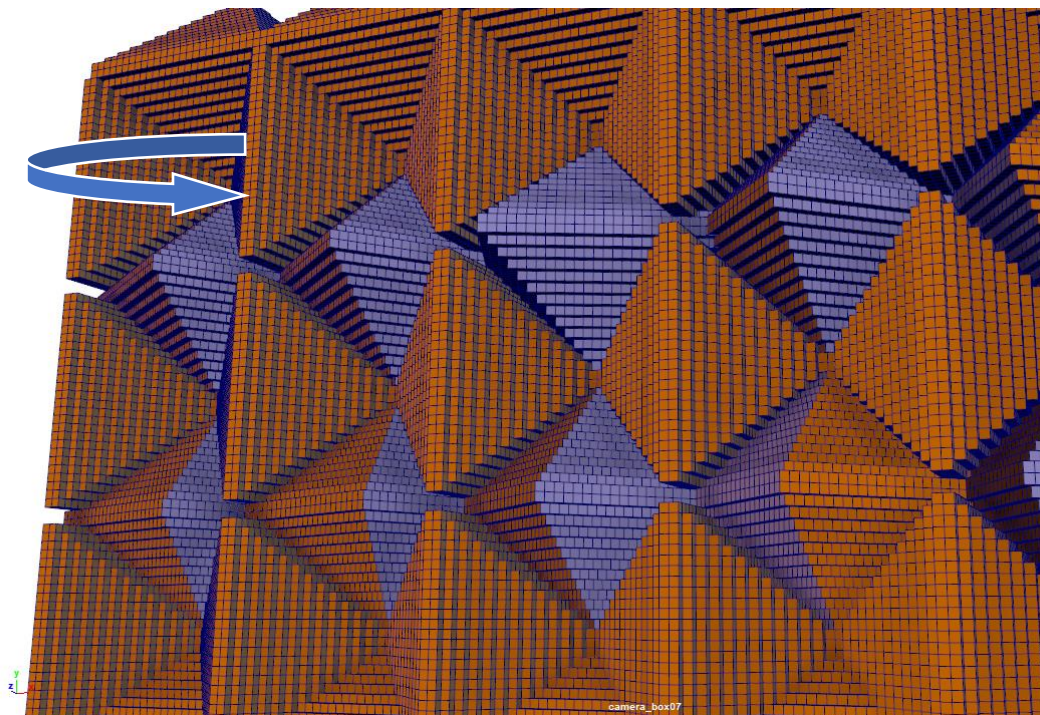
สี่เหลี่ยมพีระมิดที่เรียงตัวกันแบบแนวนอนก็จะสามารถหมุนกล่องได้เฉพาะแนวนอนเท่านั้นและกล่องที่เรียงตัวกันแบบแนวตั้งก็จะสามารถหมุนกล่องได้เฉพาะแนวตั้งเท่านั้น เมื่อเรียงตำแหน่งกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดทั้งหมดถูกต้องแล้วจากนั้นจึงใส่ลวดลายชุดภาพเคลื่อนไหว 3 ชุด (Gif Animation) ในรูปแบบการฉายวนซ้ำไปมา โดยใส่ลวดลายเหล่านี้ไว้บนกล่องด้านที่สามารถพลิกหมุนด้านเข้ามาหาผู้รับชม และลวดลายภาพนิ่ง 2 ชุด โดยใส่ไว้บนกล่องด้านข้างซ้ายขวาและด้านบนล่างซึ่งเป็นด้านที่ไม่ได้หันให้กับผู้รับชมจึงไม่จำเป็นต้องใส่ลวดลายเป็นชุดภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ในหนึ่งด้านของวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดจะเป็นด้านที่ไม่มีด้าน เมื่อกำลังด้านนี้ถูกพลิกให้หันมายังฝั่งผู้รับชมจะสามารถมองเห็นทะลุไปยังฉากหลังที่เป็นห้องได้ ผู้รับชมสามารถใช้มือปิดกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดขึ้นลงหรือปิดซ้ายขวาเพื่อให้กล่องหมุนไปด้านต่าง ๆ และเมื่อผู้รับชมสามารถหมุนกล่องเหล่านี้จนครบก็จะสามารถมองเห็นห้องแนวยาวด้านลึก ที่ปลายสุดของห้องจะมีรูปทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากที่เกิดจากการต่อและซ้อนทับของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนหลายกล่อง โดยสี่เหลี่ยมมุมฉากจะมีด้วยกัน 4 แบบ ประกอบด้วยสี่เหลี่ยมทาร์ก เด็ก ผู้ใหญ่และหัวกะโหลก ซึ่งแสดงตามลำดับและวนกลับมาเริ่มใหม่ทุกครั้งสำหรับผู้รับชมสามารถหมุนหน้าวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดได้ครบ



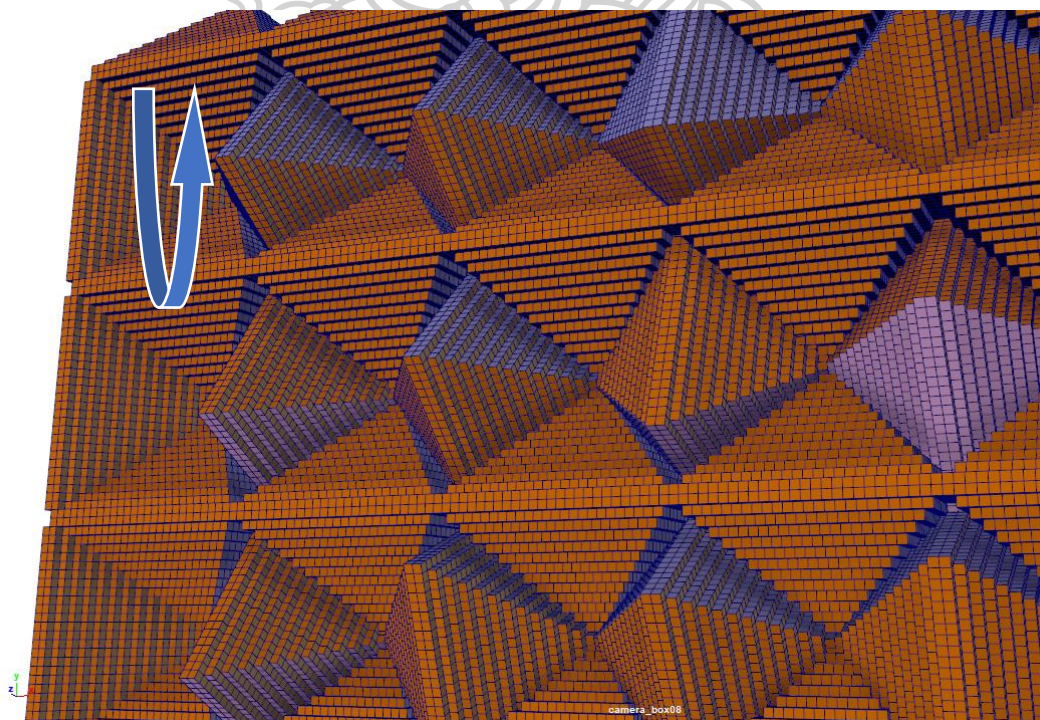
ภาพที่ 65 (ก) ต้นแบบรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิด (ข) กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ (ค) นำกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์มาเรียงต่อกันจนได้ต้นแบบรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิด



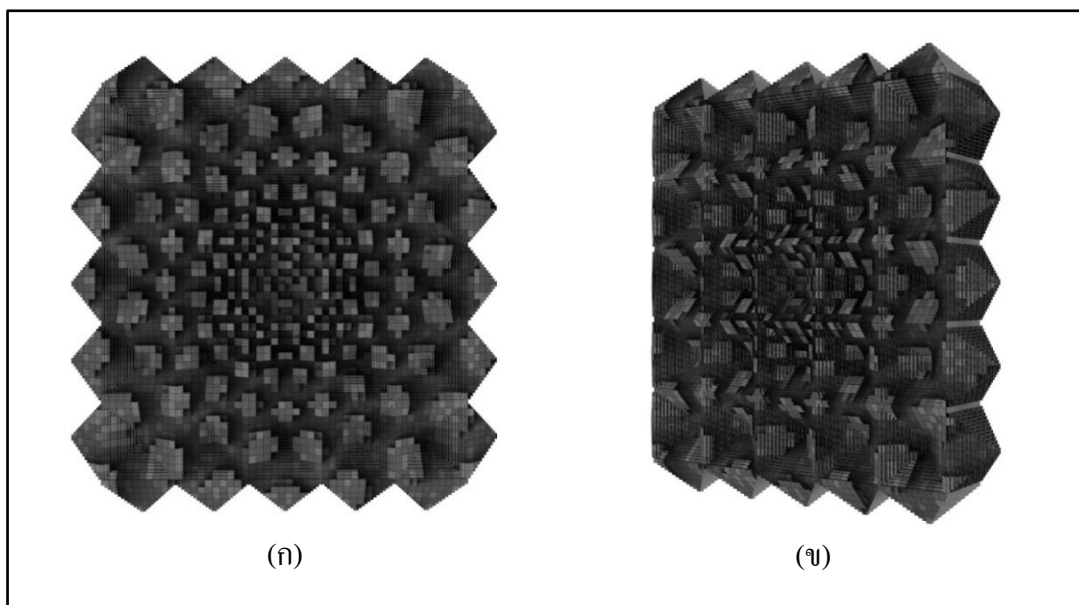
ภาพที่ 66 ผลงานชิ้นที่ 2 (ก) นำกล่องสี่เหลี่ยมพีระมิดมาเรียงกันเป็นแนวนอน 5 ชั้น และแนวตั้ง 6 ชั้น (ข) ประกอบแถวสี่เหลี่ยมพีระมิดแนวตั้งและแนวนอนเข้าด้วยกัน (ค) เรียงรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดแบบแนวตั้ง 6 กล่อง 5 แถว และแนวนอน 5 กล่อง 6 แถว ให้มีลักษณะคล้ายกำแพง



ภาพที่ 67 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงแรก กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดที่เรียงตัวกันแบบแนวนอนก็จะสามารถหมุนกล่องได้เฉพาะแนวนอนเท่านั้น



ภาพที่ 68 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงแรก กล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดที่เรียงตัวกันแบบแนวตั้งก็จะสามารถหมุนกล่องได้เฉพาะแนวตั้งเท่านั้น



ภาพที่ 69 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงกลาง (ก) ได้ลดความชัดภาพเคลื่อนไหวบนกล่องรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิด โดยแสดงผลในมุมมองด้านหน้าและ(ข) แสดงผลในมุมมองด้านข้าง

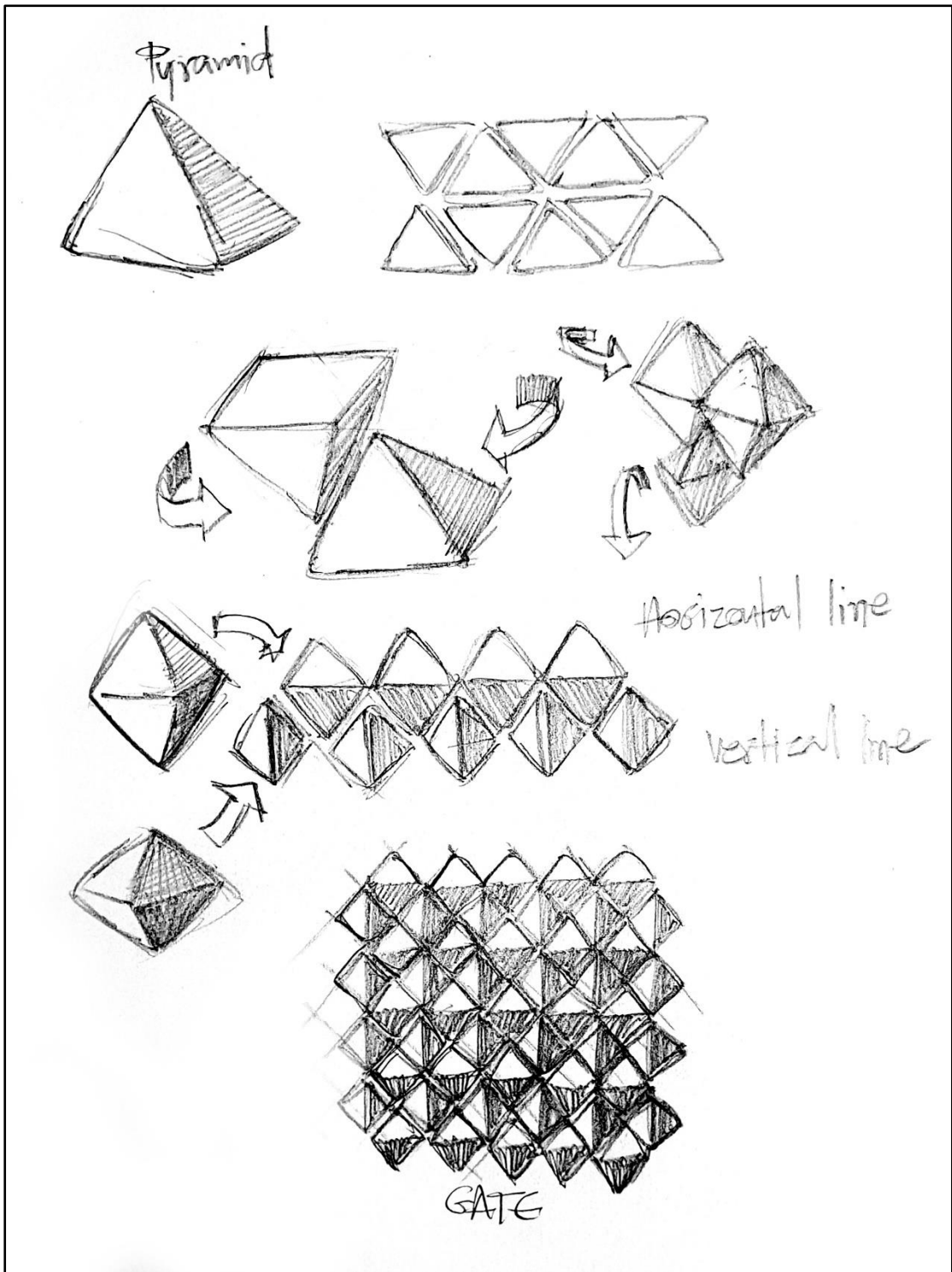


ภาพที่ 70 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงสุดท้าย ห้องที่แสดงผลมุมมองแทนสายตาของผู้รับชม

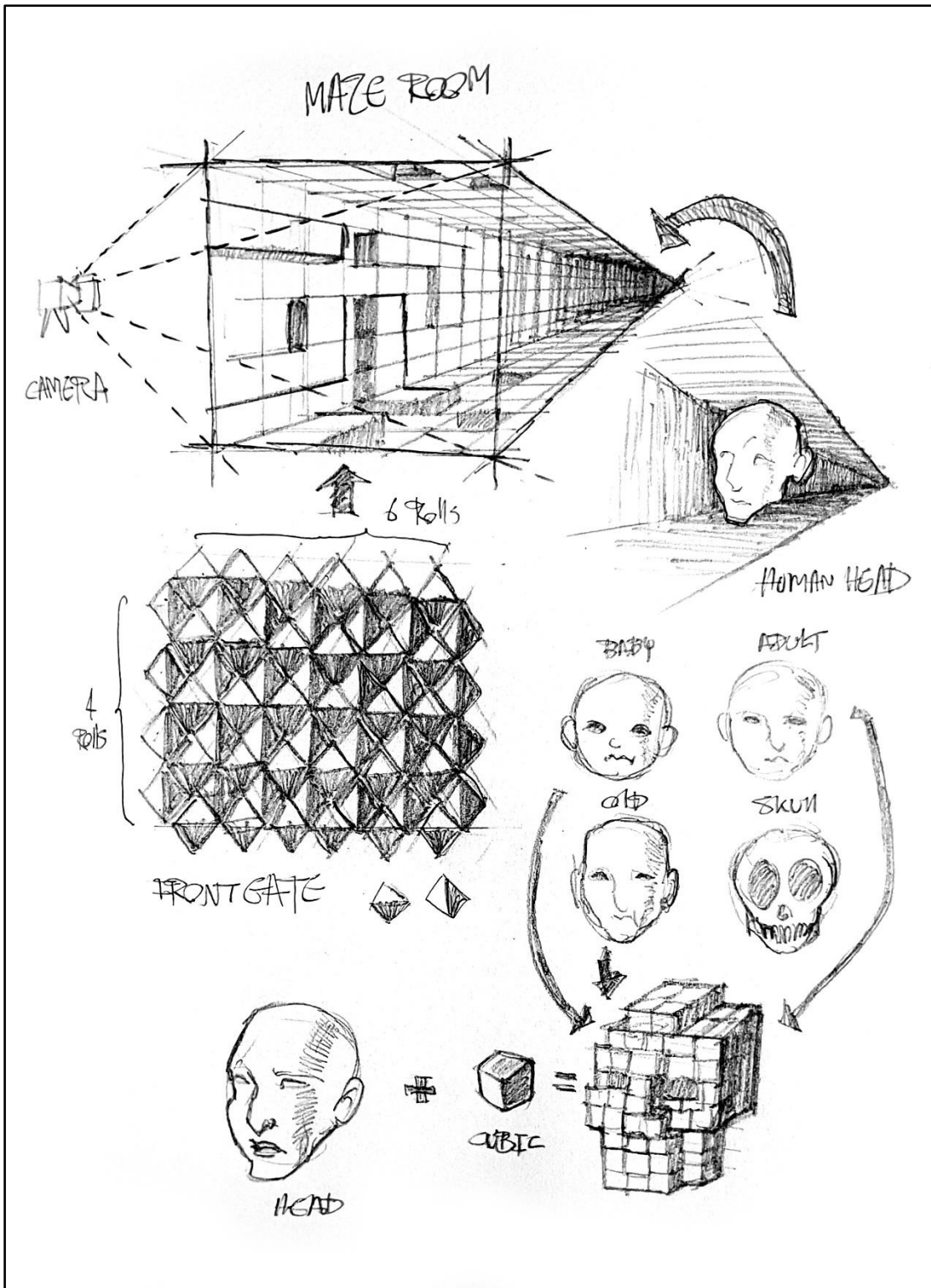
4.1.10.10 ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป

ผลลัพธ์จากการประยุกต์ใช้แนวคิดแบบทฤษฎีเลขฐานมาร้อยเรียงรูปทรงหรือวัตถุทำให้ไม่มีช่องว่างระหว่างวัตถุในขณะการมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการบิดหรือหมุน ส่งผลให้ภาพปริศนาที่ปรากฏเป็นลวดลายอยู่บนวัตถุมีความต่อเนื่องเป็นภาพชุดเดียวกันอย่างชัดเจน โดยปราศจากช่องว่าง นอกจากนี้ในด้านการปฏิสัมพันธ์ได้มีการปรับระดับให้ง่ายขึ้นมากกว่าผลงานชิ้นที่ 1 (Project Cubic 01) ทำให้ผู้รับชมมีความคล่องตัวในการตอบโต้มากขึ้น การพัฒนาไปสู่ผลงานชิ้นต่อไปจะยังคงใช้รูปทรง (Form) หรือวัตถุ รูปแบบเดิม คือ เป็นลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์เป็นหลัก แต่จะนำเทคนิคการลวดลายเข้ามาทำให้ผลงานดูมีความน่าสนใจมากขึ้นและยกระดับความยากในการปฏิสัมพันธ์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

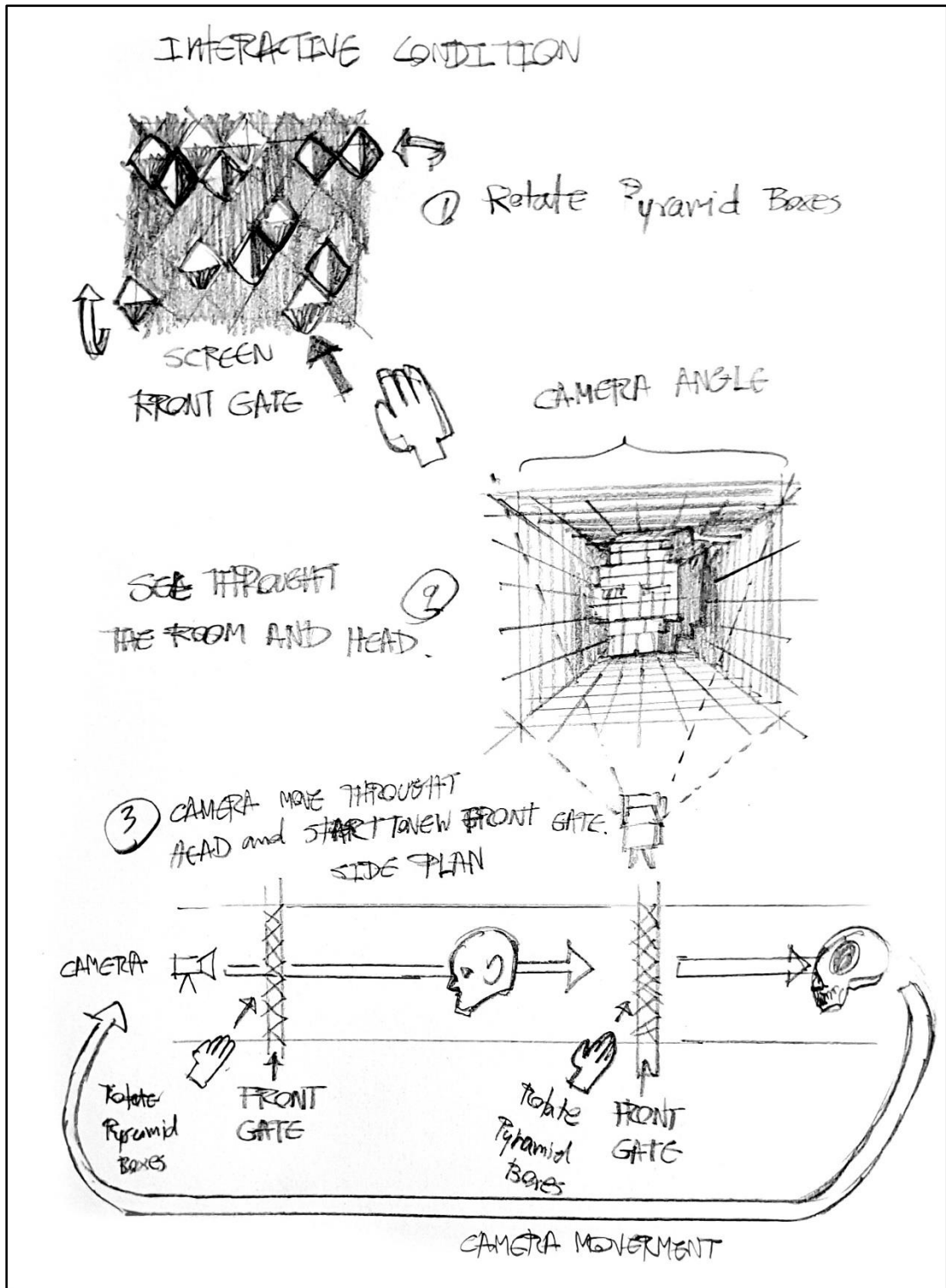




ภาพที่ 71 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 2



ภาพที่ 72 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 2 (ต่อ)



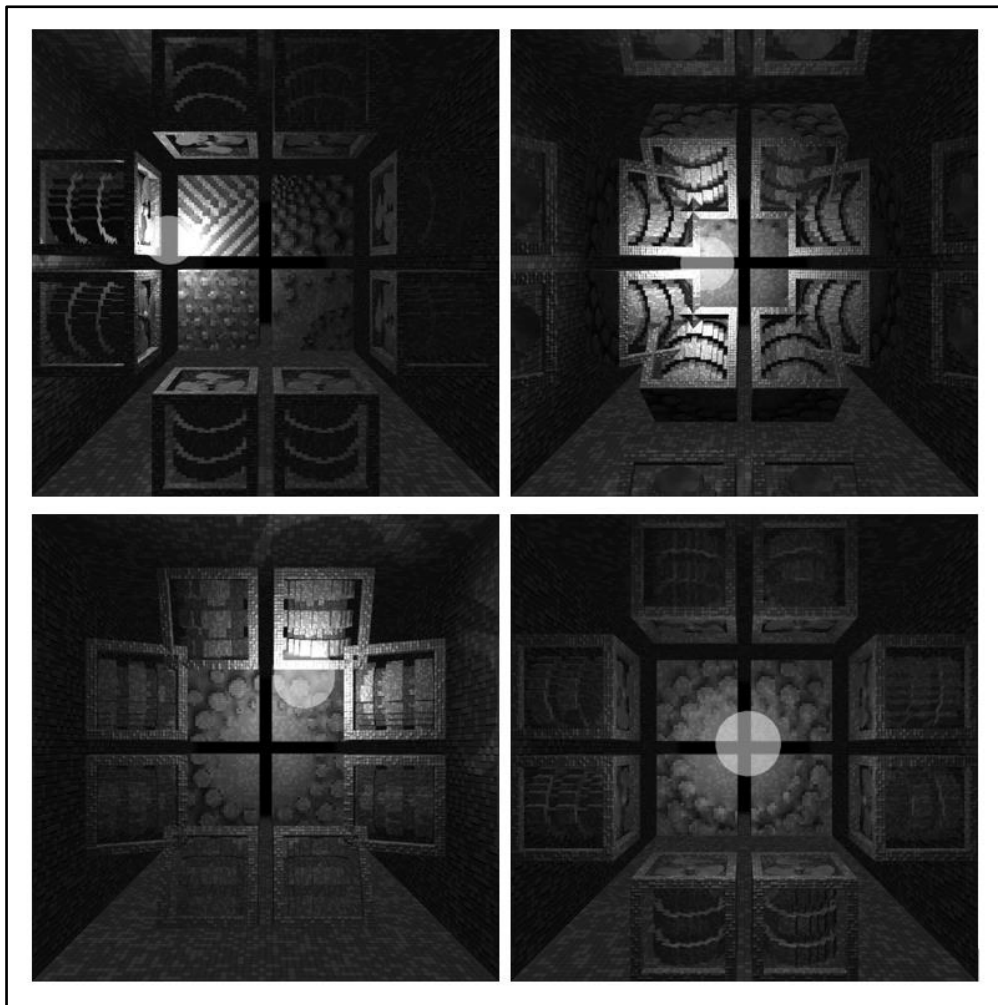
ภาพที่ 73 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 2

4.1.10.11 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 3

ชื่อผลงาน Project Cubic 03 สร้างสรรค์ขึ้นภายใต้แนวความคิดสภาวะดวงตาที่เกิดจากการซ้ำกันของรูปทรงและการเคลื่อนไหวของรูปทรง มีการใช้สัญลักษณ์วงกลมและมีลักษณะคล้ายกับผลงานชุดแรก คือ ยังคงรูปแบบการบิดหมุนรูปทรงหรือวัตถุจากแกนของรูปทรงที่ปฏิสัมพันธ์ด้วยเป็นหลักและสามารถมองเห็น โครงสร้างทั้งหมดของผลงานได้ แต่จะมีเงื่อนไขสำหรับการประกอบลวดลายภาพปริศนาที่สมบูรณ์ด้วยวิธีการปฏิสัมพันธ์ที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิง อธิบายได้ว่าผลงานชิ้นแรกประกอบลวดลายภาพปริศนาด้วยการปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับรูปทรงหรือวัตถุที่มีลวดลายปริศนานั้นปรากฏอยู่บนพื้นผิวและรอยเรียงต่อเป็นภาพใหญ่ที่สมบูรณ์ แต่ทว่าผลงานชิ้นที่ 3 การประกอบลวดลายภาพปริศนาจะเกิดจากการสร้างเงื่อนไขระหว่างรูปทรงหลักและรูปทรงรอง โดยผู้รับชมกระทำการปฏิสัมพันธ์ด้วยการบิดหรือหมุนกับรูปทรงรองหรือวัตถุรอง เมื่อกระทำถูกต้องตามเงื่อนไขจะส่งผลให้รูปทรงรองกระทำการขับเคลื่อนรูปทรงหลักที่มีภาพปริศนาปรากฏอยู่บนพื้นผิวอีกที ดังนั้นจะส่งผลต่อรูปแบบการตอบโต้มีระดับความยากเพิ่มขึ้น

นอกจากนี้การต่อภาพปริศนาให้ถูกต้องสมบูรณ์จะทำให้ผลงานวนกลับเริ่มยังตำแหน่งเดิมอีกครั้งโดยอาศัยเทคนิคการลวงตาที่หยิบยกมาใช้ในผลงานชุดนี้ เป็นการยืนยันประยุกต์ใช้เทคนิควิธีเพื่อรับใช้ประเด็นเรื่องความต้องการอันไม่มีสิ้นสุดของมนุษย์ รวมถึงวัฏจักรการเวียนว่ายตายเกิด เช่นกัน





ภาพที่ 74 ผลงาน Project Cubic 03, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่านโปรเจคเตอร์), พ.ศ. 2561, เทคนิค
สื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน

4.1.10.12 แรงบันดาลใจและอิทธิพลในการสร้างสรรค์

การผลงานสร้างสรรค์ชิ้นที่ 3 ได้รับแรงบันดาลใจมาจากการทำงานของกลไกพื้นเพื่องของเครื่องจักรกลร่วมกับการบิดหมุนกล่องรูปคubicและผสมผสานกับอิทธิพลของสภาวะภาพลวงตาที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของรูปทรงที่คล้ายกัน ซึ่งภาพลวงตาประเภทนี้เรียกว่า Physiological illusions จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของสมองและดวงตา อันเนื่องมาจากองค์ประกอบของภาพที่ปรากฏกระตุ้นการทำงานของสมองและสายตามากจนเกินไป เช่น สี ตำแหน่ง ขนาด การเคลื่อนไหว ความสว่าง เป็นต้น ทำให้ผู้วิจัยสร้างสรรค์สนใจที่จะทำองค์ประกอบเหล่านี้มารวมสร้างสรรค์ในผลงานชุดที่ 3 นี้ โดยจะใช้องค์ประกอบลวงตาในมิติของ ตำแหน่ง ขนาดและการเคลื่อนไหว

4.1.10.13 การใช้สัญลักษณ์และความหมาย

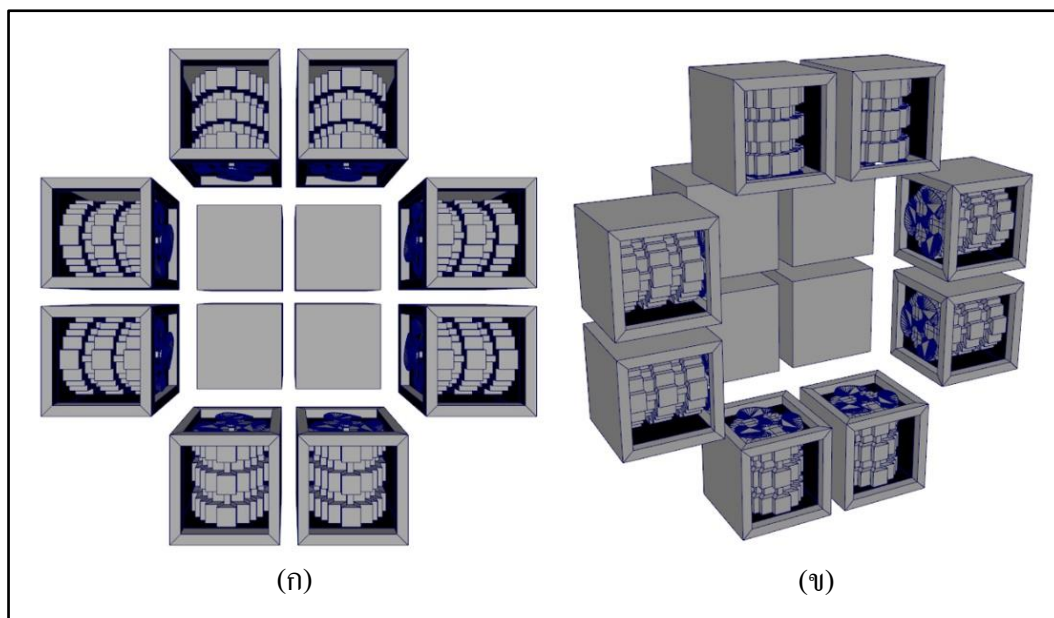
ผลงานชิ้นนี้ยังคงอ้างอิงสัญลักษณ์วงกลมที่แฝงอยู่ในรูปแบบการบิดหมุนกล่องรูปทรงลูกบาศก์เช่นเดียวกับผลงานชุดแรก คือ บิดหมุนในแนวตั้งและแนวนอน แต่ความพิเศษที่เพิ่มเข้ามาในผลงานชุดนี้ คือ การนำเทคนิคภาพลวงตาที่ปรากฏในผลงาน เมื่อใดก็ตามที่ผู้รับชมประกอบภาพปริศนาสมบูรณ์กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จะเคลื่อนที่เข้าและออกในฉากแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่กำลังเกิดขึ้น แต่ในขณะที่เดียวกันภาพการเคลื่อนไหวของวัตถุเหล่านั้นจะนำพาวัตถุเหล่านั้นกลับไปยังตำแหน่งเดิมจนภาพที่ปรากฏเหมือนนำพาผู้รับชมกลับไปเริ่มต้นสู่จุดเริ่มต้นใหม่อีกครั้ง ดังนั้นผลงานชิ้นนี้ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้นิยามเทคนิคภาพลวงตาที่ใช้สร้างความหมายความที่แสดงถึงไม่มีที่สิ้นสุดในบริบทต่าง ๆ (Loop) อันได้แก่ ความไม่สิ้นสุดในด้านความต้องการของมนุษย์ ด้านวัฏจักรการเวียนว่ายตายเกิดในสถานที่กามภูมิตามแนวคิดพุทธศาสตร์ ด้านความหมายในแง่ของสถาปัตยกรรมแบบเขาวงกตที่ไม่มีทางออก

4.1.10.14 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์

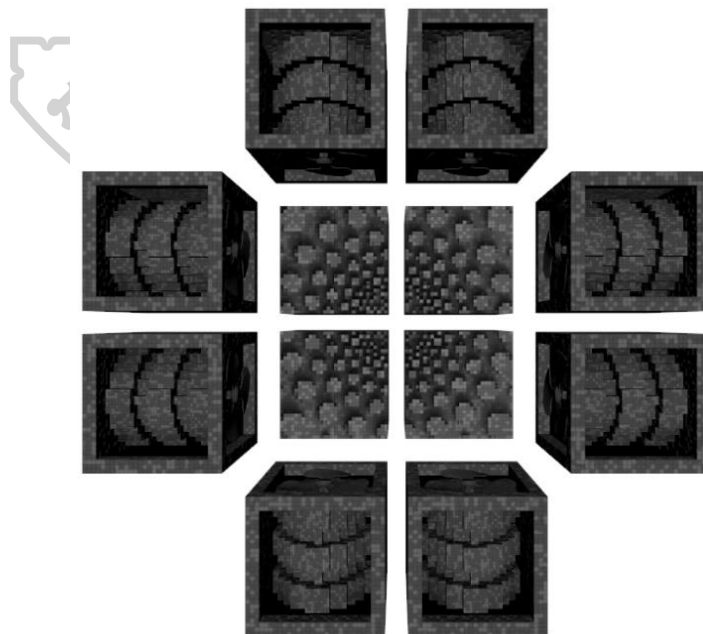
ในด้านเทคนิคการปฏิสัมพันธ์ยังคงใช้อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจากยี่ห้อ Leap Motion มาเป็นอุปกรณ์ช่วยการมีปฏิสัมพันธ์ จากการบอกเล่าของผู้เขียนโปรแกรมรายงานว่าด้านการเขียนสคริปหรือโค้ดสำหรับผลงานชุดนี้ถือว่ามีความยากมากที่สุดในการบรรดาผลงานทั้ง 4 ชิ้น เนื่องจากมีความซับซ้อนโครงสร้างในช่วงจังหวะการเปลี่ยนกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์เมื่อผู้รับชมต่อภาพปริศนาได้ถูกต้องและกล่องทั้งหมดต้องเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งใหม่ และกล่องชุดใหม่ที่เกิดขึ้นมาที่หลังต้องเคลื่อนที่เข้าไปแทนที่กล่องชุดเดิมที่เพิ่งจะเคลื่อนที่ออกไป การทำงานเชิงตรรกะเพื่อสร้างเงื่อนไขในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ถือว่ามีความซับซ้อนและยุ่งยาก

ในด้านกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน สร้างกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ในฉากทั้งหมด 12 กล่อง จัดวางตำแหน่งกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ 4 กล่อง (รูปทรงหลัก) วางอยู่กลางฉากเรียงตัวกันเป็นแนวระนาบแถวบน 2 กล่อง และแถวล่าง 2 กล่อง และกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่เหลือ 8 กล่อง ถูกวางตำแหน่งอยู่รอบ (รูปทรงรอง) กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 4 กล่อง และกล่องทั้ง 8 ชิ้นออกมาด้านหน้ากล่องทั้ง 4 มีระยะห่างหนึ่งเท่าตัว โดยมี 2 กล่องในชุดแรกเอียงไปทางด้านบนโดยให้ตำแหน่งใบพัดหันหน้าลงมาที่กล่องทั้ง 4 และ 2 กล่องชุดที่สองเอียงไปทางด้านล่างโดยให้ตำแหน่งใบพัดหันหน้าขึ้นมาที่กล่องทั้ง 4 และมี 2 กล่องชุดที่สามเอียงไปทางด้านขวาโดยให้ตำแหน่งใบพัดหันหน้าเข้ามาด้านขวาของกล่องทั้ง 4 และอีก 2 กล่องชุดที่สี่เอียงไปทางด้านซ้ายโดยให้ตำแหน่ง

ใบพัดหันหน้าเข้ามาด้านซ้ายของกล่องทั้ง 4 เมื่อวางตำแหน่งกล่องทั้ง 12 กล่องแล้วจะมีลักษณะคล้ายสัญลักษณ์บวก

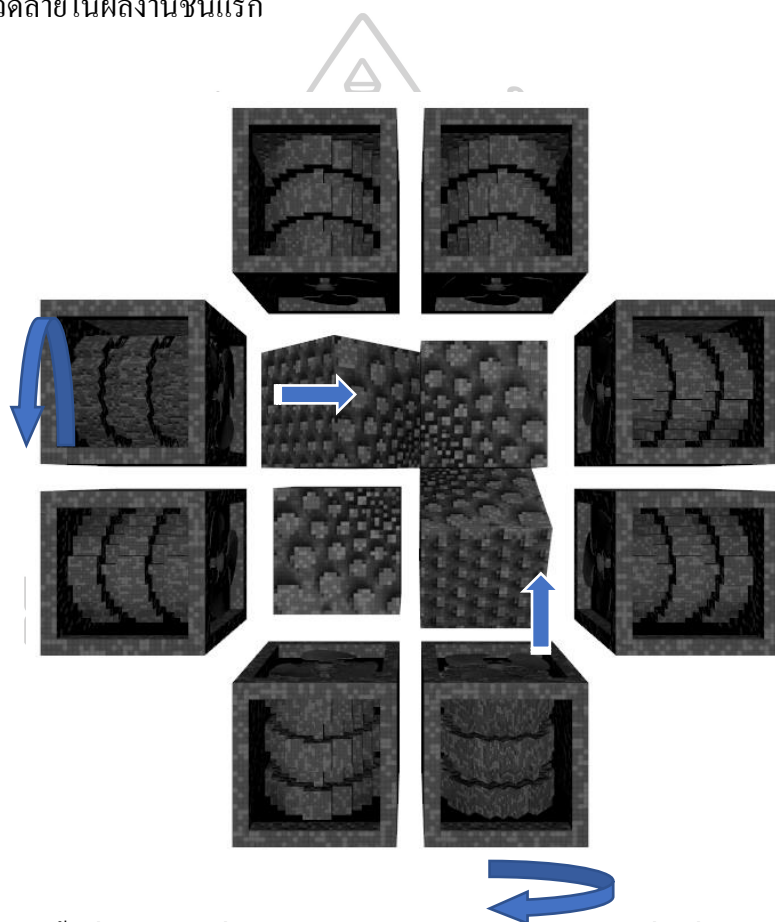


ภาพที่ 75 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงแรก (ก) รูปแบบการจัดวางตำแหน่งกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ในฉากทั้งหมด 12 กล่อง โดยแสดงผลในมุมมองด้านหน้าและ(ข) แสดงผลในมุมมองด้านข้าง



ภาพที่ 76 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงที่สอง ใส่ลวดลายชุดภาพเคลื่อนไหวบนชุดกล่องสี่เหลี่ยมทั้ง 12 กล่อง

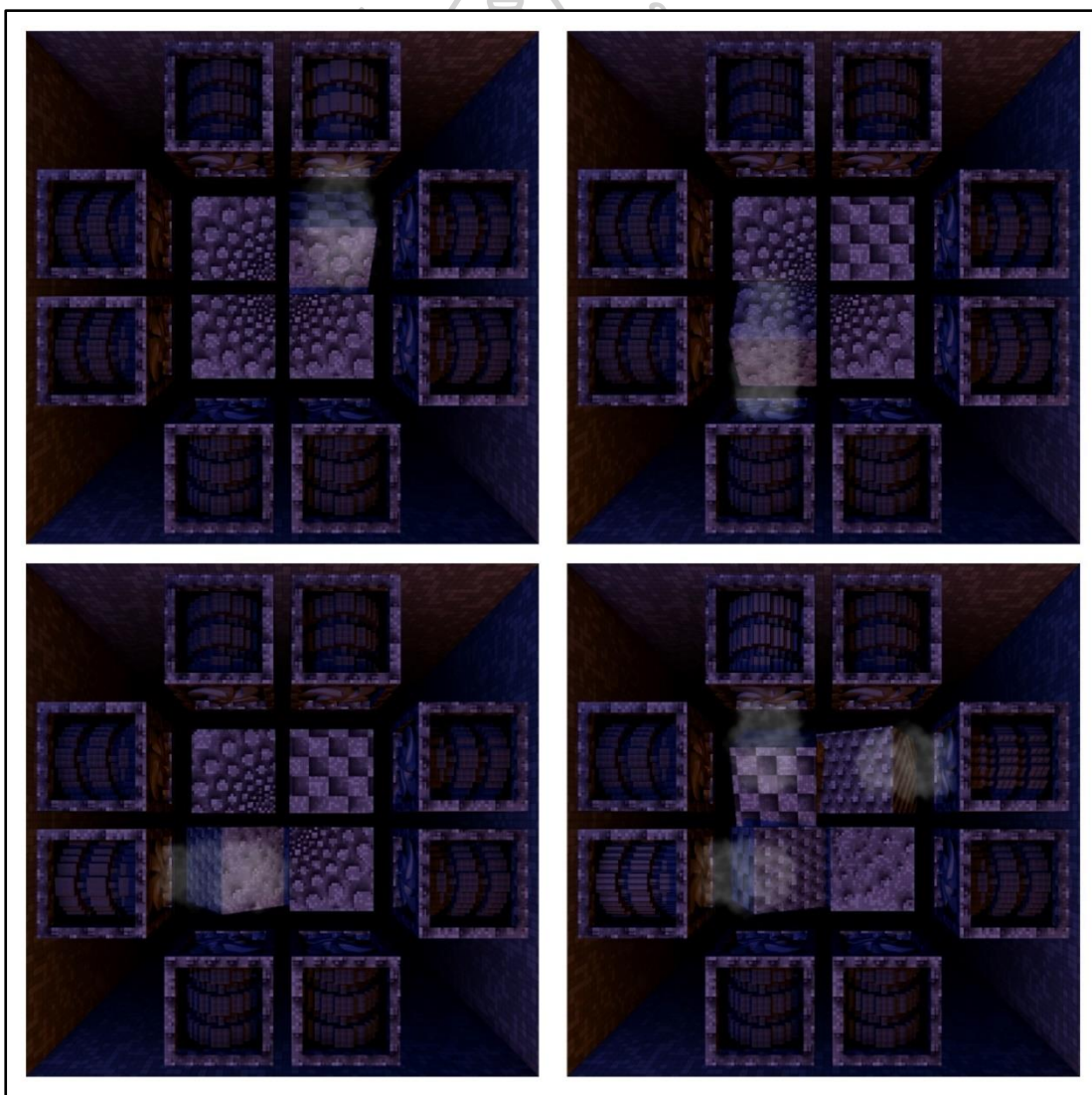
รูปแบบการทำงานหรือการปฏิสัมพันธ์ ผู้รับชมต้องแตะหรือปิดกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 8 กล่อง (รูปทรงรอง) ที่เรียงตัวกันอยู่ด้านนอกสุดเพื่อให้ชุดฟันเฟืองในกล่องเหล่านี้หมุนเพื่อไปขับเคลื่อนใบพัดที่ติดอยู่ด้านข้างของกล่องแต่ละกล่องหมุน ซึ่งจะทำให้ใบพัดที่ติดอยู่ข้างกล่องหมุนไปด้วยเพื่อให้กำเนิดลมที่พัดไปกระทบกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 4 กล่อง (รูปทรงหลัก) ที่วางอยู่กลางฉากพลิกด้านในแนวตั้งหรือนอนตามตำแหน่งทิศทางของลมที่พัดมาโดนเพื่อต่อลวดลายภาพปริศนา (ลวดลายชุดภาพเคลื่อนไหว Gif Animation) ที่ปรากฏอยู่บนกล่องทั้ง 4 ได้ถูกต้อง โดยแต่ละกล่องมีลวดลายเป็นชุดภาพเคลื่อนไหว 6 ชุด ตามจำนวนด้านทั้ง 6 ของกล่อง และมีลวดลายเหมือนกับลวดลายในผลงานชิ้นแรก



ภาพที่ 77 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงที่สอง แสดงการใช้งานโดยหมุนกล่องที่เหลี่ยมด้านนอกทั้ง 8 กล่อง เพื่อให้กำเนิดลมจากใบพัดข้างกล่อง ลมที่เกิดจากการหมุนใบพัดจะไปกระทบกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 4 กล่อง

สภาวะภาพลวงตาจะเกิดขึ้นในจังหวะการเปลี่ยนกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 4 กล่อง ที่อยู่ตรงกลางฉาก เมื่อหมุนหรือพลิกกล่องทั้ง 4 กล่อง จนสามารถเชื่อมต่อลวดลายภาพปริศนาเป็นภาพใหญ่ที่สมบูรณ์ได้สำเร็จ จากนั้นกล่องสี่เหลี่ยมทั้ง 4 กล่อง (รูปทรงหลัก) จะแยกตัวออกมาเป็น

8 กล่อง (กลายเป็นรูปทรงรอก) โดยยังคงเหลือกล่องสี่เหลี่ยมทั้ง 4 กล่อง ชุดใหม่อยู่กลางฉากแต่ ลวดลายจะถูกสุมให้สลับสับเปลี่ยนลวดลายใหม่อีกครั้งด้วยการสุมของ โปรแกรม จากนั้นกล่อง สี่เหลี่ยมชุดใหม่ทั้ง 8 กล่องที่เพิ่งแยกตัวออกมาจากกล่องสี่เหลี่ยมทั้ง 4 กล่อง ที่อยู่กลางฉากจะ เคลื่อนที่ไปซ้อนทับกับกล่องสี่เหลี่ยมชุดเก่าทั้ง 8 กล่องที่เรียงตัวกันอยู่ด้านนอก ขณะที่เคลื่อนที่ไป นั้นกล่องทั้ง 8 จะหมุนตัวเองเพื่อพลิกด้านที่มีชุดพื้นเฟืองและใบพัดออกมาและเข้าไปแทนที่กล่อง สี่เหลี่ยมชุดเก่าทั้ง 8 กล่อง และกล่องสี่เหลี่ยมชุดเก่าทั้ง 8 กล่องจะถูกเคลื่อนย้ายออกจากฉากไปใน ที่สุด ฉากจะถูกทำให้เหมือนกลับมาเริ่มใหม่อีกครั้งอย่างนี้ไปเรื่อย ๆ ซึ่งจะไปสอดคล้องกับแนวคิด สัญลักษณ์วงกลมที่จะได้จากค้นหาสัญลักษณ์ในผลงานชิ้นแรก



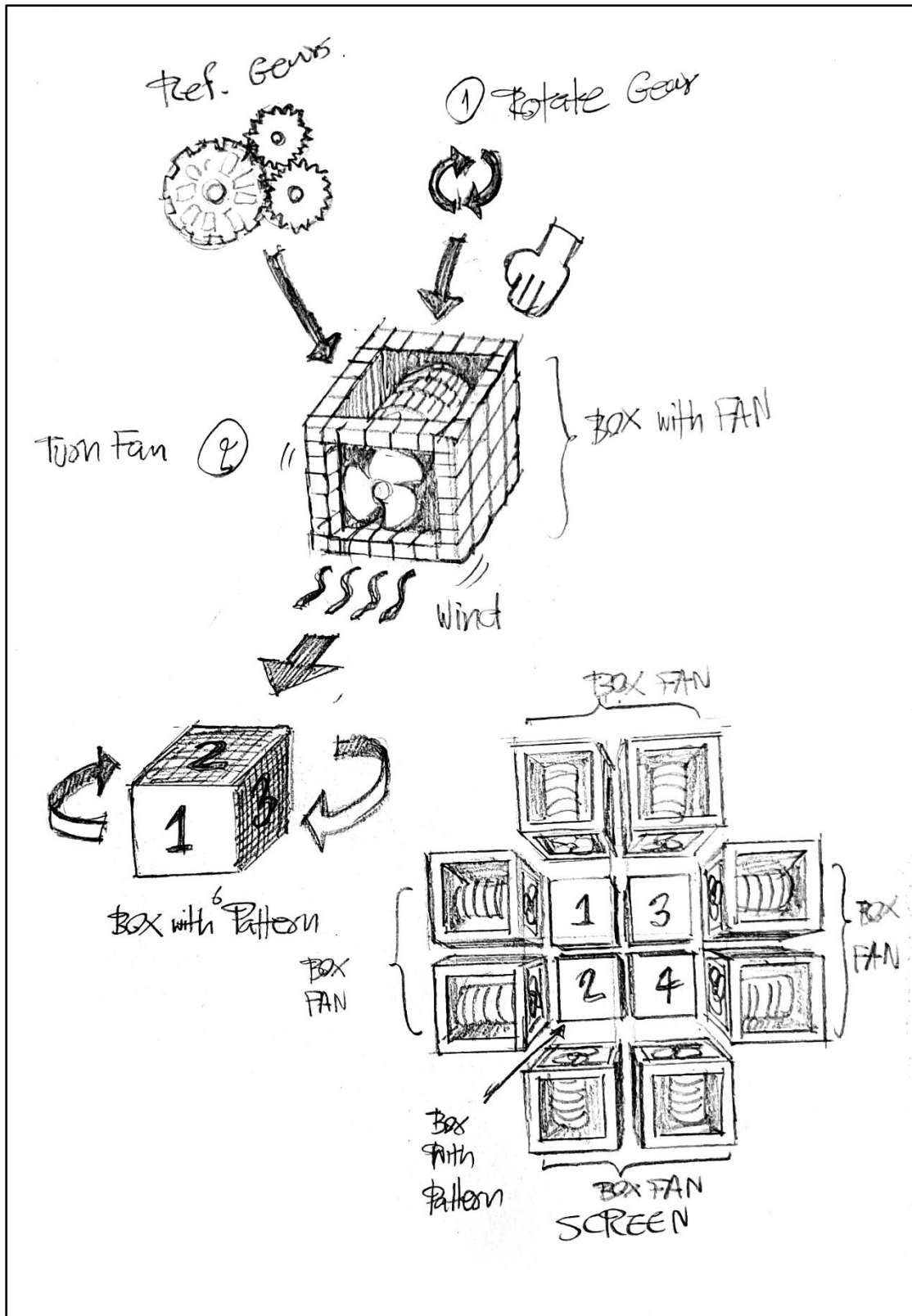
ภาพที่ 78 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงที่สอง รูปแบบการใช้งานเบื้องต้นขณะที่พัฒนากำลังเป่าลมเพื่อพลิก หรือหมุนกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ทั้ง 4 กล่อง ตามทิศทางของลมที่เป่าออกมา



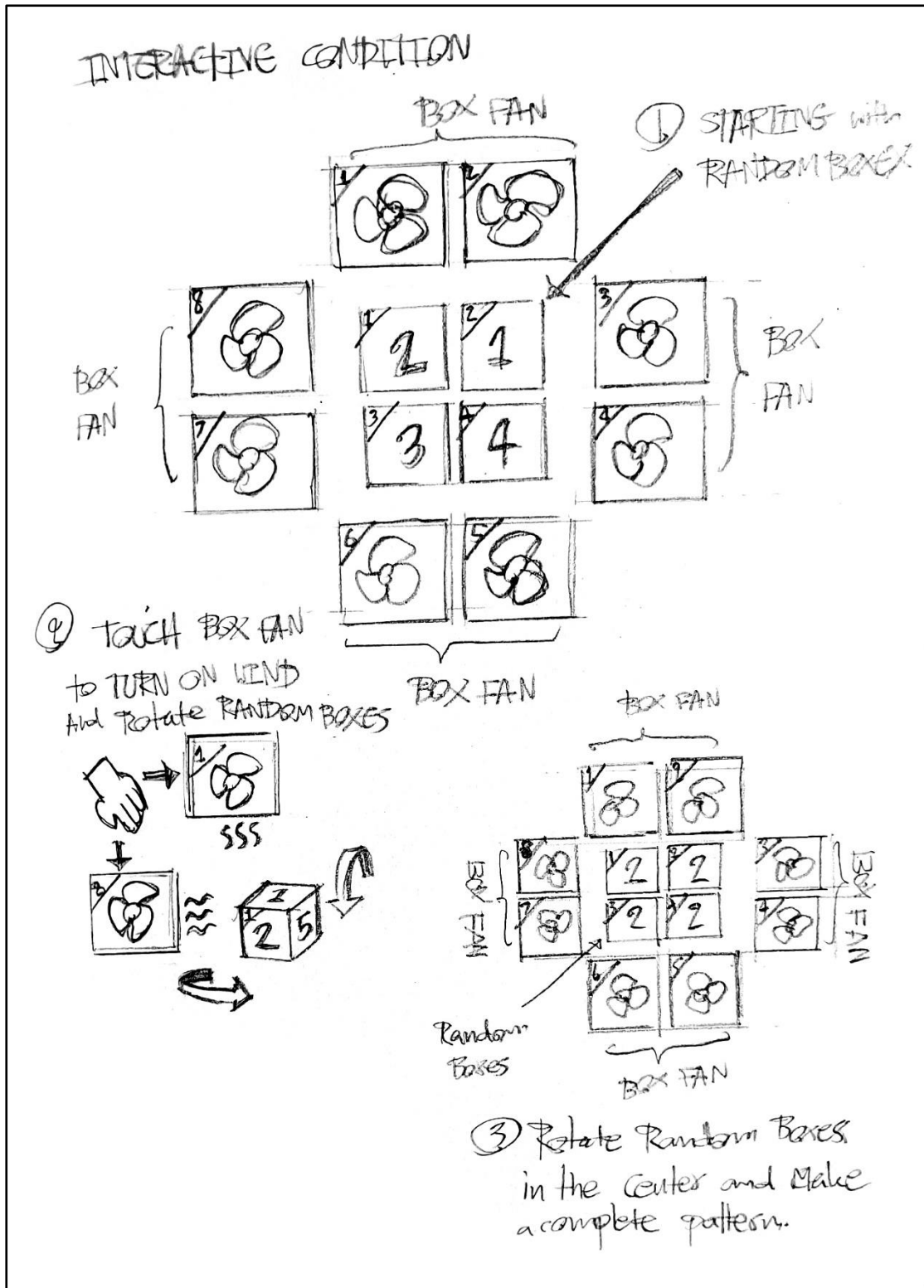
ภาพที่ 79 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงสุดท้าย รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ขณะที่เชื่อมต่อลวดลายภาพปริศนา
สมบูรณ์

4.1.10.15 ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป

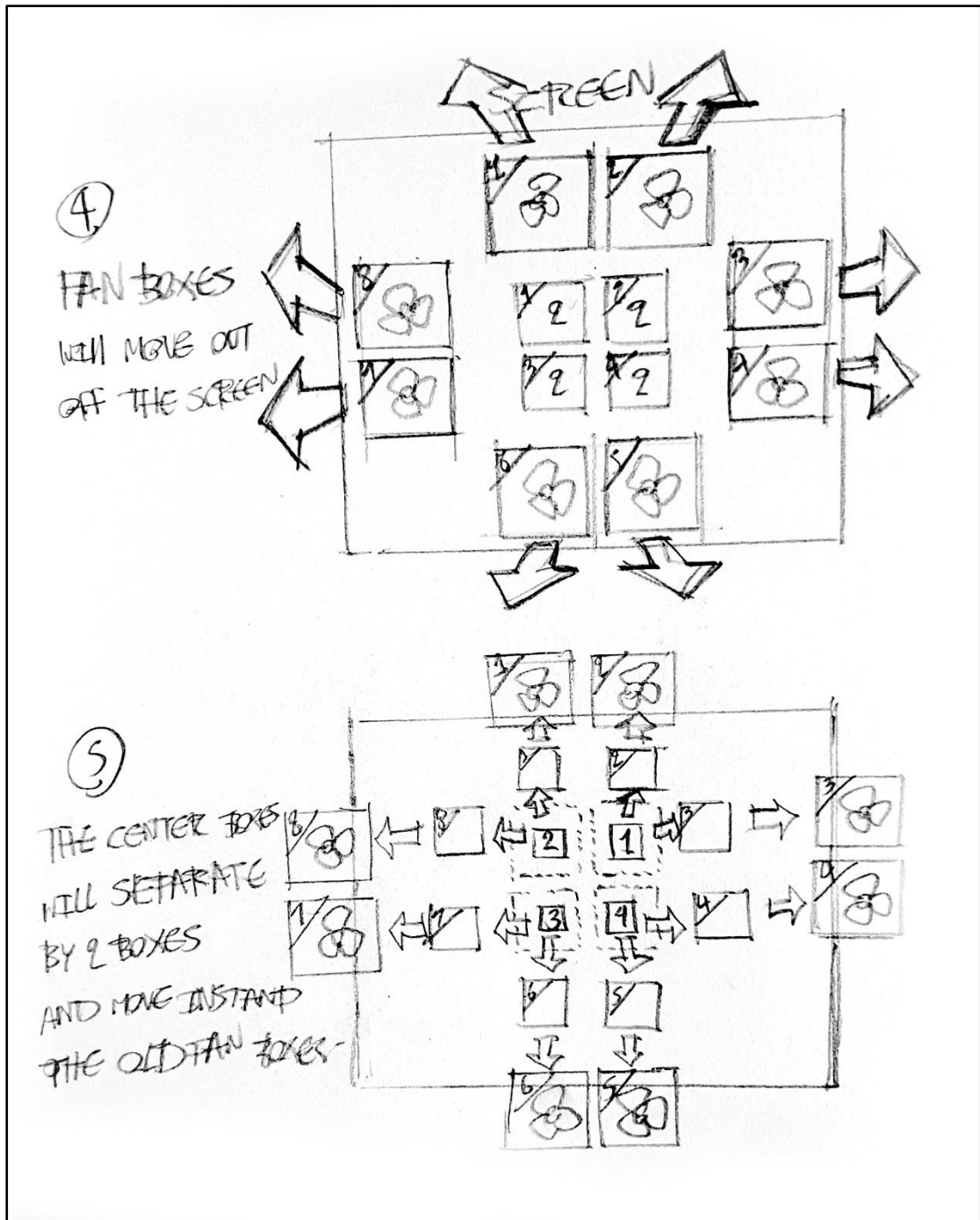
ผลลัพธ์ที่ได้นำเทคนิคภาพลวงตาเข้ามาพัฒนาผลงานชิ้นนี้ ส่งผลให้ตัวงานมีมิติการใช้งานที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นแต่ไม่ถึงขั้นที่ผู้รับชมจะไม่สามารถประกอบภาพปริศนาให้สมบูรณ์ได้ เพียงอาจจะต้องอาศัยเวลาในการศึกษาและฝึกควบคุมผลงานเล็กน้อย หากเปรียบเทียบระดับความยากน่าจะเทียบเท่ากับผลงานชิ้นที่ 1 (Project Cubic 01) การพัฒนาไปสู่ผลงานชิ้นสุดท้ายจะเปลี่ยนรูปแบบการปฏิสัมพันธ์รวมถึงรูปทรงที่นำเสนอเพื่อหลีกเลี่ยงความจำเจทางด้านภาพ รวมถึงลดระดับความยากในการปฏิสัมพันธ์ลงมาระดับเดียวกับผลงานชิ้นที่ 2 (Project Cubic 02) แต่ในเนื้อหาสาระยังคงแนวคิดสัญลักษณ์วงกลมและประเด็นเดิมไว้



ภาพที่ 80 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 3



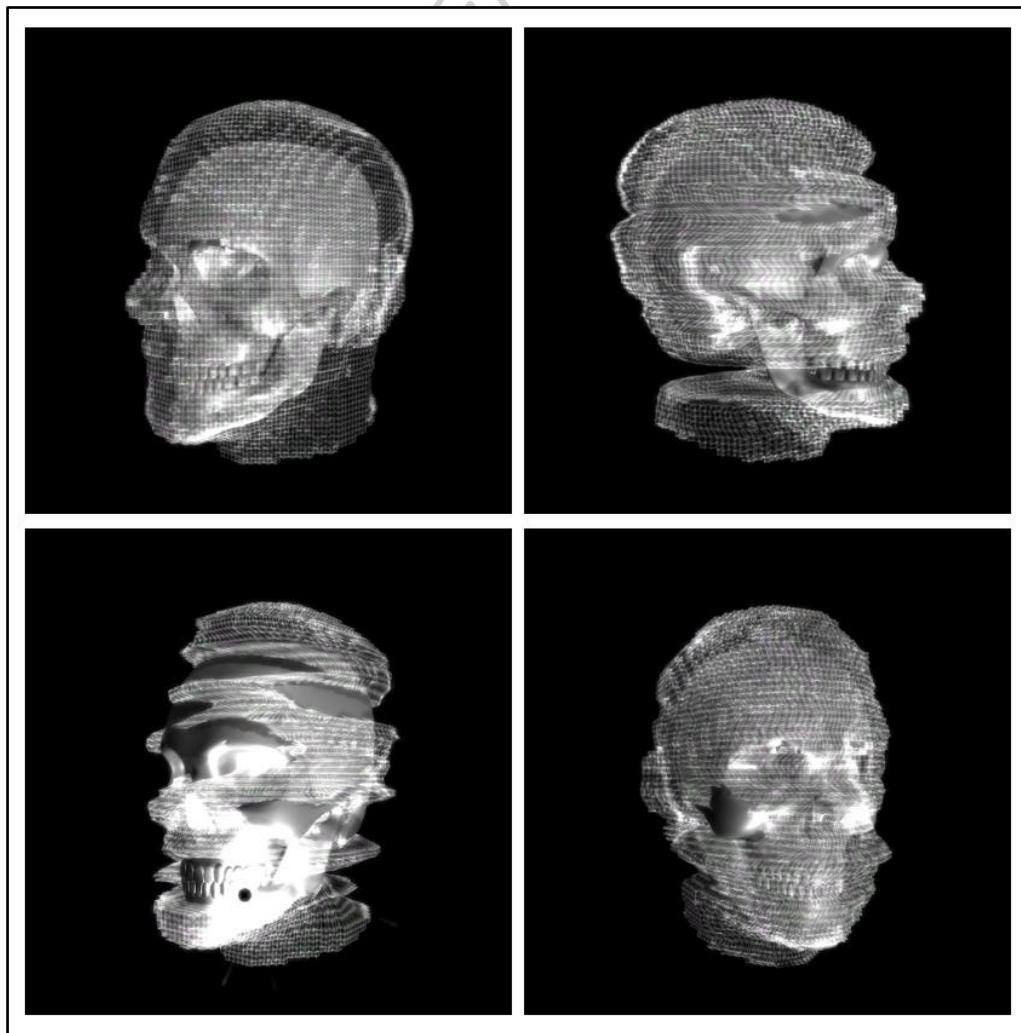
ภาพที่ 81 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 3



ภาพที่ 82 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 3 (ต่อ)

4.1.10.16 แนวความคิดของผลงานชิ้นที่ 4

ชื่อผลงาน Project Cubic 04 สร้างสรรค์ขึ้นภายใต้แนวความคิดนำเสนอความเรียบง่ายและผ่อนคลาย การใช้สัญลักษณ์วงกลมยังปรากฏอยู่ในผลงานชิ้นสุดท้ายเช่นกัน แต่จะนำเสนอให้มีเห็นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น โดยการกำหนดให้รูปทรงหรือวัตถุในฉากหมุนได้ด้วยตัวเอง ซึ่งได้รับอิทธิพลมาจากการกลิ้งดินเหนียวเพื่อขึ้นรูปทรงภาชนะดินเผา ปกติผลงานชิ้นอื่น ๆ ก่อนหน้านี้จะอาศัยการบิดหมุนที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์ของผู้รับชมเลือกจะกระทำกับรูปทรงในฉาก แต่ผลงานชิ้นที่ 4 จะให้ผู้รับชมเลือกสัมผัสทำบนพื้นผิวตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งของรูปทรงที่กำลังหมุนอยู่ และผลลัพธ์จะปรากฏเป็นพื้นผิวที่ยุบลงหรือนูนขึ้นมาจะสัมผัสกับแรงกดบนมือที่ผู้รับชมสัมผัส



ภาพที่ 83 ผลงาน Project Cubic 04, ขนาด: 1.8x1.8 เมตร (ฉายผ่าน โปรเจคเตอร์), พ.ศ. 2561, เทคนิค สื่อผสม, จักรพันธ์ สืบแสน

4.1.10.17 แรงบันดาลใจและอิทธิพลในการสร้างสรรค์

การพัฒนาการผลงานสร้างสรรค์ชิ้นที่ 4 ได้รับแรงบันดาลใจมาจากการปั้นภาชนะดินเผาขณะหมุนกลิ้งดินเหนียวเพื่อขึ้นรูปทรงภาชนะ ด้วยลักษณะการกลิ้งได้แสดงออกถึงรูปแบบการเคลื่อนไหวด้วยวิธีการหมุนกับวัตถุเพียงหนึ่งชิ้นก็สามารถเปลี่ยนวัตถุเป็นรูปทรงใหม่ได้ แต่ในขณะที่ผลงานทั้ง 3 ชิ้น ก่อนหน้านี้นี้ มีลักษณะการบิดหมุนวัตถุหรือรูปทรงจำนวนหลายชิ้นเพื่อนำไปสู่การแสดงผลลัพธ์ ซึ่งต่างจากรูปแบบการกลิ้งภาชนะดินเหนียวที่เกิดผลลัพธ์ด้วยการหมุนวัตถุเพียงหนึ่งชิ้นเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงเป็นแรงบันดาลใจที่นำมาใส่ในผลงานชิ้นที่ 4 ที่ต้องการจะเห็นความแตกต่างที่เกิดจากการหมุนวัตถุหรือรูปทรงเพียงชิ้นเดียวเช่นกัน



ภาพที่ 84 ตัวอย่างการหมุนกลิ้งดินเหนียวเพื่อขึ้นรูปทรงภาชนะ

ที่มา : Varese News, เข้าถึงเมื่อ 2 มิถุนายน 2561, เข้าถึงได้

<http://www.varesenews.it/2015/05/alla-scoperta-della-ceramica-artistica-e-artigianale/374891/>

4.1.10.18 การใช้สัญลักษณ์และความหมาย

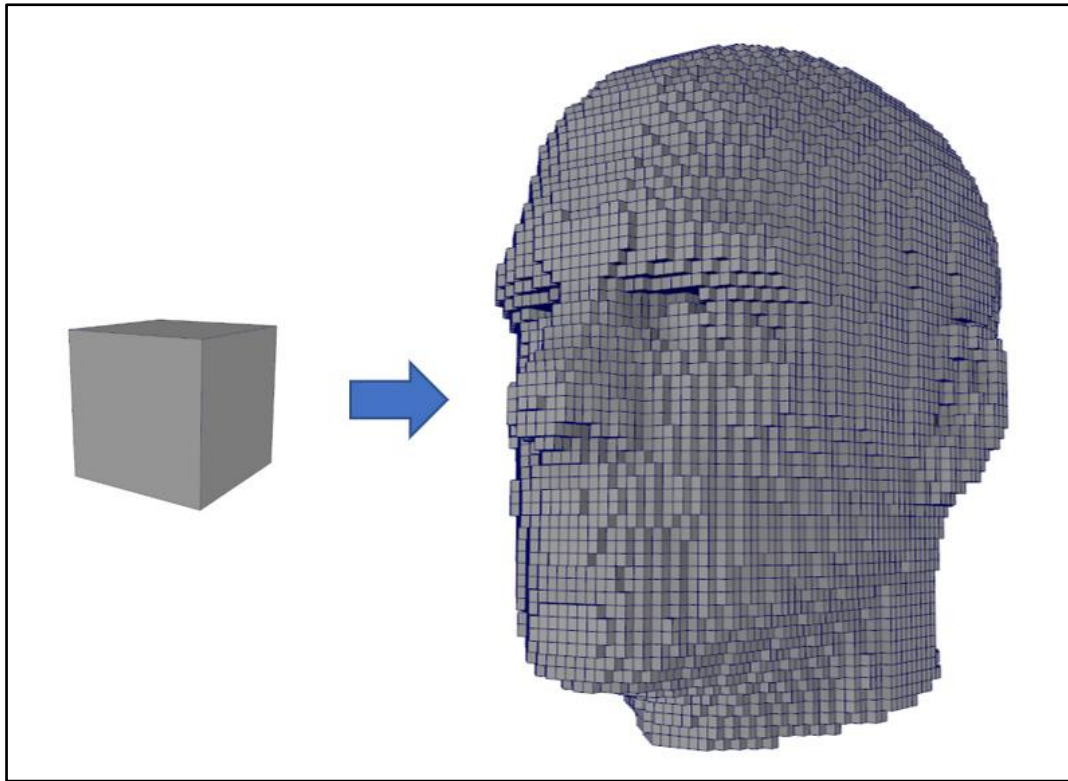
สัญลักษณ์วงกลมยังคงมีอยู่ในผลงานชิ้นที่แสดงออกอยากชัดเจนในรูปแบบการหมุนของรูปทรงสิริษะและกะโหลก การหมุนนี้ยังคงสื่อความหมายไปถึงประเด็นหลักในเนื้อหาสาระที่ว่าด้วยการเวียนว่ายตายเกิดเป็นวัฏจักรและความต้องการที่ไม่มีวันสิ้นสุดของมนุษย์ที่ยังคงวนเวียนอยู่ตลอดเวลา รูปทรงสิริษะทั้งสองเป็นรูปธรรมทางกายภาพที่ชัดเจนที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์นियามถึงรูปทรงสิริษะชิ้นข้างนอกเป็นตัวแทนของเนื้อหนังมังสาและสภาวะจิตใจของมนุษย์มีการยึดหยุ่น

และไม่คงที่เปลี่ยนแปลงได้ตามกาลเวลา ส่วนกะโหลกที่อยู่ภายในรูปทรงศีรษะเป็นตัวแทนของความตายเป็นความจริงรูปแบบหนึ่งที่มีมนุษย์ทุกคนหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงได้นิยามความหมายของกะโหลกในผลงานชิ้นนี้ที่สื่อถึงความเป็นจริงที่ไม่สามารถบิดเบือนได้ จึงตั้งคำในโปรแกรมไม่ทำให้ได้รับผลกระทบใด ๆ จากการมีปฏิสัมพันธ์

4.1.10.18 เทคนิคและกระบวนการสร้างสรรค์

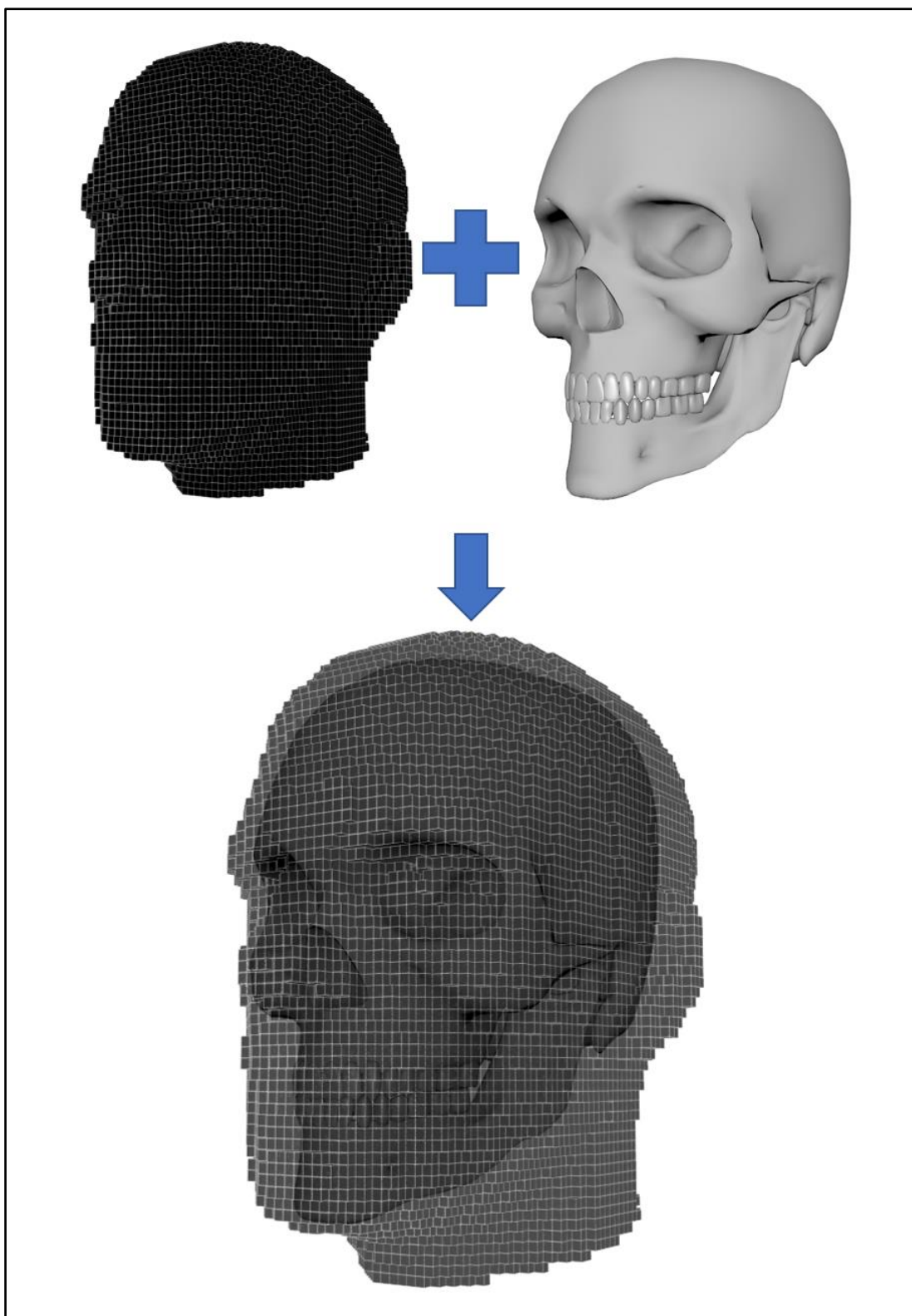
ในเชิงเทคนิคปฏิสัมพันธ์ภายใต้ผลงานชิ้นผู้วิจัยสร้างสรรค์เล็งเห็นถึงการออกแบบระดับความยากง่ายในการตอบโต้กับผลงานทั้ง 4 ชิ้น การออกแบบให้ง่ายเกินไปอาจจะทำให้ผู้รับชมเกิดความเบื่อหน่ายต่อผลงานได้เร็วขึ้นและขาดสภาวะการใคร่ครวญและไตร่ตรองถึงประเด็นเนื้อหาสาระสำคัญที่แท้จริงในผลงานสร้างสรรค์ แต่ในทางกลับกันหากออกแบบให้ยากเกินไป ผู้รับชมอาจเกิดความท้อแท้หรือถอดใจที่จะหาผลลัพธ์ในผลงานแต่ละชิ้นจนเลิกรับชมไปในที่สุด ความสมดุลในการออกแบบความยากง่ายจึงถูกวางไว้ในผลงานแต่ละชิ้น จึงออกแบบน้ำหนักความยากง่ายตามชิ้นงาน โดยกำหนดให้ผลงานชิ้นที่ 1 และ 3 กำหนดมีความยากในการตอบโต้รวมถึงการต่อภาพปริศนา ซึ่งทั้งสองชิ้นจะมีลักษณะการเล่นแบบกล่องรูปค คือบิดหมุนสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ในแต่ละด้านให้ได้ภาพปริศนาที่สมบูรณ์เพื่อนำไปสู่ด้านถัดไปหรือแสดงผลลัพธ์ เป็นต้น ส่วนผลงานชิ้นที่ 2 และ 4 กำหนดให้มีความง่าย โดยผู้รับชมสามารถเข้าไปตอบโต้กับผลงานในลักษณะการบิด หมุนและสัมผัสวัตถุหรือรูปทรงเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเท่านั้น ไม่จำเป็นต้องต่อภาพปริศนาใด ๆ การสร้างสมดุลระดับความยากและง่ายสลับกันในผลงานแต่ละชิ้นจะช่วยให้ผู้รับชมไม่รู้สึกรู้สึกเบื่อหน่ายหรือยุ่งยากจนเกินไป สมาธิและสติสัมปชัญญะจะก่อเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ผ่านผลงานแต่ละชิ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป

กระบวนการสร้างสรรค์ได้สร้างรูปทรงศีรษะมนุษย์ด้วยการเรียงกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนหลายกล่องให้ก่อเกิดเป็นรูปทรงศีรษะมนุษย์ ซึ่งเป็นวิธีเดียวกับที่สร้างรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดในผลงานชิ้นที่ 2 จากนั้นจะสร้างรูปทรงหัวกะโหลกมนุษย์ซ้อนเข้าไปในศีรษะมนุษย์อีกที ชิ้นตอนต่อไปได้เขียนโปรแกรมให้ศีรษะชิ้นนี้หมุนอยู่ตลอดเวลาเหมือนภาชนะดินเผาที่กำลังหมุนอยู่บนแท่นปั้น โดยจะมีการสุ่มความเร็วในการหมุนให้ช้าเร็วต่างกัน รูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์เมื่อผู้รับชมใช้นิ้วมือไปสัมผัสโดนที่วัตถุรูปทรงศีรษะ รูปทรงจะถูกกึ่งในลักษณะดึงดึงให้ยืดหรือยุบลงไปตามจุดที่ถูกสัมผัส ซึ่งระดับความยืดและการยุบตัวจะขึ้นอยู่กับตำแหน่งและแรงสัมผัสของผู้รับชม และเมื่อดึงมือออกจากวัตถุ วัตถุจะค่อย ๆ คืนสภาพกลับสู่รูปทรงเดิมในที่สุด ยกเว้นส่วนที่เป็นรูปทรงหัวกะโหลกที่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เมื่อถูกสัมผัส

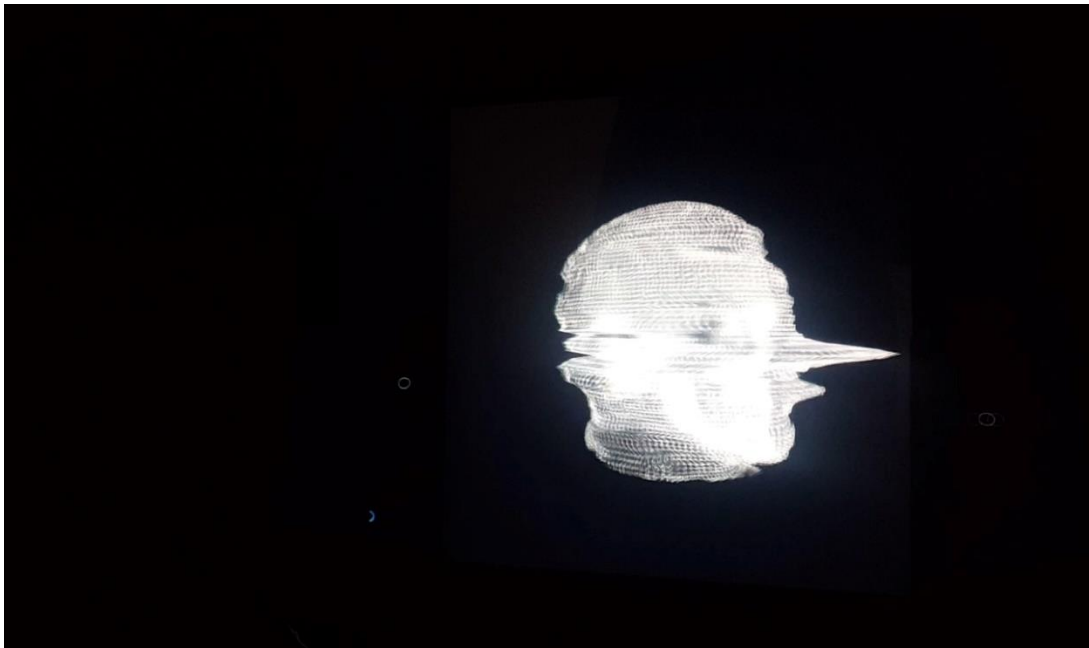


ภาพที่ 85 การออกแบบผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงแรก สร้างรูปทรงศีรษะมนุษย์ด้วยการเรียงกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนหลายกล่องให้ก่อเกิดเป็นรูปทรงศีรษะมนุษย์





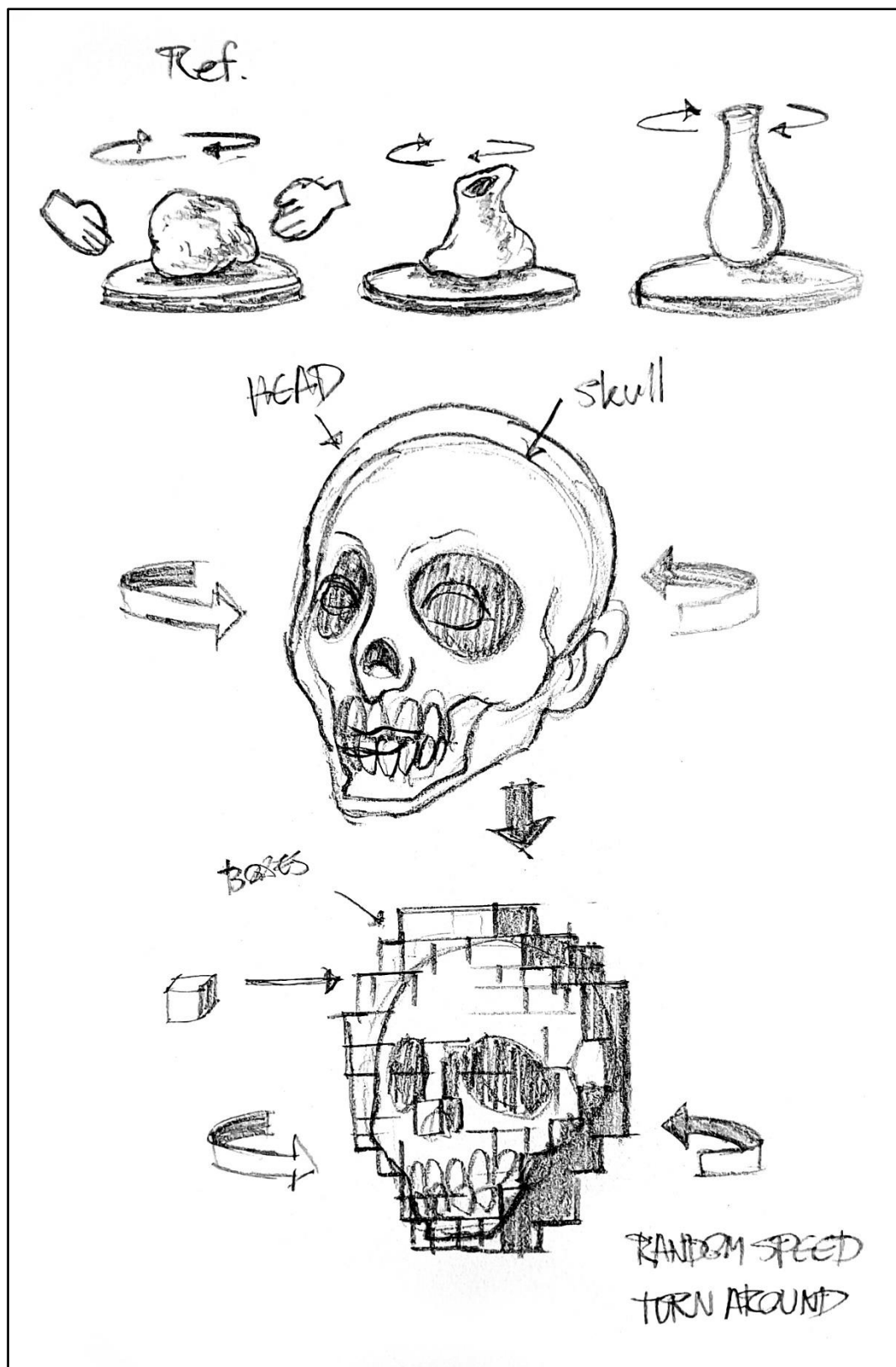
ภาพที่ 86 การออกแบบผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงที่สอง ได้ลดทอนลักษณะเป็นตารางสีเข้าวำบนรูปทรงศีรษะมนุษย์ จากนั้นสร้างรูปทรงหัวกะโหลกมนุษย์และนำศีรษะทั้งสองเข้ามาซ้อนกัน



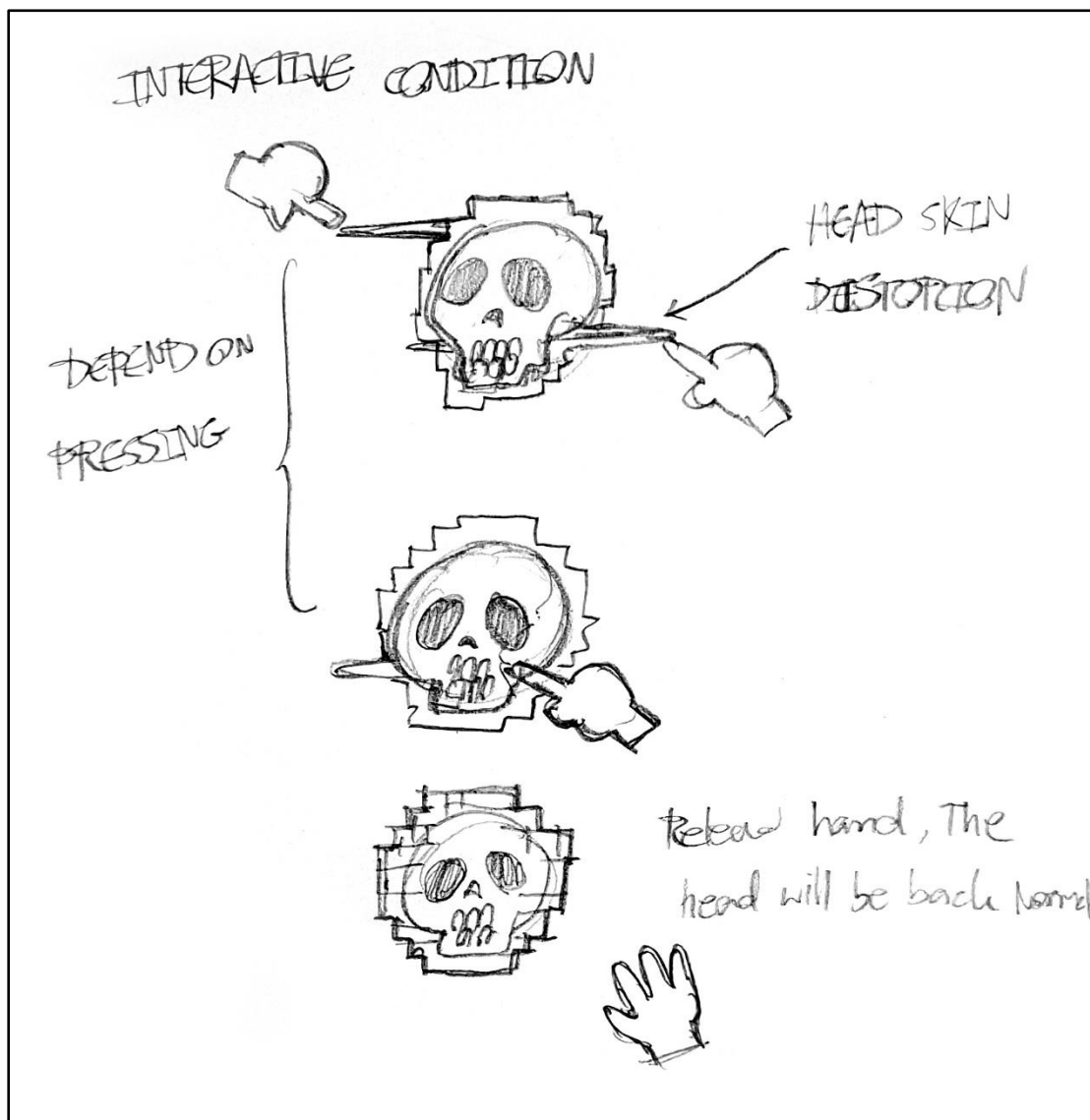
ภาพที่ 87 ผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงสุดท้าย รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ด้วยการสัมผัสเพื่อกลิ้งรูปทรง

4.1.10.19 ผลที่ได้รับและการพัฒนาไปสู่งานชิ้นต่อไป

ผลงานมีความเป็นเอกภาพที่ชัดเจนกว่าชิ้นอื่น ๆ ด้วยภาพลักษณ์ของรูปทรงที่แสดงออกอย่างชัดเจน แม้ว่าจะมีการซ้อนทับกันระหว่างรูปทรงสองชิ้นก็ไม่ได้เป็นอุปสรรคต่อประเด็นเนื้อหาสาระและการปฏิสัมพันธ์แต่อย่างใด โดยเฉพาะการใช้งานที่ไม่มีความซับซ้อนเพียงผู้รับชมยื่นมือไปสัมผัสรูปทรงเพื่อให้เกิดการยึดคของพื้นผิวตามตำแหน่งมือที่สัมผัส ผลงานชุดนี้จึงไม่ได้หวังผลให้ผู้รับชมต้องแก้ไขปัญญาหรือประกอบปริศนาภาพเพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ เป็นผลงานที่แสดงออกถึงความอ่อนคลาของผู้สร้างสรรค์ที่ส่งต่อไปยังผู้รับชม



ภาพที่ 88 ภาพร่างและการออกแบบผลงานชิ้นที่ 4



ภาพที่ 89 ภาพร่างการออกแบบระบบปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 4

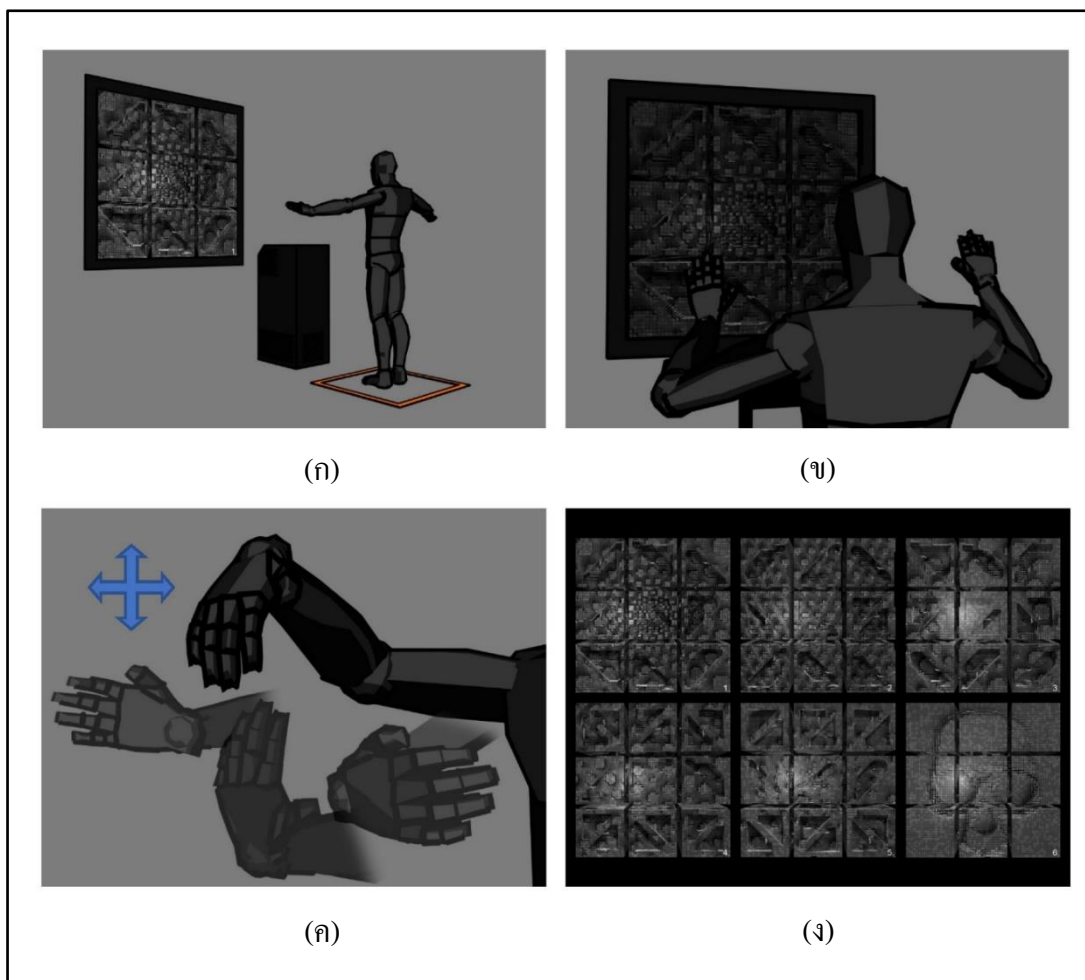
4.1.11 ผู้รับชม

ผู้วิจัยสร้างสรรค์เชื่อว่าผู้รับชมที่เข้ามาปฏิสัมพันธ์กับผลงานสร้างสรรค์ชุดนี้เพื่อตอบสนองความต้องการของตนเองที่เกิดจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 และมีระดับการตอบสนองความต้องการแตกต่างกัน ผู้รับชมผลงานชุดนี้จะสามารถเติมเต็มประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้เพียง 3 ใน 2 ของทั้งหมด อันได้แก่ รูป เสียงและสัมผัส โดยทั้ง 3 ผัสสะของผู้รับชมจะทำหน้าที่ตอบสนองต่อระบบปฏิสัมพันธ์ที่ติดตั้งไว้กับตัวผลงาน การเคลื่อนไหวของมือแสดงถึงรูปแบบการสัมผัสทำให้ผลงานแสดงภาพและเสียงพร้อมกันส่งข้อมูลไปยังผู้รับชมซึ่งสามารถรับรู้ด้วยการมองเห็นและการได้ยิน นอกจากนี้เพื่อให้ผู้รับชมผลงานสามารถเข้าใจถึงประเด็นเนื้อหาสาระสำคัญของผลงานชุดนี้ได้ดียิ่งขึ้น ผู้รับชมสามารถศึกษาและทำความเข้าใจผลงานได้จากใบปิด (Walltext) ที่ปรากฏบนพื้นผนังใกล้กับผลงานทุกครั้งที่มีการจัดแสดงงาน

4.1.12 เรียนรู้การใช้งาน

ผู้เข้าชมต้องเรียนรู้และให้การยอมรับกลวิธีการรับชมและปฏิบัติตามเงื่อนไขการเข้าชมผลงานผ่านการสื่อสารด้วยการศึกษาขั้นตอนและวิธีการใช้งานผลงานในแต่ละชั้นเพื่อเพื่อควบคุมอุปกรณ์มัลติมีเดียให้ผลงานแสดงผลพร้อมออกมาได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ โดยวิธีการใช้งานและการรับชมได้ระบุไว้บนป้ายขนาด A4 ตามจำนวนผลงานทั้ง 4 ชั้น ซึ่งมีลักษณะวิธีการใช้งานที่คล้ายคลึงกัน แม้ว่าผู้รับชมบางคนอาจจะไม่มีความรู้เรื่องเทคโนโลยี แต่ก็สามารถเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง โดยขอยกตัวอย่างวิธีรับชมพร้อมกับภาพประกอบ ดังนี้

1. ยืนอยู่ภายในช่องแถบสีเหลืองหันหน้าเข้าจอฉายภาพและกางแขนทั้งสองข้างออก
2. ตำแหน่งมือของผู้รับชมจะปรากฏเป็นลูกบอลเรืองแสงขึ้นมาบนจอภาพ
3. เมื่อเคลื่อนไหวมือทั้งสองข้าง ลูกบอลเรืองแสงจะเคลื่อนไหวตามมือของผู้รับชม
4. ใช้มือทั้งสองข้างหมุนหรือพลิกกล่องสี่เหลี่ยมบนจอภาพแนวตั้งหรือแนวนอน
5. พลิกหรือหมุนกล่องเพื่อประกอบกันเป็นภาพที่สมบูรณ์ทั้ง 6 รูปแบบ



ภาพที่ 90 (ก) ชั้นตอนที่ 1 (ข) ชั้นตอนที่ 2 (ค) ชั้นตอนที่ 3 และ (ง) ชั้นตอนที่ 4 วิธีการรับชมผลงาน
ชั้นที่ 1

4.1.13 ร่วมมีปฏิสัมพันธ์

การร่วมมีปฏิสัมพันธ์กับผลงาน 4 ชั้น สามารถเลือกปฏิสัมพันธ์กับผลงานชิ้นใดก่อนก็ได้ และไม่จำกัดเวลาในการรับชม ตัวผลงานทั้งหมดมีความสอดคล้องซึ่งกันและกันในด้านของ องค์ประกอบศิลป์อันประกอบไปด้วย ขนาด รูปทรง ลวดลาย สี แสง เสียงและการเคลื่อนไหว เป็นต้น ส่วนรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์มีลักษณะวิธีการบิดและหมุนเพื่อสร้างผลลัพธ์ขึ้นมา โดยผู้วิจัย สร้างสรรค์ให้เห็นว่าการสร้างรูปแบบองค์ประกอบศิลป์และรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์ที่มีความ คล้ายคลึงกันจะสร้างเอกภาพให้กับผลงานทั้ง 4 ชั้น ให้ผู้รับชมมีความรู้สึกเป็นผลงานชุดเดียวกันได้ โดยไม่จำเป็นต้องรับชมจากลำดับผลงานก่อนหรือหลัง แต่การรับชมผลงานให้ครบและใช้ สติสัมปชัญญะทบทวนตัวอย่างในขณะที่รับชมผลงานจะเป็นสาระสำคัญมากกว่า

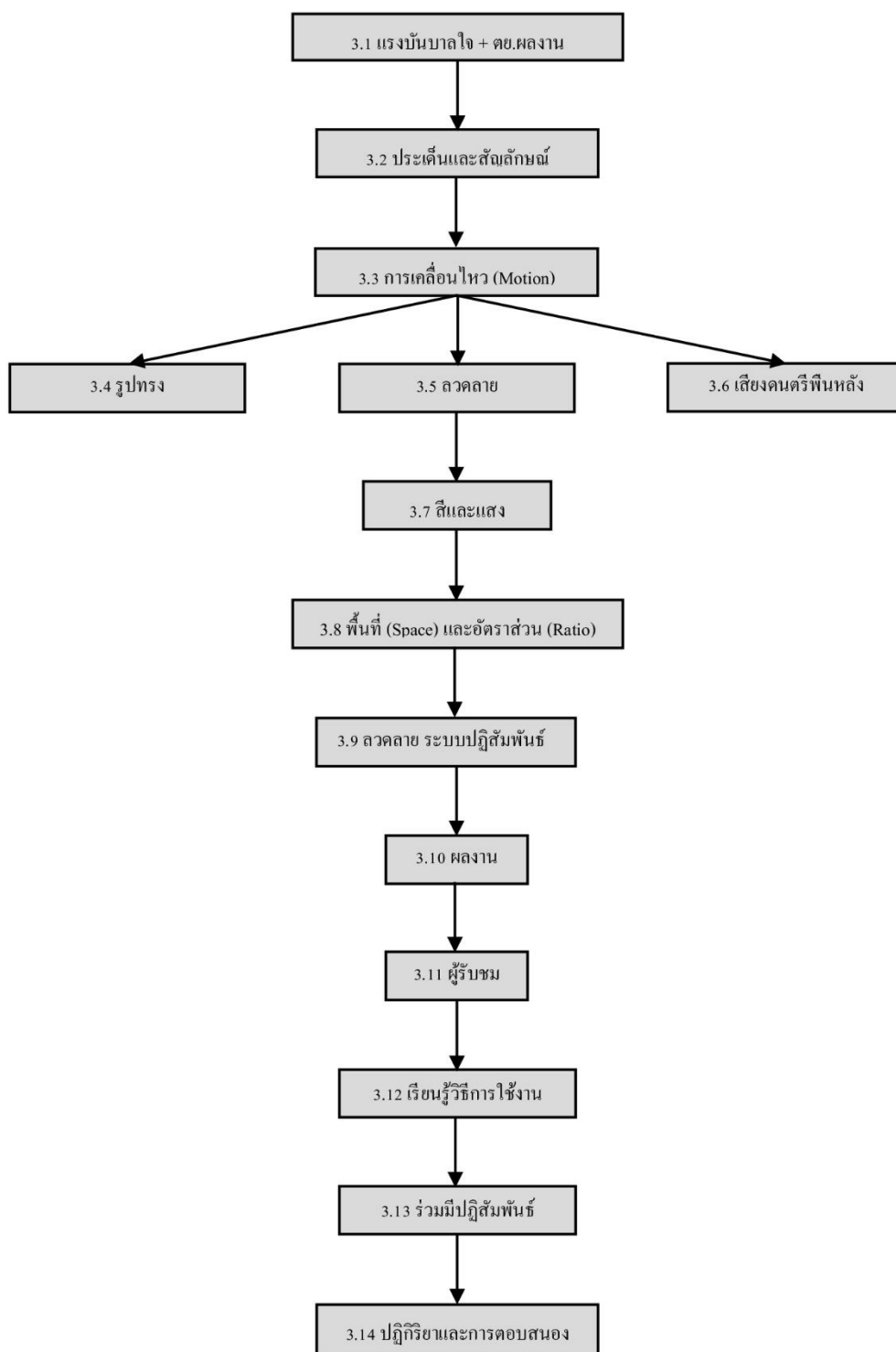
4.1.14 ปฏิกริยาและการตอบสนอง

ปฏิกริยาในช่วงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าชมที่มีต่อผลงานจะแสดงให้เห็นระดับการตอบสนองต่อความต้องการเป็นลำดับขั้น ซึ่งเกิดจากการออกแบบวิธีการปฏิสัมพันธ์จะช่วยกระตุ้นให้ผู้รับชมอยากแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในผลงานแต่ละชิ้นเพื่อหาผลลัพธ์หรือทางออก เนื่องด้วยความประทับใจในแนวคิดความต้องการของมนุษย์ 5 ชั้น ของมาสโลว์ ผู้วิจัยสร้างสรรค์จึงประยุกต์ลำดับขั้นทั้ง 5 มาออกแบบระดับการตอบสนองความต้องการของผู้รับชม ในขณะที่ปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผลงานชุดนี้ โดยในแต่ละชั้นจะแสดงให้เห็นถึงการตอบสนองความต้องการเบื้องต้นจนไปถึงความต้องการขั้นสูงสุด โดยในแต่ละชั้นจะมีกลวิธีที่จัดเตรียมไว้ในผลงานเพื่อกระตุ้นให้ผู้รับชมเกิดความต้องการที่จะแก้ไขปัญหาหรือหาทางออกจากเขาวงกตในตัวผลงาน ดังนั้นปฏิกริยาหลังจากเข้าร่วมรับชมหรือมีปฏิสัมพันธ์นั้นเท่ากับว่าผู้เข้าชมผลงาน ได้กระทำการเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเองลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการที่อยากจะทำทดลองใช้หรือเรียนรู้ผลงานแต่ละชั้น เป็นลำดับความต้องการขั้นพื้นฐานของผู้รับชม เกิดจากการเห็นลักษณะทางกายภาพของผลงานจึงเกิดความต้องการที่จะทดลองหรือเรียนรู้ขึ้น การความเข้าใจในประเด็นเนื้อหาและวิธีการใช้งานด้วยการอ่านข้อความแนวคิดผลงานที่ปรากฏบนพื้นผนัง (Walltext) เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ผลงาน
2. ความต้องการต่อปริศนาภาพหรือไขปริศนาเพื่อแสวงหาผลลัพธ์ในผลงานแต่ละชั้น ลำดับความต้องการขั้นที่ 2 เกิดขึ้นเมื่อผู้รับชมได้ผ่านการเรียนรู้วิธีการใช้งานและสามารถควบคุมอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์กับผลงานด้วยการบิดหรือหมุนกลองเพื่อต่อปริศนาภาพให้สมบูรณ์ ขั้นตอนนี้จะกระตุ้นผู้รับชมให้เกิดความต้องการอีกขั้นที่จะแก้ไขปัญหาภาพปริศนาที่อยู่ภายในผลงานให้ผ่านสู่ด่านหรือขั้นถัดไป
3. ความต้องการหาจุดจบของผลงานแต่ละชั้นหลังจากที่แก้ไขปริศนาภาพหรือไขปริศนาได้สำเร็จ ลำดับความต้องการขั้นที่ 3 จะเกิดขึ้นหลังจากที่ผู้รับชมผ่านกระบวนการแก้ไขปัญหาภาพปริศนาสำเร็จและต้องการจะทราบผลลัพธ์ในลักษณะจุดสิ้นสุดของผลงานหรือทางออก แต่อันที่จริงแล้วไม่มีจุดสิ้นสุดหรือจุดจบในผลงานทุกชิ้น ผลงานจะนำพาผู้รับชมวนกลับมายังจุดเดิมเสมอเมื่อปฏิสัมพันธ์จนครบในแต่ละด่าน แต่ผู้รับชมจะมีความเชื่อว่าผลงานต้องมีจุดจบอันเนื่องมาจากการแก้ไขภาพปริศนาและได้ผลลัพธ์ที่นำไปสู่ด่านถัดไปหรือขั้นถัดไปเรื่อย ๆ เป็นต้น

4. ความต้องการหาทางออกจาก
เขาวงกต กรณีที่ผู้รับชมยังคง
เชื่อมโยงความคิด ไปยังชื่อ
ผลงาน
- ลำดับความต้องการขั้นที่ 4 เป็นความต้องการของผู้รับชม
หลังจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผลงานและไม่สามารถหาทาง
ออกในลักษณะทางกายภาพได้ ผู้รับชมจะถูกเชื่อมโยงไปยัง
ชื่อผลงาน “ทางออกเขาวงกต” และมีความเชื่อว่าจะมีทางออก
ที่เป็นรูปธรรมตามชื่อผลงาน
5. ความต้องการสูงสุดที่แท้จริง
ของแต่ละบุคคลหลังจาก
รับชมหรือมีปฏิสัมพันธ์กับ
ผลงาน
- ลำดับความต้องการขั้นสูงสุด เป็นความต้องการที่ขึ้นอยู่กับตัว
บุคคลหลังจากปฏิสัมพันธ์กับผลงาน ดังนั้นผลลัพธ์ของแต่ละ
คนจึงไม่เหมือนกัน บางคนยังครุ่นคิดถึงทางออกเขาวงกตและ
พยายามค้นหาทางออกต่อไป หรือบางคนอาจจะหยุดการมี
ปฏิสัมพันธ์กับผลงานเพราะเหน็ดเหนื่อยกับการค้นหาคำตอบ
หรือได้รับคำตอบสำหรับตนเองแล้วก็เป็นที่เช่นกัน





ภาพที่ 91 แผนผังแสดงขั้นตอนกระบวนการสร้างสรรค์ผลงาน

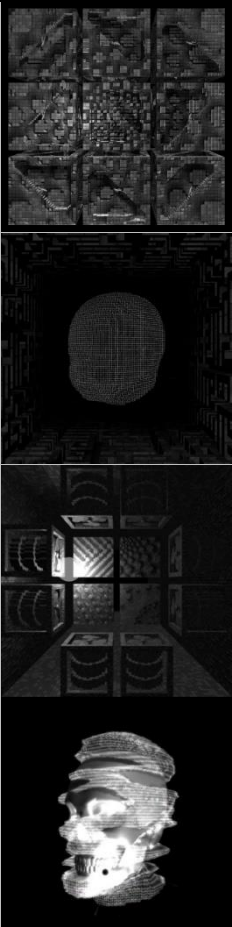
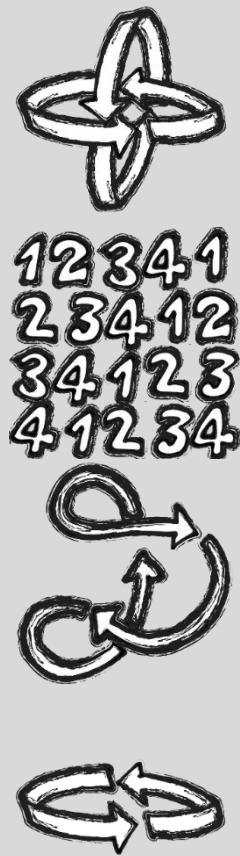
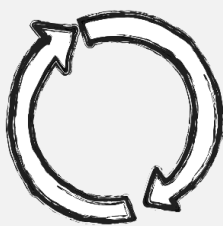
4.2 การวิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์

การวิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น ถูกจัดแบ่งตามประเด็นต่าง ๆ ร่วมกับกรอบแนวคิดทฤษฎีที่ตั้งไว้เพื่อเป็นการค้นหาคำตอบให้กับผลงานสร้างสรรค์ชุดนี้มีความสอดคล้องหรือเชื่อมโยงกรอบแนวคิดทฤษฎีที่นำมาอ้างอิงได้อย่างไร สำหรับการวิเคราะห์ในบางประเด็นอาจไม่สามารถหยิบยกผลงานทั้ง 4 ชิ้น มาอ้างอิงได้ครบถ้วน เนื่องจากผลงานบางชิ้นมีลักษณะทางกายภาพหรือความหมายที่แฝงไว้ไม่ตรงตามประเด็นที่ตั้งไว้

4.2.1 การวิเคราะห์ประเด็นสัญลักษณ์ด้วยกรอบแนวคิดสัญวิทยา (Semiology)

ผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น มีสัญลักษณ์วงกลมแฝงอยู่ทั้งรูปแบบนามธรรมและรูปธรรมซึ่งเกิดจากแรงบันดาลใจที่ได้รับจากการทบทวนวรรณกรรมและสังเกตจากภาพนึ่งรูปแบบวิถุภูงะตงสารตามแนวคิดพุทธศาสตร์พบว่ามืองค้ประกอบทางกายภาพมีการนำเสนอรูปสัญลักษณ์วงกลมปรากฏอยู่ในภาพ จึงได้นำสัญลักษณ์วงกลมมาตีความในบริบทใหม่ตามทัศนคติของผู้วิจัยสร้างสรรค์และแฝงไว้ในผลงานภายใต้รูปแบบการเคลื่อนไหวของรูปทรงที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อวิเคราะห์ในประเด็นสัญลักษณ์วงกลมด้วยกรอบแนวคิดสัญวิทยา โดยการจัดแบ่งประเภทของสัญณะได้นำผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น มาเป็นกรณีศึกษาถึงรูปจำลอง (Icon) ที่สามารถมองเห็นได้ทางกายภาพเชิงประจักษ์เพื่อกันหารูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในหัวข้อดัชนี (Index) และแสวงหารูปแบบสัญลักษณ์ (Symbol) ที่สอดคล้องกับสัญลักษณ์วงกลมที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในผลงานชุดนี้ออกมาในรูปแบบใด นอกจากนี้ได้อ้างอิงแผนภูมิตารางประกอบกับการแยกหมวดหมู่ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้แบ่งประเภทของสัญณะตามแนวคิดของเพ็รส์

ตารางที่ 5 แผนภูมิตารางแสดงประเภทของสัญญาณในทฤษฎีของชาร์ลส์ แซนเดอร์ส เพียร์ส

Semiotics: Charles Sanders Peirce			
ประเภทของสัญญาณ เกณฑ์การพิจารณา	Icon	Index	Symbol
ความสัมพันธ์ เป็นตัวแทนของจริง (Representation)	มีความคล้ายคลึง	มีความเชื่อมโยงแบบเหตุผล (Causal connection)	มีความเชื่อมโยงเกิดจาก ข้อตกลง (Convention)
ตัวอย่าง การค้นหาสัญลักษณ์ วงกลมในผลงาน สร้างสรรค์ 4 ชั้น	 <p>ผลงานสร้างสรรค์ 4 ชั้น</p>	 <p>รูปแบบการเคลื่อนไหวแบบต่าง ๆ ที่อ้างอิงจากสัญลักษณ์วงกลม</p>	 <p>รูปสัญลักษณ์วงกลมที่ปรากฏ อยู่ในผลงานทั้ง 4 ชั้น</p>
การบวนการถอดความหมาย (Interpretation)	มองเห็นได้	ต้องค้นหาเหตุผล(Figure out)	ต้องเรียนรู้

(ดัดแปลงจาก: กาญจนา แก้วเทพ (กาญจนา แก้วเทพ 2547))

ภาพในช่อง Icon (รูปจำลอง) ประกอบด้วยผลงานทั้ง 4 ชั้น ที่แสดงให้เห็นลักษณะทางกายภาพเชิงประจักษ์ จากนั้นนำไปเชื่อมโยงแบบเหตุผลในช่อง Index (ดัชนี) โดยใส่ภาพที่แสดงถึงรูปแบบการเคลื่อนไหวของรูปทรงในผลงานแต่ละชั้น เช่น ผลงานชั้นที่ 1 การเคลื่อนไหวที่เกิดจาก

การหมุนแกนกลางของรูปทรงในแนวตั้งและแนวนอน ผลงานชิ้นที่ 2 การเคลื่อนไหวที่เกิดจากการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงไปข้างหน้าเรื่อย ๆ ผลงานชิ้นที่ 3 การเคลื่อนไหวที่เกิดจากการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าที่เกิดจากการลวงตาของรูปทรง แท้จริงแล้วรูปทรงวนอยู่กับที่และผลงานชิ้นที่ 4 การเคลื่อนไหวที่เกิดจากการหมุนแกนกลางของรูปทรงในแนวนอน ข้อมูลดังกล่าวได้แสดงออกมาสู่ช่อง Symbol (สัญลักษณ์) ในรูปแบบต่างกัน เช่น ผลงานชิ้นที่ 1 และ 4 วงกลมที่อ้างอิงแกนหมุนจากรูปทรงจึงมาลักษณะเป็นสัญลักษณ์วงกลมในแนวตั้งและแนวนอน ผลงานชิ้นที่ 2 เส้นตรงภายใต้สัญลักษณ์วงกลม กล่าวคือภาพที่ปรากฏได้แทนสายตาผู้รับชมที่กำลังเดินตามทางไปข้างหน้าเรื่อย ๆ โดยไม่มีที่สิ้นสุด เสมือนตนเองให้เดินอยู่บนวงกลมขนาดใหญ่ที่มองไม่เห็นปลายทาง ผลงานชิ้นที่ 3 เส้นตรงที่เกิดจากสภาวะลวงตา เสมือนเดินไปข้างหน้าเรื่อย ๆ แท้จริงแล้วรูปทรงเคลื่อนที่วนกลับมาที่เดิมในลักษณะวงกลม ส่งผลให้การรับรู้ทางสายตาคิดความคาดเคลื่อน

จากการวิเคราะห์จากตารางสามารถสรุปประเด็นสัญลักษณ์วงกลมภายใต้รูปแบบการเคลื่อนไหวของรูปทรงที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ด้วยกรอบแนวคิดสัญญาวิทยาได้ว่า สัญลักษณ์วงกลมสามารถเกิดขึ้นมาได้จากเรียนรู้การเคลื่อนไหวของรูปทรงภายใต้วิธีการเคลื่อนที่ในรูปแบบต่าง ๆ โดยไม่จำเป็นต้องเคลื่อนที่เป็นรูปวงกลมเสมอไป การเคลื่อนไหวนั้นสามารถแสดงให้เห็นถึงการวนกลับมายังตำแหน่งเดิมอีกครั้งก็สามารถเชื่อมโยงไปสู่สัญลักษณ์วงกลมได้ เช่น รูปแบบการหมุนจากแกนของวัตถุ การเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเรื่อย ๆ โดยไม่มีจุดสิ้นสุดและการเคลื่อนที่อันเกิดจากสภาวะลวงตา

4.2.2 การวิเคราะห์ประเด็นการเปลี่ยนรูปทรงด้วยแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรง (Metamorphosis)

ประเด็นการเปลี่ยนรูปทรงในผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น วิเคราะห์ในภายใต้บริบททางศิลปะตามผลงาน Metamorphosis ของศิลปินแอ็ชเชอร์ได้ความว่าในขณะที่รูปทรงหนึ่งกำลังจะเปลี่ยนรูปร่างไปอีกรูปทรงหนึ่งศิลปินจะใช้เทคนิคเทสเซลเลชันจากรูปทรงทั่วไปมาทำการแปลงตามรูปแบบการเลื่อนขนาน การสมมาตรโดยการสะท้อน การสมมาตรโดยการหมุนและการสมมาตรโดยการสะท้อนแบบเลื่อน ซึ่งเป็นข้อกำหนดของระเบียบวิธีเทสเซลเลชันและขนาดรูปทรงวัตถุที่เปลี่ยนแปลงนั้นจะคงขนาดที่ใกล้เคียงกัน รูปแบบวิธีดังกล่าวส่งผลให้ผู้วิจัยสร้างสรรค์มองเห็นรูปแบบการประยุกต์ใช้แนวคิดนี้มาต่อยอดเป็นรูปแบบเฉพาะให้กับผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น จึงนิยามระเบียบวิธีใหม่ โดยกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงรูปทรงด้วยการประกอบกันของรูปทรงหรือวัตถุที่มีรูปร่างเหมือนกันที่มีขนาดเล็กและมีจำนวนมาก นำมาเรียงหรือ

ซ้อนทับกันเพื่อให้เกิดเป็นรูปทรงใหม่และมีขนาดใหญ่ขึ้น เช่น อิฐหนึ่งก้อนความหมายเดิมหรือรูปทรงทางกายภาพจะยังคงถูกเรียกว่า “อิฐ” แต่เมื่อนำอิฐจำนวนหลายแสนก้อนมาก่อสร้างเป็นปราสาทความหมายและรูปทรงภายนอกของอิฐจะถูกเปลี่ยนใหม่เป็น “ปราสาท”

ด้วยการวิเคราะห์แนวคิดดังกล่าวจากฐานข้อมูลเดิมและนำมาประยุกต์ใหม่เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ในองค์ประกอบด้านรูปทรง (Form) ของผลงานทั้ง 4 ชิ้น ที่เกิดจากการนำเอกลักษณ์สี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดเล็กจำนวนหลายพันกล่องมาร้อยเรียงและซ้อนทับกันเพื่อก่อให้เกิดเป็นรูปทรงใหม่ที่ใหญ่ขึ้น ซึ่งปรากฏให้เห็นในผลงานแต่ละชิ้น เช่น กล่องสี่เหลี่ยม 9 กล่อง ที่ในแต่ละกล่องจะประกอบด้วยประตู บันได และห้อง ในผลงานชิ้นที่ 1 สี่เหลี่ยมรูปทรงพีระมิดและสิริษะมนุษย์ทั้ง 3 แบบในผลงานชิ้นที่ 2 กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ที่ประกอบด้วยพื้นเพ็อง 12 กล่อง ในผลงานชิ้นที่ 3 และสิริษะมนุษย์ที่เกิดจากการเรียงต่อกันของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์หลายพันกล่อง ในผลงานชิ้นที่ 4 เป็นต้น ทั้งหมดนี้เป็นผลสัมฤทธิ์ที่เกิดจากการวิเคราะห์จรรยาไปสู่การประยุกต์แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงมาใช้สร้างสรรค์ในผลงานชุดนี้

4.2.3 การวิเคราะห์ประเด็นวิธีสร้างลวดลายด้วยแนวคิดทesselation (Tessellation)

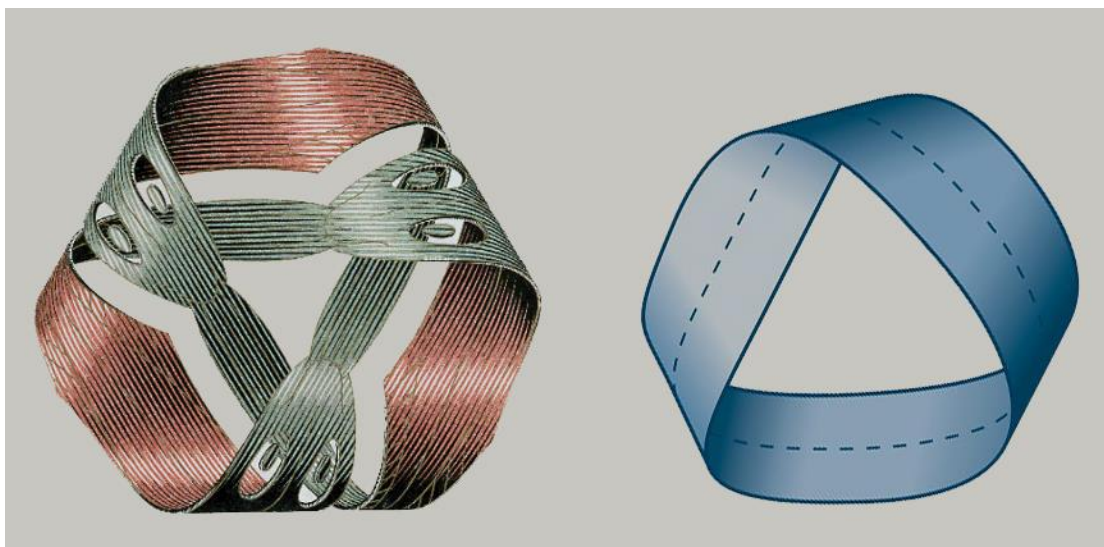
วิเคราะห์ประเด็นวิธีสร้างลวดลายในผลงานสร้างสรรค์ชิ้นที่ 1-3 เป็นการต่อยอดมาจากการประยุกต์แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงร่วมกับแนวคิดคณิตศิลป์ทesselation กล่าวถึงแนวคิดดั้งเดิมของทesselation คือ การแปลงรูปทรงเรขาคณิตหรือรูปทรงทั่วไปด้วยการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนมาสร้างสรรค์ให้เป็นผลงานศิลปะในรูปแบบต่าง ๆ โดยมีข้อแม้ว่ารูปแบบหรือผลลัพธ์ที่ได้นั้นย่อมไม่มีช่องว่างและไม่เกิดการทับซ้อนหรือการเหลื่อมกันของรูป ตัวอย่างเช่น การปูกระเบื้องแผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ในส่วนผลงานชุด Metamorphosis ของศิลปินเอ็ชเชอร์นั้นจะวิเคราะห์ได้ความว่าใช้เทคนิคทesselationด้วยการแปลงรูปทรงทั่วไปมาสร้างผลงาน ส่วนในกรณีของผลงานสร้างสรรค์ชิ้นที่ 1-3 นั้นจะเน้นประยุกต์แนวคิดนี้ใหม่ให้สอดคล้องกับรูปทรงที่ถูกสร้างขึ้นจากแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงไปด้วย กล่าวคือใช้ทesselationด้วยการแปลงรูปทรงเรขาคณิตซึ่งตรงข้ามกับรูปแบบของเอ็ชเชอร์ โดยแปลงภาพเคลื่อนไหวรูปแบบ Gif Animation ให้เป็นลวดลายที่ปรากฏอยู่บนกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวน 3600 กล่อง เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสซึ่งทำหน้าที่เสมือนเป็นเม็ดพิกเซลให้กับชุดภาพเคลื่อนไหว GIF Animation ผ่านกระบวนการเทคนิคคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 3 มิติ ทำให้ได้ผลลัพธ์เป็นชุดภาพเคลื่อนไหวที่มีลักษณะเป็นจุดเม็ดพิกเซลเมื่อมองจากระยะทางใกล้สายตาดจะผสานจุดเม็ดพิกเซลเหล่านี้ให้กลายเป็นภาพขนาดใหญ่ที่

สมมุติคล้ายกับระบบการพิมพ์ 4 สี เมื่อขยายภาพจะเห็นเม็ดเล็ก ๆ จำนวนมากเรียงตัวกันเป็นภาพขึ้นมา เป็นต้น

การประยุกต์แนวคิดดังกล่าวนี้ ทำให้ได้วิธีการสร้างสรรค์ในองค์ประกอบด้านลวดลาย (Pattern) ให้กับผลงานชุดที่ 1-3 ลวดลายเหล่านี้จะทำหน้าที่เป็นชุดภาพปริศนาให้กับรูปทรงในผลงานเพื่อให้ผู้รับชมได้ประกอบเป็นภาพปริศนาที่สมมุติอันเกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับรูปทรงด้วยการบิดและหมุน โดยลวดลายทั้งหมดจะมี 8 แบบ และนำไปสลับใช้ในผลงานชุดที่ 1-3 ทั้งหมดนี้เป็นส่วนหนึ่งขององค์ประกอบลวดลายที่ได้ประยุกต์และวิเคราะห์แนวคิดคณิตศิลป์เทสเซลเลขันมาใช้สร้างสรรค์ผลงาน

4.2.4 การวิเคราะห์ประเด็นการปฏิสัมพันธ์และการสื่อความหมายด้วยแนวคิดแถบเมอบิอุส (Mobius Strip)

วิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น มีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์และการสื่อความหมายเฉพาะตัว ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้รับความประทับใจจากการศึกษาผลงานภาพนิ่งชุด Mobius Strip ของ เอ็ชเชอร์ ซึ่งศิลปินได้นำแนวคิดแถบเมอบิอุสในบริบททางคณิตศาสตร์ด้วยการดึงเอาเอกลักษณ์เฉพาะตัวทางโครงสร้างของแถบวงแหวนนี้ที่มีเพียงด้านเดียวสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะที่มีองค์ประกอบของแถบเมอบิอุสในรูปแบบต่าง ๆ และสามารถแสดงสื่อความหมายถึงความไม่มีที่สิ้นสุด ในทัศนคติของผู้วิจัยสร้างสรรค์เห็นว่าความหมายที่สื่อออกมาจากองค์ประกอบทางกายภาพของแถบเมอบิอุสจะมีความหมายใกล้เคียงกับภาพวิญญูะสงสารที่สื่อถึงการเวียนว่ายตายเกิดตามแนวคิดพุทธศาสนา มีความเป็นวัฏจักร ไม่มีที่สิ้นสุดหรือไม่มีจุดเริ่มต้นและไม่มีจุดจบ เป็นต้น เพียงแต่องค์ประกอบทางกายภาพแตกต่างกันสังเกตได้จากภาพวิญญูะสงสารมักจะใช้องค์ประกอบภาพที่มีรูปวงกลมหรือสัญลักษณ์วงกลมแสดงอยู่ในภาพเสมอรวมถึงองค์ประกอบรูปมนุษย์และสัตว์ที่แสดงท่าทางหรือทิศทางการหันหน้าจากซ้ายไปขวาหรือหมุนวนตามเข็มนาฬิกา (ภาพที่ 34) แต่ในผลงานของศิลปินเอ็ชเชอร์จะใช้องค์ประกอบภาพรูปทรงอื่น ๆ รูปทรงสามเหลี่ยม รูปทรงเลขแปดหรือรูปทรงผูกปม ไม่แสดงทิศทางการเดินทางของเส้นซ้ายหรือขวา โดยผลงานทุกชิ้นจะมีลักษณะของเส้นหรือแถบจะบิดเป็นเกลียวคล้ายกับแถบเมอบิอุสและเชื่อมต่อกันให้ความรู้สึกเสมือนเป็นวงกลมที่ถูกตัดแปลงหรือจัดวางอยู่ในรูปทรงอื่น ๆ



ภาพที่ 92 แสดงทิศทางการบิดเกลียวของแถบเมอบีอุสในผลงานของเอ็ชเชอร์

ความประทับใจในการแสดงออกและสื่อความหมายในผลงานของเอ็ชเชอร์จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในผลงานสร้างสรรค์ชุดนี้ สัญลักษณ์วงกลมที่ถูกตีความในบริบทใหม่ที่ไม่จำเป็นต้องแสดงออกเป็นวงกลมอย่างที่เข้าใจในเชิงประจักษ์ วงกลมสามารถแสดงออกในรูปแบบการเคลื่อนไหวและยังคงสามารถสื่อความหมายเดิมของวงกลมนั้นได้เช่นเดิม เมื่อวิเคราะห์การปฏิสัมพันธ์ที่แสดงออกมาในรูปแบบการเคลื่อนไหวจะเห็นได้ว่ามีลักษณะที่แตกต่างกัน แต่ยังสื่อถึงความหมายเดิมของสัญลักษณ์วงกลม เช่น ผลงานชิ้นที่ 1 และ 4 การปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นจากการหมุนรอบตัวเองของรูปทรงในแนวตั้งและแนวนอน ผลงานชิ้นที่ 2 การปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นจากการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าเป็นลักษณะเส้นตรง แต่ให้ความรู้สึกวนกลับมาสถานที่เดิมด้วยการแสดงรูปทรงบางอย่างไว้เป็นสัญลักษณ์คอยเตือนให้เห็นว่าเดินผ่านจุดนี้มาก่อน ซึ่งสามารถสื่อถึงสัญลักษณ์วงกลมที่ปรากฏบนเส้นตรง (Linear) ผลงานชิ้นที่ 3 การปฏิสัมพันธ์เกิดขึ้นจากการลวดตาของการเคลื่อนที่ของรูปทรงเสมือนว่าทุกอย่างเคลื่อนที่ไปข้างหน้า แต่แท้จริงเกิดจากการสลับตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของรูปทรงเป็นลักษณะวนอยู่กับที่ ก็สามารถสื่อความหมายถึงสัญลักษณ์วงกลมได้เช่นกัน

สรุปประเด็นการปฏิสัมพันธ์และการสื่อความหมายด้วยแนวคิดแถบเมอบีอุส ความสัมพันธ์ทางกายภาพและความหมายของวงกลมไม่จำเป็นต้องแสดงให้เห็นถึงกายภาพเชิงประจักษ์ที่เป็นรูปร่างกลมเสมอไป ยังมีรูปแบบวิธีอื่น ๆ ที่บ่งบอกถึงกายภาพวงกลมและยังคงความหมายเดิมอยู่ ดังเช่น แถบเมอบีอุสที่ปรากฏในผลงานเอ็ชเชอร์หรือการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบการเคลื่อนไหวของรูปทรงที่มีลักษณะเป็นสัญลักษณ์วงกลมในผลงานสร้างสรรค์ชุดนี้

4.2.5 การวิเคราะห์ในประเด็นวิธีการนำเสนอเรื่องราวด้วยกรอบแนวคิดปฏิเสธการเล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์ (Anti-Narrative)

วิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์ทั้ง 4 ชิ้น มีวิธีการนำเสนอเรื่องราวด้วยรูปแบบนามธรรมที่อาศัยคุณสมบัติหรือรูปลักษณะทางกายภาพ ซึ่งเกิดจากการกำหนดองค์ประกอบภาพจากแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจึงทำให้ได้ผลงานสร้างสรรค์ที่มีคุณสมบัติทางกายภาพชัดเจน มาเป็นแกนหลักเชื่อมภาพและผลงานแต่ละชิ้นเข้าไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบ ทำให้ผู้รับชมได้รับรู้ถึงความเหมือนหรือแตกต่างที่ปรากฏออกมาเป็นระยะในลักษณะการดำเนินเรื่องแบบซ้ำ ๆ และสามารถสร้างอารมณ์หรือความหมายขึ้นมาได้เอง

สรุปคุณสมบัติทางภาพที่เกิดจากการกำหนดองค์ประกอบภาพตามแนวคิดทฤษฎีที่นำมาอ้างอิงในผลงานทั้ง 4 ชิ้น วิเคราะห์ได้องค์ประกอบดังนี้ การเคลื่อนไหว (Motion) ที่มีลักษณะการเคลื่อนที่เป็นวงกลม โดยอ้างอิงจากตีความใหม่ผ่านสัญลักษณ์วงกลมที่ปรากฏในผลงานทำให้เห็นการเคลื่อนไหวเป็นวงกลมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การหมุนรอบตัวเองหรือหมุนตามแกนวัตถุในผลงานชิ้นที่ 1 และ 4 วงกลมในเส้นตรงที่เป็นมุมมองแทนสายตาผู้รับชมที่กำลังเดินตรงไปในห้องเรื่อย ๆ ในผลงานชิ้นที่ 2 วงกลมที่มาจากสภาวะลวงตาที่เกิดจากการซ้ำกันของรูปทรงและการเคลื่อนไหวของรูปทรงในผลงานชิ้นที่ 3 รูปทรง (Form) และลวดลาย (Pattern) เกิดจากการเรียงตัวของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนหลายกล่อง โดยรอยต่อของกล่องแต่ละกล่องจะไม่เกิดช่องว่างจนกลายเป็นรูปทรงต่าง ๆ โดยประยุกต์จากแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปทรงและแนวคิดคณิตศิลป์ เทสเซลเลชัน

ส่วนสี (Color) แสง (Lighting) และเสียงดนตรีพื้นหลัง (Background Music) แม้จะไม่มีแนวคิดหรือทฤษฎีอันใดมากำกับ แต่ผู้วิชัยสร้างสรรค์ได้กำหนดให้เองตามความเหมาะสมเพื่อให้เกิดเอกภาพในผลงานชุดนี้ โดยสีกำหนดด้วยโทนสีขาว เทาและดำ ส่วนแสงเป็นแสงประเภทดวงไฟสีขาวสว่างเมื่อใดที่มือของผู้รับชมเคลื่อนไหวดวงไฟจะติดตามตำแหน่งมือของผู้รับชมไปด้วย ส่วนเพลงประกอบพื้นหลังใช้เพลงเหมือนกัน โดยใช้เสียงบรรยากาศมาสร้างเป็นเสียงดนตรี



4.2.6 การวิเคราะห์ผลงานอ้างอิงประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

กระบวนการค้นหาผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ชิ้นแรกทำการกำหนดขอบเขตช่วงปีที่ผลิตผลงานระหว่าง ค.ศ. 2011-2015 จำนวน 20 ชิ้นและจำแนกผลงานอ้างอิงตามลักษณะทางกายภาพ เทคนิควิธีการ อุปกรณ์ และรูปแบบปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เห็นองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ

ชัดเจนออกเป็น 10 รูปแบบ จากนั้นคัดกรองผลงานที่ไม่สัมพันธ์กับประเด็นที่ต้องการศึกษาด้วยการจำกัดขอบเขตของรูปแบบให้เหลือเพียง 6 รูปแบบ ในที่สุดจึงได้ผลงานอ้างอิงจำนวน 4 ผลงาน ได้แก่ Passage, Overlap, Hyper-Matrix, และ IRIS เพื่อนำมาวิเคราะห์หาประเด็นรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์และการออกแบบองค์ประกอบที่สอดคล้องกับผลงานของผู้วิจัยสร้างสรรค์

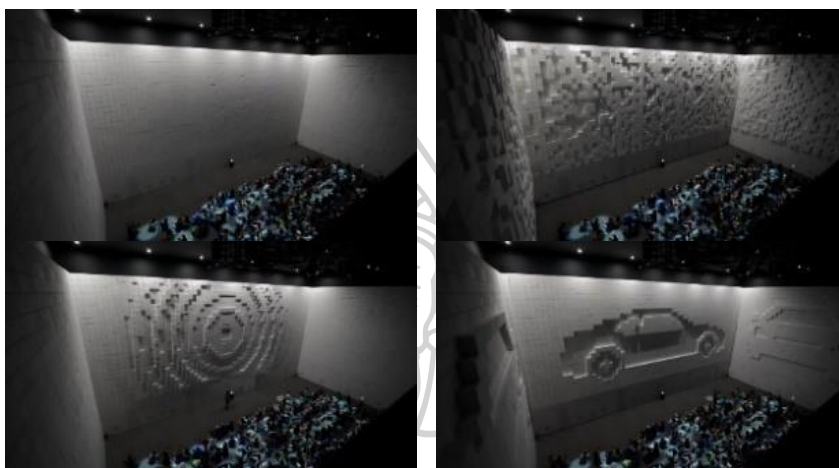
นำข้อมูลจากผลงานมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่ถูกคัดเลือกแล้วทั้ง 4 ผลงาน มาวิเคราะห์แยกไปตามรายละเอียดต่าง ๆ และภาพประกอบ ดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลงานอ้างอิงที่ผ่านการคัดเลือกทั้ง 4 ผลงาน

N o.	Name	Year	Artist/ Studio	Interactive	Technique and Style	Using
1.	Passage	2013	Bonjour Lab	Kinect or Camera/ Installation/ Wall	Simulation/ Capture/ Transformation/ 3D boxes or Pixel art/ Dynamic/ Gravity	ใช้เครื่องมือสแกนภาพผู้ใช้งานเป็นภาพนิ่งที่ปรากฏอยู่บนกำแพงสกรีน และแปลงภาพให้เป็นเม็ดพิกเซลขนาดเล็กที่เรียงตัวกันอยู่ จากนั้นเม็ดพิกเซลจะตกลงพื้น
Passage						
						
2.	Overlap	2015	Aakash Nihalani	Kinect/ Installation/ Wall	Simulation/ Tracking hands/ 2D graphic full colors/ Geometry shape/ Illusion	กล่องสี่เหลี่ยมหลายกล่องเรียงตัวเป็นรูปร่างวงจะกระจายตัวออก เมื่อนำมือไปปิดหรือลากผ่าน จากนั้นกล่องที่กระจายตัวจะกลับคืนรูปร่างเดิมเมื่อนำมือออก
Overlap						
						

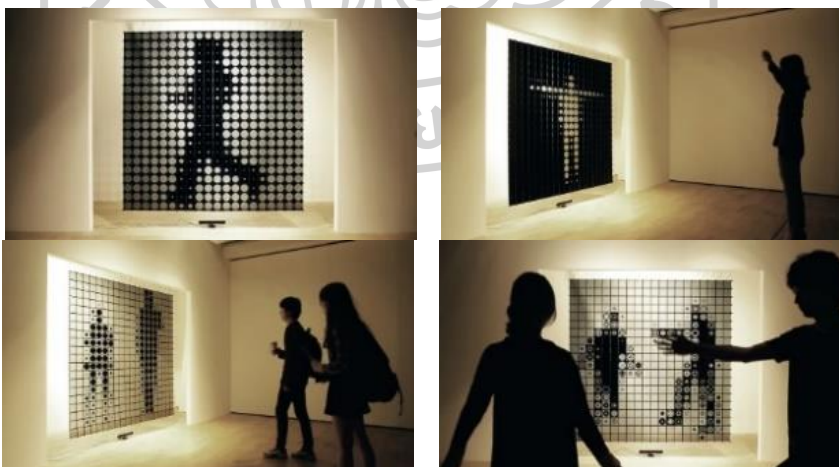
N o.	Name	Year	Artist/ Studio	Interactive	Technique and Style	Using
3.	Hyper-Matrix	2012	JonPaSang	Mechatronics/ Installation/ Wall	Simulation/ 3D boxes/ Transformation	ใช้กล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ก่อสร้างเป็น กำแพงขนาดใหญ่ 3 กำแพง โดยให้กล่อง เคลื่อนที่เข้า-ออก เพื่อให้เกิดเป็น ภาพเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ ด้วยมิตีด้าน ลึก และเงา โดยอาศัยกลไกและโปรแกรม คอมพิวเตอร์

Hyper-Matrix



4.	IRIS	2012	Hybe	Kinect/ Installation/ Monochrome LCD/ Canvas	Simulation/ Iris sensors/ 2D black and white boxes of iris / Transformation	เมื่อผู้ใช้ยืนอยู่หน้ากำแพงสกรีนที่ถูกลำ เรียงไว้ด้วยแผ่น Monochrome LCD เหมือนเป็นพิกเซล เครื่องมือจะแปลงภาพ การเคลื่อนไหวของผู้ใช้เป็นเงา สีขาว-ดำ และนำไปแสดงเป็นภาพพิกเซล
----	------	------	------	---	---	---

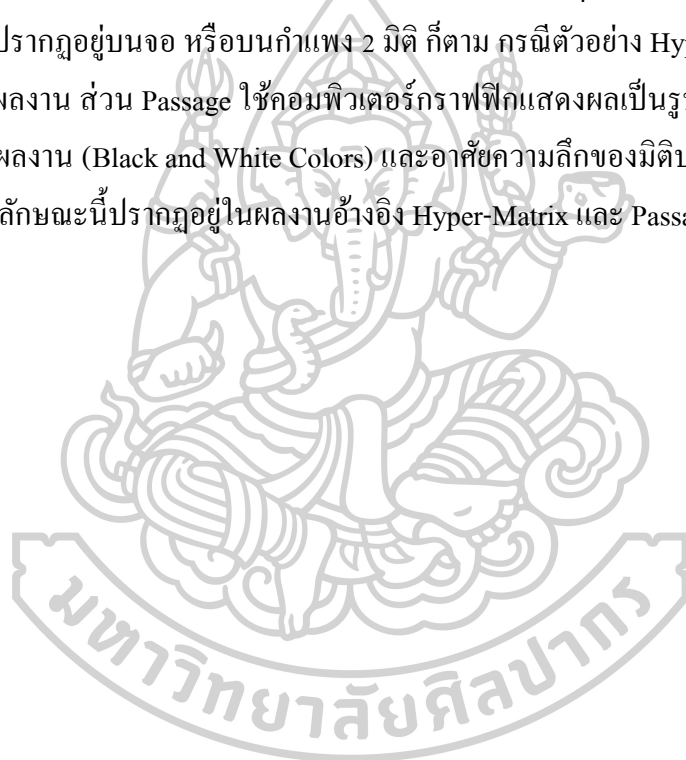
IRIS



สรุปรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์มีการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ที่คล้ายคลึงกัน คือ เทคโนโลยีตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้ใช้งาน โดยเป็นการตรวจจับการเคลื่อนไหวที่มือ หรือตัวของผู้ใช้เป็นหลัก โดยติดตั้งผลงานและฉายจอโปรเจกเตอร์ลงบนกำแพง หรือแผ่นสกรีนขนาด

ใหญ่ เพื่อใช้จำลอง (Simulation) ภาพให้ปรากฏขึ้น ยกเว้นผลงาน Hyper-Matrix ซึ่งเป็นงานประเภท Mechatronics ที่วิศวกรรมเครื่องกลอิเล็กทรอนิกส์ และวิทยาการคอมพิวเตอร์ โดยพัฒนาเป็นเครื่องจักรกลสำเร็จรูปและป้อนโปรแกรมไว้แล้ว ผู้รับชมไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ร่วมได้

สรุปการออกแบบด้านองค์ประกอบมีรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากรูปทรงหนึ่งไปยังอีกรูปทรงหนึ่ง โดยใช้หน่วยย่อยหรือรูปร่างของวัตถุที่มีลักษณะเหมือนกันและมีจำนวนมาก โดยการประกอบหรือร้อยเรียงเข้าด้วยกันเป็นรูปทรงใหม่ ดังเช่น ตัวอย่างผลงานอ้างอิงทั้งหมดมีลักษณะเป็น พิกเซล หรือ ก่อ่งลูกบาศก์ (Pixel or Cube) มีความเป็น 3 มิติ (3D) กล่าวคือผลงานนั้นต้องมีมิติด้านกว้าง x ยาว x ลึก และสามารถมองเห็นหรือบิดหมุนเพื่อรับชมมิติในแต่ละด้านได้ถึงแม้ภาพจะปรากฏอยู่บนจอ หรือบนกำแพง 2 มิติ ก็ตาม กรณีตัวอย่าง Hyper-Matrix ใช้กล่องจริงในการแสดงผลงาน ส่วน Passage ใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกแสดงผลเป็นรูปแบบ 3 มิติ มีการใช้สีขาวดำ ในตัวผลงาน (Black and White Colors) และอาศัยความลึกของมิติบนวัตถุซึ่งทำให้เกิดเป็นเงาขึ้นมา โดยลักษณะนี้ปรากฏอยู่ในผลงานอ้างอิง Hyper-Matrix และ Passage



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยสร้างสรรค์และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยสร้างสรรค์นี้เป็นผลงานศิลปะสื่อผสมที่ต้องการนำเสนอประเด็นเนื้อหา ความต้องการอันไม่สิ้นสุดของมนุษย์ ซึ่งนำเสนอผลงานผ่านเทคโนโลยีประเภทมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์เพราะต้องการให้ผู้รับชมสามารถร่วมปฏิสัมพันธ์กับผลงานสร้างสรรค์ได้โดยมี เทคโนโลยีในยุคปัจจุบันตัวสื่อกลาง ซึ่งได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและบูรณาการศาสตร์แขนงต่าง ๆ เพื่อนำมาเป็นองค์ประกอบในการสร้างผลงานศิลปะ สื่อผสมหัวข้อ “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต (Interactive Multimedia : Maze Exit) ซึ่ง การศึกษาจากแนวคิดต่าง ๆ สามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัยสร้างสรรค์

5.1.1 การบูรณาการองค์ความรู้จากศาสตร์แขนงต่าง ๆ ให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ในด้าน ศิลปะ

การบูรณาการองค์ความรู้จากศาสตร์สาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยสร้างสรรค์ ครั้งนี้ได้มาจากสาขา ศิลปกรรมศาสตร์ พุทธศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัล จนก่อให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ในงานทัศนศิลป์ประเภทสื่อผสมทั้ง 4 ชั้น โดยมีรายละเอียดของ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องและปรากฏในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แนวคิดการแนวความคิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง อย่างสิ้นเชิง แถบเมอบิอุสและทesselation (Tesselation) ซึ่งปรากฏอยู่ในชุดผลงาน Metamorphosis และ Mobius Strip ของศิลปินเอ็ชเซอร์ แนวคิดสัญวิทยาและแนวความคิดการปฏิเสธรการ เล่าเรื่องแบบมีโครงสร้างในภาพยนตร์จัดอยู่ในสาขาศิลปกรรมศาสตร์ แนวคิดวัฏฏะสงสารเวียน ว่ายตายเกิดในสาขาพุทธศาสตร์ แนวคิดแถบเมอบิอุสและทesselation ในบริบทคณิตศิลป์จัดอยู่ใน สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แอนิเมชัน 3 มิติและมัลติปฏิสัมพันธ์ ด้วยอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจัดอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัล

เมื่อพิจารณาคุณภาพรวมของศาสตร์สาขาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนั้นจะมีความแตกต่างกัน อย่างเห็นได้ชัด แต่ยังมีบางศาสตร์ที่ใช้แนวคิดร่วมกันแต่ถูกนำไปแสดงออกในบริบทที่ต่างกัน ดังเช่น แนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างสิ้นเชิง แถบเมอบิอุสและทesselation ที่ปรากฏอยู่ทาง

ฝั่งศิลปกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ศิลปินเอ็ชเซอร์สามารถดึงอัตลักษณ์เฉพาะตัว แนวคิดดังกล่าวมาผสมผสานกับมุมมองของศิลปินทำให้เกิดเป็นผลงานศิลปินที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว เป็นต้น

ดังนั้นจึงสรุปภาพรวมทั้งหมดของการบูรณาการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องตามทัศนะของผู้วิจัยสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรมใหม่ต้องแสวงหาองค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ และรู้วิธีการบูรณาการศาสตร์เหล่านั้นด้วยการหยิบยืมสิ่งที่โดดเด่นของศาสตร์เหล่านั้นมาผสมข้ามศาสตร์ โดยต้องทำให้เกิดความสัมพันธ์เกื้อกูลกันและกันจึงจะสามารถก่อให้เกิดเป็นนวัตกรรมใหม่ใหม่ได้ในที่สุด

5.1.2 นำองค์ความรู้ที่ได้จากการบูรณาการศาสตร์แขนงต่าง ๆ มาสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะ สื่อผสมและให้ผู้รับชมมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์

องค์ความรู้ที่ได้จากการบูรณาการศาสตร์แขนงต่าง ๆ สามารถก่อให้เกิดเป็นผลงานวิจัยสร้างสรรค์สื่อผสม “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต” การบูรณาการศาสตร์ที่เกี่ยวข้องนำไปสู่การตีความใหม่และการประยุกต์ใช้กับผลงาน ดังจะเห็นได้จากการตีความสัญลักษณ์วงกลมจากศึกษาภาพวิญญูะสงสารตามแนวคิดพุทธศาสตร์และแนวคิดเมอบิอุส ทำให้ค้นพบรูปแบบสัญลักษณ์วงกลมในบริบทใหม่ที่นำไปประยุกต์ใช้กับการเคลื่อนไหวของรูปทรงขณะมีปฏิสัมพันธ์กับผลงานซึ่งมีลักษณะการเคลื่อนไหวในลักษณะวงกลมรูปแบบอื่น ๆ เช่น การหมุนรอบตัวเองของวัตถุเส้นตรงภายใต้สัญลักษณ์วงกลมและเส้นตรงที่เกิดจากสภาวะลวงตาของการเคลื่อนที่ของรูปทรงแบบวนอยู่กับที่ เป็นต้น นอกเหนือจากนี้องค์ประกอบทางกายภาพทางของผลงานที่เกิดจากการตีความใหม่ให้กับแนวคิดเปลี่ยนรูปทรงด้วยแนวคิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างสิ้นเชิงผสมกับแนวคิดคณิตศิลป์เทสเซลเลชัน ทำให้ค้นพบวิธีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบใหม่ โดยอาศัยการเรียงตัวและประกอบกันของวัตถุขนาดเล็กที่มีรูปทรงเหมือนกันจนกลายรูปร่างเป็นวัตถุรูปทรงอื่นที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเห็นได้จากรูปทรงต่าง ๆ ในผลงานทั้ง 4 ชิ้น ที่เกิดจากการประกอบกันของกล่องสี่เหลี่ยมลูกบาศก์จำนวนหลายพันกล่อง หรือการประยุกต์ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ โปรเจคเตอร์และเครื่องมือตรวจจับสัญญาณการเคลื่อนไหวให้เชื่อมต่อเป็นระบบเดียวกันเพื่อนำเสนอผลงานด้วยระบบปฏิสัมพันธ์กับผู้รับชม เป็นต้น

การนำองค์ความรู้ที่สร้างสรรค์ผลงานชุดนี้ นอกจากจะต้องบูรณาการศาสตร์ที่เกี่ยวข้องด้วยการหยิบยืมเอาสิ่งที่เป็นอัตลักษณ์ของศาสตร์เหล่านั้นมาทำให้เกิดความสัมพันธ์เกื้อกูลกันแล้ว ยังต้องวิเคราะห์หรือตีความองค์ความรู้เหล่านั้นในบริบทใหม่อยู่เสมอเพื่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่แท้จริง

5.1.3 นำเสนอประเด็นเนื้อหาความต้องการของมนุษย์ด้วยการนำเสนอผ่านศิลปะสื่อผสม และเทคโนโลยีมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia)

ผลงานสร้างสรรค์ชุดนี้จะขับเคลื่อนไปได้ตามประเด็นเนื้อหาที่กล่าวไว้ต้องมีผู้รับชมเข้าร่วมปฏิสัมพันธ์จึงนำไปสู่เป้าหมายที่แท้จริง ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้เชื่อมโยงระดับความต้องการของผู้รับชมออกเป็น 5 ชั้น ซึ่งประยุกต์มาจากพีระมิดความต้องการ 5 ชั้น ของมนุษย์ตามแนวคิดของมาสโลว์ ชั้นแรกผู้รับชมต้องการความต้องการที่จะทดลองหรือศึกษาผลงาน ชั้นที่สองความต้องการที่ต่อรูปภาพปริศนาให้สมบูรณ์เพื่อจะทำไปสู่ด่านถัดไปหรือผลลัพธ์ ชั้นที่สามความต้องการหาทางออกจากเขาวงกตในผลงาน ชั้นที่สี่ความต้องการหาทางออกกรณีที่ผู้รับชมเชื่อมโยงไปยังชื่อผลงานสร้างสรรค์ ชั้นที่ห้าความต้องการที่แท้จริงของผู้รับชม อนึ่งเขาวงกตในผลงานชุดนี้มีทางออกเป็นนัยแห่งนามธรรม บุคคลที่รับชมผลงานอย่างฉาบฉวยหรือเพื่อสนุกกับกระบวนการทางเทคโนโลยีสมัยใหม่จะมีการตอบสนองต่อความต้องการ ได้ระดับหนึ่ง และพยายามค้นหาทางออกอันเป็นรูปธรรม ทว่าบุคคลที่เข้าชมผลงานด้วยความตระหนักรู้อย่างเข้าใจด้วยสติปัญญาจะสามารถหาทางออกให้กับเขาวงกตแห่งนี้ได้ เมื่อมีสิ่งกระตุ้นเร้าก่อให้เกิดเป็นความต้องการภายในจิตใจที่ทำให้ร่างกายนั้นถูกควบคุมโดยง่ายและความต้องการนั้นไม่มีวันหมดสิ้น ดังนั้นการอยู่อย่างมีสติสัมปชัญญะจึงเป็นเสมือนเครื่องมือในการควบคุมสภาวะจิตใจและร่างกายให้สมดุลและหลุดพ้นจากสิ่งเร้าต่าง ๆ ได้

สรุป

ผลงานศิลปะสื่อผสมหัวข้อ “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต (Interactive Multimedia : Maze Exit) ได้สร้างคุณค่าในหลายมิติต่อตัวผู้ทำงานวิจัยสร้างสรรค์เองและผู้เข้าชมผลงานตลอดจนการประยุกต์ใช้ต่อยอดด้านอื่น ๆ เพื่อสร้างเป็นนวัตกรรมใหม่ในอนาคต เป็นต้น สำหรับคุณค่าของผลงานชิ้นนี้ต่อตัวผู้วิจัยสร้างสรรค์ เป็นเสมือนต้นแบบของความสำเร็จในการบูรณาการองค์ความรู้จากหลายสาขาวิชาเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ในด้านศิลปะตามที่ตั้งความประสงค์ภายใต้แนวความคิดที่ว่า “ศิลปะและผู้รับชมสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันได้โดยใช้เทคโนโลยีเป็นสื่อกลาง” ด้วยการเลือกใช้เทคโนโลยีประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ ซึ่งจะสามารถช่วยแก้ไขปัญหาด้านข้อจำกัดในด้านการสื่อสารระหว่างผลศิลปะและผู้รับชม ตลอดถึงการใช้งานอุปกรณ์ที่เรียบง่ายไม่ซับซ้อนและสามารถเรียนรู้ได้เร็ว โดยจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในนำเสนอผลงานศิลปะและช่วยส่งเสริมจินตนาการผ่านสุนทรียภาพทางการมองเห็นและการสัมผัส

ให้มากยิ่งขึ้นไปอีกระดับหนึ่ง ซึ่งผลงานสร้างสรรค์ที่ผลิตออกมาทั้ง 4 ชิ้น เป็นสิ่งยืนยันให้เห็นเชิงประจักษ์ถึงแนวคิดบูรณาการนี้สามารถทำได้จริง และแสดงถึงความเป็นไปได้ที่จะประยุกต์ใช้กับศาสตร์อื่น ๆ ได้ในอนาคต ในส่วนคุณค่าของผลงานที่มีต่อผู้ที่เข้ามาเข้าชมจะได้รับรู้ประเด็นเนื้อหาสาระความต้องการอันไม่มีที่สิ้นสุดของมนุษย์ที่สะท้อนถึงสถานะสังคมยุคปัจจุบันเพื่อให้ข้อคิดสติสัมปชัญญะและเพื่อตระหนักรู้เท่าทันความต้องการที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์หรือของตนเอง ผ่านผลงานศิลปะสื่อผสมด้วยการนำเอาเทคโนโลยีประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ประเภทอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมาประยุกต์ช่วยนำเสนอผลงานต่อผู้เข้าชม โดยจะสามารถทำงานควบคู่กับเทคนิคการผลิตภาพยนตร์แอนิเมชัน 3 มิติ เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถตอบโต้และสัมผัสกับผลงานศิลปะที่จำลองขึ้นในโลกเสมือนได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับประเด็นเนื้อหาที่ตั้งไว้พร้อมทั้งรับรู้ถึงสุนทรียภาพของงานศิลปะได้ในเวลาเดียวกัน ในด้านคุณค่าของการนำไปประยุกต์ใช้ต่อยอดด้านอื่น ๆ เพื่อสร้างเป็นนวัตกรรมใหม่ในอนาคต ด้วยความสำเร็จของผลงานชุดนี้ที่เกิดจากการบูรณาการองค์ความรู้ที่หลากหลาย สามารถนำไปแนวคิดการบูรณาการนี้ไปใช้ต่อไปในการเรียนการสอนตามสถาบันการศึกษาหรือจัดทำเป็นหลักสูตรการเรียนในระดับมหาวิทยาลัยได้ เนื่องจากมหาวิทยาลัยเป็นแหล่งความรู้ที่ถูกแบ่งแยกตามคณะหรือภาควิชา ถ้ามีการประยุกต์ใช้แนวคิดบูรณาการโดยหยิบยืมองค์ความรู้จากคณะหรือภาควิชาต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ที่เกื้อกูลกันและกันจะสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ได้ในที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นทางเลือกในการพัฒนาศิลปะแขนงต่าง ๆ ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีและนำไปต่อยอดเพื่อก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านอื่น

จากผลสำเร็จในผลงานงานวิจัยสร้างสรรค์สื่อผสมภายใต้หัวข้อ “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ : ทางออกเขาวงกต (Interactive Multimedia : Maze Exit)” ทำให้ผู้วิจัยสร้างสรรค์มั่นใจว่าการบูรณาการศาสตร์แขนงต่าง ๆ เพื่อนำไปสร้างเป็นนวัตกรรมใหม่จะเป็นแนวทางการศึกษารูปแบบใหม่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตอันใกล้ ดังจะเห็นได้จากในแวดวงศิลปะในต่างประเทศที่เริ่มทยอยนำเอาเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ เข้ามาสร้างสรรค์ผลงาน เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องตรวจจับสัญญาณการเคลื่อนไหว เครื่องพิมพ์ 3 มิติ เครื่องสแกน 3 มิติ เป็นต้น หรือในส่วนของผลงานอ้างอิง

ประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ในช่วงปี ค.ศ. 2011 ถึง 2015 ทำให้เห็นจำนวนผลงานศิลปะที่สร้างสรรค์ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมีเพิ่มมากขึ้นทุกปี โดยเครื่องมือเหล่านี้จะช่วยให้ผู้ที่สนใจนำไปพัฒนาหรือประยุกต์ใช้ร่วมกับสาขาวิชาที่ตนเองกำลังศึกษาอยู่ รวมถึงมิติทางการศึกษาแบบบูรณาการจะมีขอบเขตที่กว้างขวางขึ้นและต่อยอดทางองค์ความรู้ได้มากขึ้น เนื่องจากการมารวมตัวของศาสตร์ที่หลากหลายก่อให้เกิดประเด็นองค์ความรู้ที่ขยายออกไปได้ ดังนั้นหน่วยงานของรัฐบาลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาในทุกระดับหรือองค์กรที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยควรเล็งเห็น โอกาสในการพัฒนาหรือส่งเสริมนิสิตนักศึกษาหรือบุคลากรที่เกี่ยวข้องในด้านศิลปะหรือสาขาวิชาประเภทสหศาสตร์ที่นำองค์ความรู้จากสาขาวิชาต่าง ๆ มาบูรณาการเพื่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมใหม่ นอกเหนือจากนี้หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนควรผลักดันแนวทางการศึกษารูปแบบใหม่อย่างต่อเนื่อง โดยจัดตั้งให้มีการจัดประกวดผลงานประเภทนวัตกรรมใหม่ในสาขาวิชาด้านต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความหลากหลาย เมื่อได้ต้นแบบองค์ความรู้หรือนวัตกรรมใหม่ผ่านการคิดสรรเป็นต้นแบบแล้วต้องนำไปพัฒนาต่อให้ใช้งานได้จริงหรือพัฒนาต่อในเชิงอุตสาหกรรมได้ รวมถึงขั้นตอนการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อสาธารณะในวงกว้าง เมื่อประชาชนรับรู้และมีความสนใจที่จะสร้างสรรค์ผลงานก็สามารถเข้าไปติดต่อกับหน่วยงานหรือองค์กรที่ให้ทุนสนับสนุนต่อไปจะนำไปสู่การผลิตองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมใหม่ที่ยั่งยืนในอนาคต

5.2.2 ข้อเสนอแนะหลักสูตรสหศาสตร์ศิลป์เพื่องานวิจัยสร้างสรรค์

จากการที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้ลงมือศึกษาค้นคว้าวิจัยและนำไปสู่จากการบูรณาการองค์ความรู้จากสาขาวิชาต่าง ๆ ตลอดจนได้รับความร่วมมือจากบุคคลหลากหลายวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการศึกษา จนสำเร็จลุล่วงเป็นผลงานศิลปะสื่อผสมที่สมบูรณ์ทั้ง 4 ชิ้น ทำให้ตระหนักถึงหลักสูตรการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ควรให้ความสำคัญกับการบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่หรือความรู้ใหม่ ซึ่งในปัจจุบันมีสาขาวิชาที่มีแนวคิดเดียวกัน ได้แก่ หลักสูตรสหวิทยาการ (Multidisciplinary หรือ Interdisciplinary) คือหลักสูตรที่นำเอาความรู้จากหลายศาสตร์หรือหลายอนุศาสตร์ หรือจากการปฏิบัติที่เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์และวิจัย จนกระทั่งผู้เรียนสามารถพัฒนาความรู้ องค์ความรู้เป็นศาสตร์ใหม่ขึ้น

หรือเกิดอนุศาสตร์ใหม่ขึ้น เป็นต้น ผู้วิจัยสร้างสรรค์สิ่งเห็นถึงคุณค่าของสาขาวิชาศิลปะกรรมศาสตร์ในทุกบริบทจึงอยากเสนอแนะให้สถาบันการศึกษาในส่วนภาครัฐและเอกชนควรผลักดันให้มีหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ ในด้านศิลปะหรือด้านการออกแบบ อาจเรียกว่าสาขาสหศาสตร์ศิลป์ ที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาจากคณะที่เกี่ยวข้องกับศิลปะกรรมศาสตร์สาขาต่าง ๆ ในรั้วสถาบันเดียวกันจัดตั้งเป็นกลุ่มและเขียนหัวข้อโครงการหรือหัวข้อการศึกษาของตนเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาให้นำแนะนำในการเลือกเรียนวิชาที่มีความจำเป็นต่อการศึกษาวิจัยในโครงการหรือหัวข้อที่นักศึกษาได้ตั้งไว้จากสาขาวิชาในคณะต่าง ๆ ภายในสถาบันการศึกษาของตนเอง เป็นต้น หลักสูตรประเภทสหศาสตร์เริ่มปรากฏให้เห็นมากขึ้นในสถาบันการศึกษาต่างประเทศ เช่น หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตและดุขุฎีบัณฑิต สาขา Media Arts and Technology มหาวิทยาลัย University of California Santa Barbara และสาขา Design Media Arts ในระดับปริญญาตรีและโทที่มหาวิทยาลัย University of California Los Angeles เป็นต้น ตัวอย่างจากทั้งสองหลักสูตรนี้เป็นสาขาสหศาสตร์ศิลป์ที่เปิดกว้างให้นักเรียนนักศึกษานำองค์ความรู้จากสาขาจากสาขาศิลปะในรูปแบบดั้งเดิม เช่น จิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์หรือจากสาขาวิชาอื่น ๆ มาสร้างสรรค์เป็นผลงานศิลปะโดยไม่จำกัดเทคนิคหรืออุปกรณ์แบบดั้งเดิม เพื่อให้เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมใหม่ในเชิงศิลปะขึ้น

5.2.3 ข้อเสนอแนะภาพรวมการวิจัยสร้างสรรค์

จากการศึกษาในภาคส่วนแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างสรรค์ด้วยการนำกรอบทฤษฎีมาใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างผลงานกรณีศึกษาเชิงศิลปะควรเป็นทฤษฎีที่สามารถเชื่อมโยงหรือสอดคล้องกับตัวอย่างผลงานที่กำลังทำการศึกษา โดยเสนอแนะให้ค้นหาแนวคิดที่ปรากฏในตัวอย่างผลงานกรณีศึกษาก่อนที่จะนำมาเชื่อมโยงกับทฤษฎี เนื่องจากการค้นหาแนวคิดเท่ากับได้ศึกษามุมมองและตัวตนของศิลปินที่สร้างสรรค์ผลงานกรณีศึกษาได้เป็นอย่างดี จากนั้นเมื่อได้แนวคิดจากผลงานแล้วจะสามารถค้นหาทฤษฎีที่จะนำมาเป็นกรอบในการวิเคราะห์ได้ชัดเจนแม่นยำยิ่งขึ้น รวมถึงข้อเสนอแนะวิธีดำเนินการที่ไม่ควรมุ่งเน้นเฉพาะขั้นตอนการลงมือปฏิบัติสร้างสรรค์ผลงานเพียงอย่างเดียว ควรนำเสนอขั้นตอนการค้นหาวิธีการทางความคิดเพื่อนำไปสู่เป้าหมายในการสร้างสรรค์ควบคู่กันไป นอกจากนี้จะทำให้ผู้อื่นที่มาศึกษาผลงานวิจัยได้

มองเห็นตรรกะหรือทัศนคติในการสร้างสรรค์ผลงานของผู้วิจัยสร้างสรรค์ในฝากฝั่งศิลปะด้วย และเสนอแนะในการวิเคราะห์ผลงานสร้างสรรค์นอกจากจะนำกรอบทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ผลงานแล้ว ควรมีการทำแบบสอบถามหรือสัมภาษณ์ผู้รับชมผลงาน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากมุมมองของผู้รับชมที่มีต่อผลงาน จะสามารถช่วยให้ศิลปินหรือผู้วิจัยได้ผลลัพธ์ที่หลากหลายมิติมากขึ้น การวิจัยสร้างสรรค์อาจเป็นการวิจัยมิติเชิงเดียว คือ มีมิติข้อมูลเพียงฝั่งผู้วิจัยและผลงาน แต่หากได้ข้อมูลจากการทำแบบสอบถามหรือสัมภาษณ์จะเป็นเหมือนเครื่องมือวัดตรงความต้องการในประเด็นหรือข้อสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้หรือไม่





ตารางที่ 7 แสดงขั้นตอนและระยะเวลาดำเนินการ

ขั้นตอนและการ ดำเนินการ	ระยะเวลา										
	พ.ศ.2559		พ.ศ.2560						พ.ศ.2561		
	ก.ย.	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	พ.ค.	ก.ค.	ก.ย.	พ.ย.	ม.ค.	มี.ค.	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	ต.ค.	ธ.ค.	ก.พ.	เม.ย.	มิ.ย.	ส.ค.	ต.ค.	ธ.ค.	ก.พ.	เม.ย.	
1.รวบรวมข้อมูล											
2.ร่างต้นแบบ											
3.ทดสอบผลงาน											
4. ผลงานที่สมบูรณ์											
5. วิเคราะห์ผลงาน											
6. สรุปและประเมินผล งาน											
7. จัดแสดงและเผยแพร่											
8. นำเสนอจบ วิทยานิพนธ์											

อุปกรณ์ที่ใช้ในการค้นคว้า

1. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะสำหรับทำงาน 3 มิติ และมัลติมีเดีย จำนวน 1 เครื่อง
2. คอมพิวเตอร์พกพาสำหรับนำเสนอผลงานนอกพื้นที่ จำนวน 1 เครื่อง
3. คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะสำหรับประมวลผลภาพ และแสดงผลงาน จำนวน 4 เครื่อง
4. เครื่องตรวจจับการเคลื่อนไหว Kinect และ Leap Motion สำหรับกระบวนการปฏิสัมพันธ์ และนำเสนอผลงาน อย่างละ 2 ชุด รวมเป็นจำนวน 4 ชุด
5. เครื่องฉายภาพ(Projector) เพื่อนำเสนอผลงาน จำนวน 4 ชุด
6. กล้องถ่ายรูปสำหรับถ่ายภาพพื้นผิวต่าง ๆ
7. ไฟค้ำทึบแสงสำหรับกันฉากและห้อง 4 ชุด
8. ฐานสำหรับวางโปรเจกเตอร์ คอมพิวเตอร์และเครื่องตรวจจับการเคลื่อนไหว เพื่อการแสดงผลงาน จำนวน 4 ชุด
9. โปรแกรม 3 มิติ Autodesk Maya

10. โปรแกรม 2 มิติ Adobe Photoshop
11. โปรแกรมตกแต่งภาพเคลื่อนไหว Adobe After Effects
12. โปรแกรมเขียนเกมส์และสคริป Unity

ตารางที่ 8 แสดงค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการวิจัย

ลำดับ	รายการ	ค่าใช้จ่าย
1.	ค่าอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	150,000 บาท
2.	ค่าอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	30,000 บาท
3.	ค่าวัสดุ	30,000 บาท
4.	ค่าสิ่งพิมพ์	20,000 บาท
5.	ค่าดำเนินการจัดแสดงผลงาน	70,000 บาท
	รวม	300,000 บาท

ผลการสัมภาษณ์ผู้รับชมผลงาน

รูปแบบวิธีการสัมภาษณ์และวิธีการเก็บข้อมูล ได้ใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยตรงกับผู้รับชมเป็นรายบุคคลหลังจากเสร็จสิ้นการรับชมผลงานเป็นวิธีการที่จะได้มาซึ่งข้อมูลที่เที่ยงตรงและแม่นยำ เนื่องจากผู้รับชมยังอยู่ในวงค์ที่แวดล้อมไปด้วยทรงจำที่มีต่อผลงานในช่วงเวลานั้นได้ ส่วนรูปแบบการสัมภาษณ์จะให้ความเป็นกันเองกับผู้ถูกสัมภาษณ์เพื่อให้บรรยากาศระหว่างการสัมภาษณ์นั้นผ่อนคลายและเป็นกันเองมากที่สุด ระหว่างการสัมภาษณ์ด้วยคำถามหลักทั้ง 9 ข้อ จะมีการสลับข้อคำถามและตั้งคำถามอื่น ๆ แทรกเข้าไปนอกเหนือจากคำถามหลักเพื่อหลีกเลี่ยงความซ้ำซากจำเจ โดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในช่วงเวลานั้นและดูจากลักษณะของผู้ถูกสัมภาษณ์ เช่น อายุ เพศ จำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์และความสะดวกในการให้สัมภาษณ์ ในส่วนวิธีการเก็บข้อมูลใช้วิธีการบันทึกเสียงด้วยโทรศัพท์มือถือระหว่างการถามตอบ เนื่องจากเป็นวิธีการบันทึกข้อมูลที่สะดวก รวดเร็วและมีความคล่องตัวมากกว่าการใช้แบบสอบถาม และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการสัมภาษณ์ผู้รับชมผลงานทั้งหมด จึงทำการถอดเสียงที่บันทึกลงตามช่องตารางข้อมูลที่กำหนดไว้และนำไปสู่ขั้นตอนการวิเคราะห์

สถานที่ใช้แสดงผลงานและชิ้นผลงานสำหรับทำการสัมภาษณ์ ได้เลือกใช้สถานที่หอศิลป์วัฒนธรรมแห่งกรุงเทพมหานคร (Bangkok Art and Culture Centre) สำหรับการแสดงผลงานและการสัมภาษณ์ เนื่องจากเป็นหอศิลป์ขนาดใหญ่ทำเลพื้นที่ตั้งอยู่ใจกลางกรุงเทพมหานครและมีการจัดนิทรรศการศิลปะตลอดทั้งปีส่งผลให้มีผู้คนจำนวนมากเข้ามาเยี่ยมชมหอศิลป์แห่งนี้ อนึ่งยัง

เป็นช่วงโอกาสเหมาะที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์และเพื่อนร่วมรุ่นปริญญาเอก สาขาทัศนศิลป์ รุ่นที่ 3 คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้มีการจัดนิทรรศการแสดงความคืบหน้า ในช่วงวันที่ 1 ถึง 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 ที่ผ่าน จึงใช้ช่วงเวลานี้ทำการสัมภาษณ์ผู้รับชมเพื่อเก็บข้อมูล ในส่วนชุดผลงานที่นำมาจัดการแสดงและใช้ประกอบการสัมภาษณ์ได้เลือกมาจัดแสดงจำนวน 2 ชิ้น ได้แก่ ผลงานชิ้นที่ 2 และ 4 เนื่องจากพื้นที่ในการจัดแสดงมีจำกัดและระดับความยากง่ายของผลงานทั้ง 2 ชิ้นนี้ อยู่ในระดับง่ายส่งผลให้ผู้รับชมเรียนรู้และเข้าใจผลงานได้ในระยะเวลาอันสั้น

ผลการสัมภาษณ์กลุ่มผู้รับชมผลงานจำนวน 10 คน ด้วยคำถาม 9 ข้อ ดังนี้

1. ก่อนรับชมผลงานท่านได้อ่าน Walltext ก่อนหรือไม่

มีผู้ถูกสัมภาษณ์ได้อ่านข้อความแนวความคิดและการนำเสนอผลงานผ่านรายละเอียดที่คิดไว้บนกำแพงเพียง 1 คน และมีผู้ไม่ได้อ่านถึง 9 คน แสดงให้เห็นว่าผู้รับชมไม่ได้ให้ความสำคัญกับแนวความคิดหรือประเด็นเนื้อหาที่นำเสนอในรูปแบบตัวหนังสือ (Walltext) มากกว่าผลงานสร้างสรรค์ในลักษณะทางกายภาพ มีจำนวนผู้รับชม 2 ถึง 3 คน ที่เลือกที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับผลงานก่อนแล้วจึงย้อนกลับไปอ่านแนวความคิด มีความเป็นไปได้สูงว่าผู้รับชมเลือกที่จะตอบสนองความต้องการผ่านทางมุมมองเห็นเชิงประจักษ์ (Visual) มาเป็นอันดับแรก ส่วนและกระบวนการรับรู้การถอดรหัสสัญลักษณ์ที่ซับซ้อนเพื่อสร้างหรือเอาความหมาย (ความเข้าใจซึ่งการอ่าน) เป็นลำดับสองหรือมองข้ามไป

2. ก่อนการใช้งานหรือรับชมผลงานท่านได้อ่านวิธีการใช้ก่อนหรือไม่

มีผู้ถูกสัมภาษณ์ได้อ่านวิธีการใช้งานหรือวิธีการรับชมผลงานที่คิดไว้บนกำแพงจำนวน 5 คน และมีผู้ไม่ได้อ่านถึง 5 คน ในจำนวน 5 คนของผู้ที่ได้อ่านวิธีการรับชมผลงานนั้นเป็นกลุ่มคนที่อ่านก่อนแล้วจึงไปรับชมผลงาน แสดงให้เห็นว่าอย่างละครั้งหนึ่งของผู้รับชมให้ความสำคัญกับการอ่านวิธีการรับชมผลงานมากกว่าการอ่านแนวความคิดหรือประเด็นเนื้อหาของผลงานซึ่งคิดไว้บนกำแพงใกล้เคียงกัน มีความเป็นไปได้ว่าการที่ผู้รับชมเลือกจะศึกษาวิธีการใช้งานก่อนแสดงให้เห็นว่าผลงานศิลปะสื่อผสมประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์หรือผลงานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนั้นต้องแสดงคู่มือการใช้งานหรือวิธีการใช้งานระหว่างผู้รับชมกับผลงาน เพื่อนำไปสู่ประสิทธิภาพอันแท้จริงในการตอบโต้หรือการเข้ารหัสที่ถูกต้อง

3. การใช้งานง่ายหรือยาก

มีผู้ถูกสัมภาษณ์ถึง 9 คน ที่มองว่าการใช้งานเชิงปฏิสัมพันธ์ในผลงานชิ้นที่ 2 และ 4 นั้น ใช้งานง่าย และมีเพียง 1 คน ที่บอกว่าการใช้งานนั้นยังมีความซับซ้อน ผลคำตอบที่ได้ในข้อนี้จะไปสัมพันธ์กับคำตอบในข้อที่ 2 ที่แสดงให้เห็นว่ามีผู้ถูกสัมภาษณ์ครั้งหนึ่งที่ไม่ได้อ่านวิธีการใช้

งานแต่ก็สามารถใช้งานหรือรับชมผลงานได้อย่างไม่มีปัญหาใด ๆ นอกเหนือจากนี้คำตอบจะไปสัมพันธ์กับการออกแบบระดับความยากง่ายในผลงาน ซึ่งผลงานชิ้นที่ 2 และ 4 มีระดับความง่ายในการทำความเข้าใจสูงจึงทำให้ไม่จำเป็นต้องศึกษาวิธีการใช้งานมาก่อน

4. ท่านรู้สึกไหมว่าขณะกำลังรับชมผลงาน ทุกอย่างวนกลับมาที่เดิมใช่หรือไม่

มีผู้ถูกสัมภาษณ์จำนวน 5 คน รู้สึกว่าขณะกำลังรับชมผลงาน ทุกอย่างวนกลับมาที่เดิม และมีจำนวน 5 คน ที่ไม่ได้คิดเช่นเดียวกัน โดยกลุ่มผู้ที่ตอบว่าใช่มักจะใช้เวลาในการมีปฏิสัมพันธ์กับผลงานไม่ต่ำกว่า 5 นาที ส่วนผู้ตอบว่าไม่ใช่จะใช้เวลากับผลงานต่ำกว่า 5 นาที แสดงให้เห็นว่าเวลาที่มีปฏิสัมพันธ์กับผลงานที่มากเพียงพอเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้ชมกลุ่มหนึ่งเห็นด้วยว่าผลงานจะวนกลับมาสู่ที่เดิม

5. เมื่อรู้ว่าผลงานนำเสนอภาพวนกลับมาที่เดิม ท่านมีความต้องการที่จะรับชมหรือใช้งานต่อหรือไม่

มีผู้ถูกสัมภาษณ์ต้องการที่จะรับชมผลงานต่อแม้รู้ว่าผลงานจะนำเสนอภาพวนกลับมาที่เดิม จำนวน 8 คน และมีผู้ปฏิเสธจำนวน 2 คน จำนวนของผู้ที่ยินยอมรับชมผลงานต่อแม้รู้ว่าผลงานจะนำเสนอทุกอย่างวนกลับมาที่เดิม สื่อให้เห็นว่ากลุ่มคนเหล่านี้ตอบสนองความต้องการของตนเองที่มีต่อผลงานโดยปราศจากสติสัมปชัญญะและไม่อาจจะเชื่อมโยงไปถึงชื่อผลงาน เนื้อหาสาระที่แฝงไว้เพื่อนำไปสู่ทางออกเชิงวกดที่แท้จริงได้ ในอีกแง่มุมหนึ่งที่ผู้วิจัยสร้างสรรค์ได้สังเกตเห็นจากงานลงพื้นที่ไปสัมภาษณ์ คือ อายุโดยเฉลี่ยของผู้รับชมผลงานอยู่ประมาณ 21 ถึง 24 จัดว่าอยู่ในกลุ่มวัยรุ่น ซึ่งข้อมูลด้านอายุจะสอดคล้องกับวิถีคิด พฤติกรรมการบริโภคและรูปแบบการใช้ชีวิต จึงมีแนวโน้มสูงที่ผู้ถูกสัมภาษณ์โดยส่วนใหญ่เลือกที่รับชมผลงานต่อถึงแม้จะรู้ว่าผลงานจะฉายภาพวนกลับมาที่เดิมก็ตาม

6. ระหว่างการรับชมหรือใช้งานหรือหลังนั้น ท่านได้นึกถึงสิ่งใดไปด้วยหรือไม่

ผู้ถูกสัมภาษณ์ทั้งหมดมีความเห็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 10 คน ได้นึกถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดไปด้วยขณะทำการรับชมผลงาน แม้จะไม่มีคามนึกคิดใดของผู้ถูกสัมภาษณ์ทั้งหมดไปสัมพันธ์กับประเด็นหรือเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับผลงานชิ้นนี้ แต่มีผู้รับชมบางกลุ่มนึกถึงอะไรบางอย่างคล้ายกันเมื่อได้มีประสบการณ์สัมผัสผลงานชิ้นนี้ นั่นคือนึกถึงเรื่องของวิดีโอเกมส์ จำนวน 5 คน นอกเหนือจากนั้นจะนึกถึงเรื่องอื่น ๆ แตกต่างกันไป เช่น นึกถึงของเล่นบางอย่างที่ต้องอาศัยการปิดหรือหมุน นึกถึงเด็กที่มีลักษณะเป็นชั้น (Layers) นึกถึงภาพยนตร์แนวผจญภัย นึกถึงการทดลองบางอย่างและนึกถึงการค้นหาอะไรบางอย่าง ดังนั้นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างตัวผลงานและผู้รับชมให้วนนึกถึงสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นเกิดขึ้นจากประสบการณ์ของผู้รับชมแต่ละบุคคลและการที่มี

ผู้รับชมจำนวนครึ่งหนึ่งนึกถึงในสิ่งที่คล้ายกันเป็นเพราะเกิดจากประสบการณ์ร่วมที่คล้ายกัน เมื่อได้สัมผัสกับผลงานจึงไปกระตุ้นให้นึกถึงสิ่งที่คล้ายกันนั่นเอง

7. ท่านได้อ่านชื่อชุดผลงานนี้ ก่อนหรือหลังการรับชมหรือไม่

มีผู้ถูกสัมภาษณ์จำนวนถึง 9 คน ที่ไม่ได้อ่านชื่อชุดผลงานนี้ก่อนหรือหลังการรับชม และมีผู้ที่อ่านเพียงหนึ่งคนที่เห็นว่าชื่อชุดผลงานจะเกี่ยวข้องอย่างใดอย่างหนึ่งกับผลงานแต่ยังไม่สามารถอธิบายได้ ผลลัพธ์ในคำถามข้อนี้จะไปสัมพันธ์กับคำถามข้อที่ 1 ที่แสดงให้เห็นว่าผู้รับชมไม่มีความสนใจที่จะอ่านแนวความคิดหรือประเด็นเนื้อหาตลอดจนชื่อผลงานที่น่าเสนอในรูปแบบตัวหนังสือ ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้น้อยมากที่ผู้รับชมจะเชื่อมโยงผลงานกับชื่อผลงานเข้าไว้ด้วยกันเพื่อนำพาไปสู่ทางออกจากเขาวงกตที่เป็นนามธรรม

8. ท่านชอบผลงานประเภทนี้หรือไม่

มีผู้ถูกสัมภาษณ์ที่ชื่นชอบผลงานประเภทนี้ 9 คน และมีผู้ไม่ชอบเพียง 1 คน โดยให้เหตุผลส่วนตัวว่าชื่นชอบผลงานศิลปะรูปแบบเดิมมากกว่าและมีความเห็นว่าผลงานศิลปะสื่อผสมประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์มีลักษณะโน้มเอียงไปทางฝั่งเทคโนโลยีหรือวิดีโอเกมส์ ส่วนผู้ถูกสัมภาษณ์ 9 คน ที่มีความพึงพอใจอย่างมากกับผลงานประเภทนี้ให้ความเห็นว่าเป็นการผสมผสานระหว่างศิลปะและเทคโนโลยีเข้าไว้ด้วยกัน จึงมีความแปลกใหม่ ทันสมัยและท้าทายให้ทดลองผู้วิจัยสร้างสรรค์ให้ความเห็นว่าเสียงตอบรับในทางบวกของผู้รับชมที่ปรากฏขึ้นข้อนี้สัมพันธ์กับอายุของกลุ่มผู้รับชมที่เป็นวัยรุ่นอายุระหว่าง 21 ถึง 24 ปี จึงเป็นไปได้ว่าช่วงวัยรุ่นเป็นวัยที่ต้องการความท้าทาย ค้นหาสิ่งแปลกใหม่ ตื่นเต้นกับเทคโนโลยีสมัยใหม่และวงการไอที ดังนั้นผลงานประเภทมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์จึงสามารถตอบโจทย์กลุ่มวัยรุ่นได้เป็นอย่างดีครอบคลุม

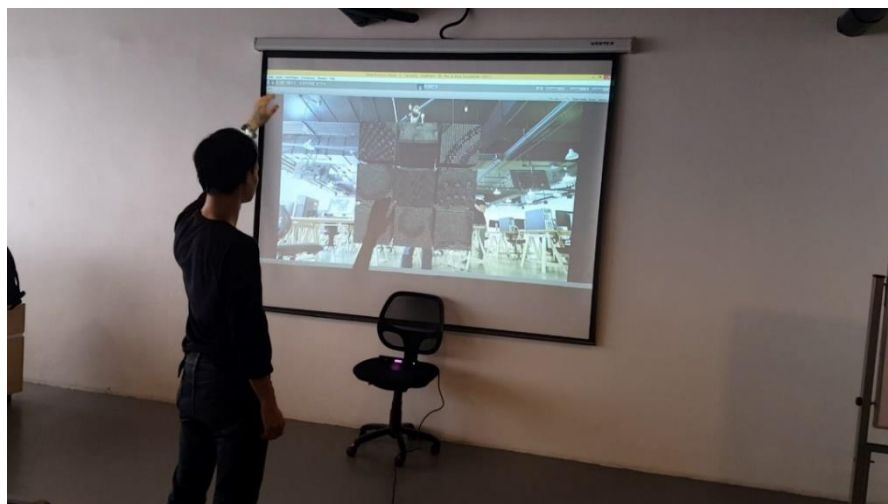
9. อายุและเพศ

ผู้ถูกสัมภาษณ์มีอายุระหว่าง 21 ถึง 24 ปี จำนวน 7 คน และอายุระหว่าง 31 ถึง 39 ปี จำนวน 3 คน เป็นเพศชาย จำนวน 7 คน และเพศหญิง 3 คน ในข้อนี้อายุโดยเฉลี่ยของผู้รับชมอาจเป็นตัวแปรหลักในข้ออื่น ๆ ก่อนหน้านั้น กลุ่มผู้รับชมที่อายุน้อยหรือยังเป็นวัยรุ่นจะมีระดับการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวแบบฉาบฉวย มีการตัดสินใจที่รวดเร็ว ถูกกระตุ้นจากสิ่งเร้าได้ง่ายและให้ความสำคัญกับสิ่งที่เห็นได้ด้วยตาขณะช่วงเวลานั้น ดังจะเห็นได้จากข้อที่ 1 ผู้รับชมส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญต่อประเด็นเนื้อหาสาระบน Walltext ซึ่งจะไปสัมพันธ์กับข้อที่ 7 ชื่อผลงานที่ถูกมองข้ามเช่นกัน นอกจากนี้ข้อที่ 4 และ 5 ที่มีผู้รับชมเกินครึ่งยินดีที่จะทำการปฏิสัมพันธ์กับผลงานต่อไปถึงรู้ว่าผลงานจะฉายภาพวนซ้ำไปเรื่อย ๆ และข้อที่ 6 ผู้รับชมส่วนมากนึกถึงวิดีโอเกมส์ ซึ่งสามารถยืนยันได้ว่าช่วงอายุที่ใกล้เคียงกันจะมีประสบการณ์ร่วมที่คล้ายกันทำให้นึกถึงอะไรที่เหมือนกันหลังจากที่รับชมผลงานชุดนี้

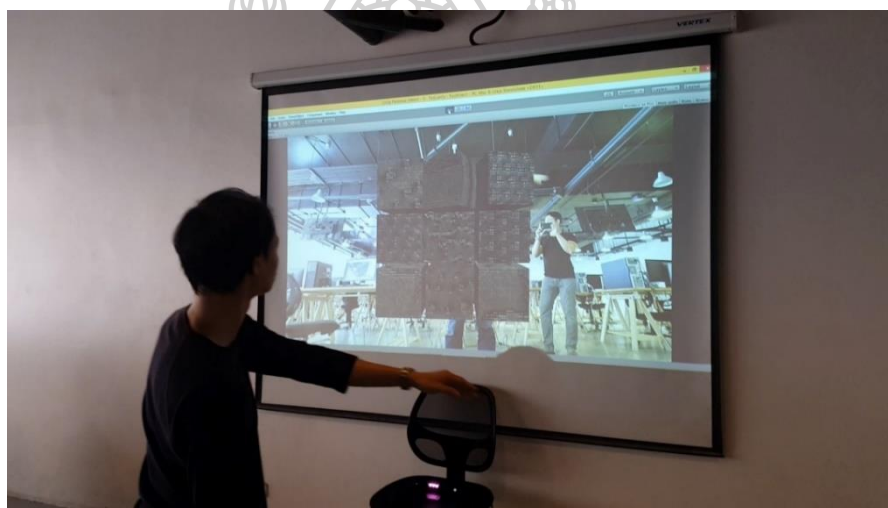
ภาพขั้นตอนการสร้างผลงานทั้ง 4 ชั้น และภาพการจัดนิทรรศการเผยแพร่ผลงาน



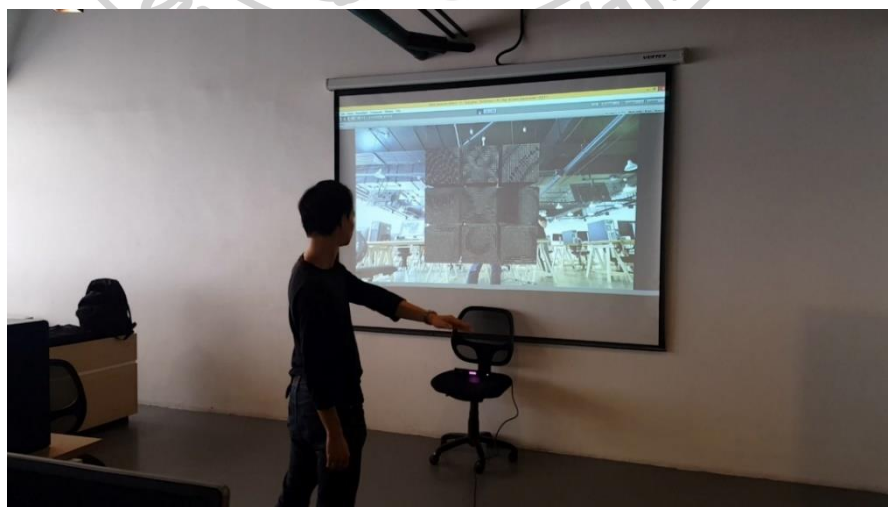
ภาพที่ 93 (ก)และ(ข)ปฏิบัติการทดลองการใช้งานผลงานชิ้นที่ 1 ช่วงแรก



(ก)

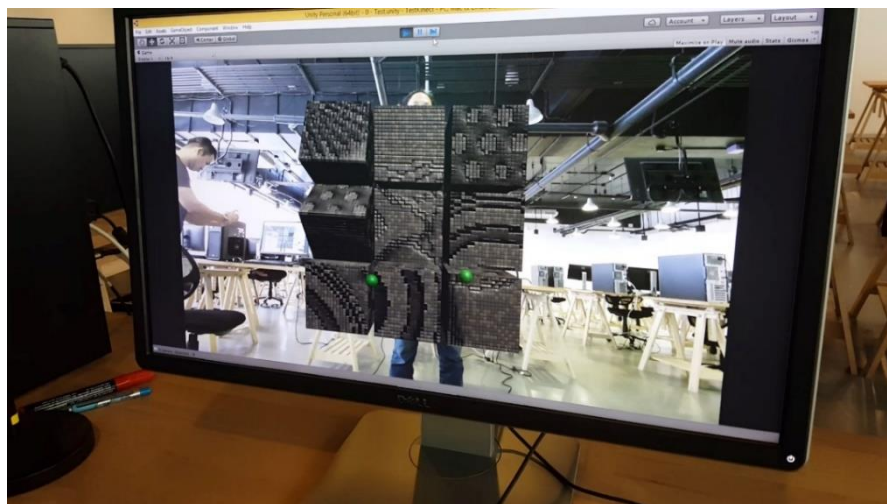


(ข)

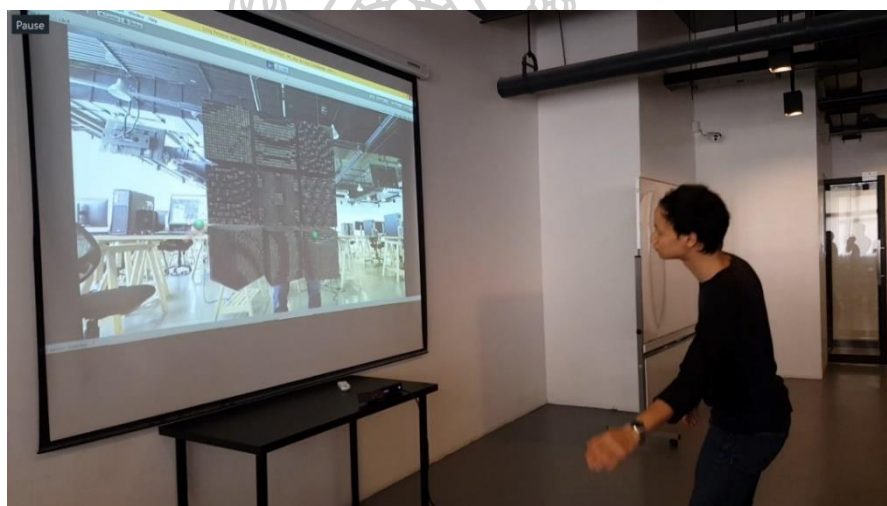


(ค)

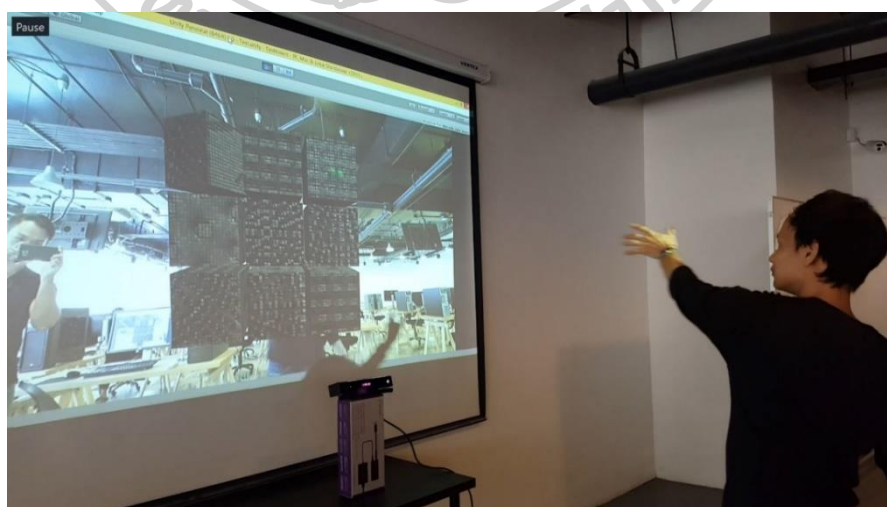
ภาพที่ 94 ปฏิบัติการทดลองการใช้งานผลงานชิ้นที่ 1 ช่วงที่สอง



(ก)



(ข)



(ค)

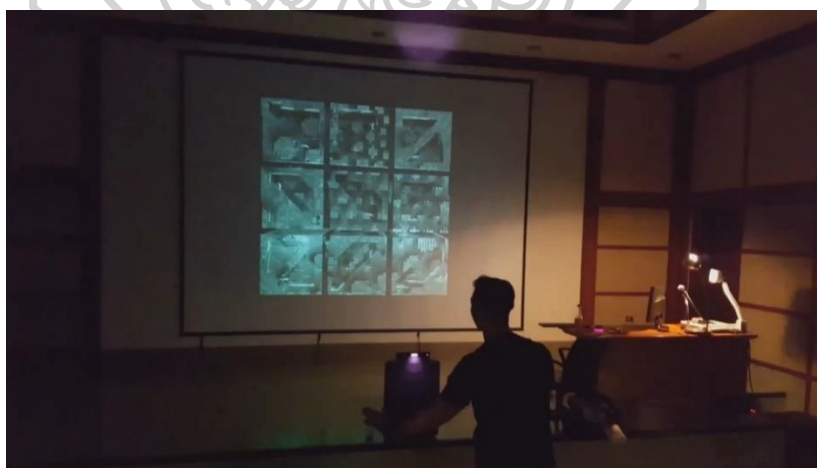
ภาพที่ 95 ปฏิบัติการทดลองการใช้งานผลงานชิ้นที่ 1 ช่วงที่สาม



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 96 บรรยากาศการสอบเสนอหัวข้อวิทยานิพนธ์ด้วยผลงานชิ้นที่ 1 ที่ห้องฉายภาพยนตร์ หอศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จ.นครปฐม วันที่ 9 มกราคม 2561



(ก)



(ข)

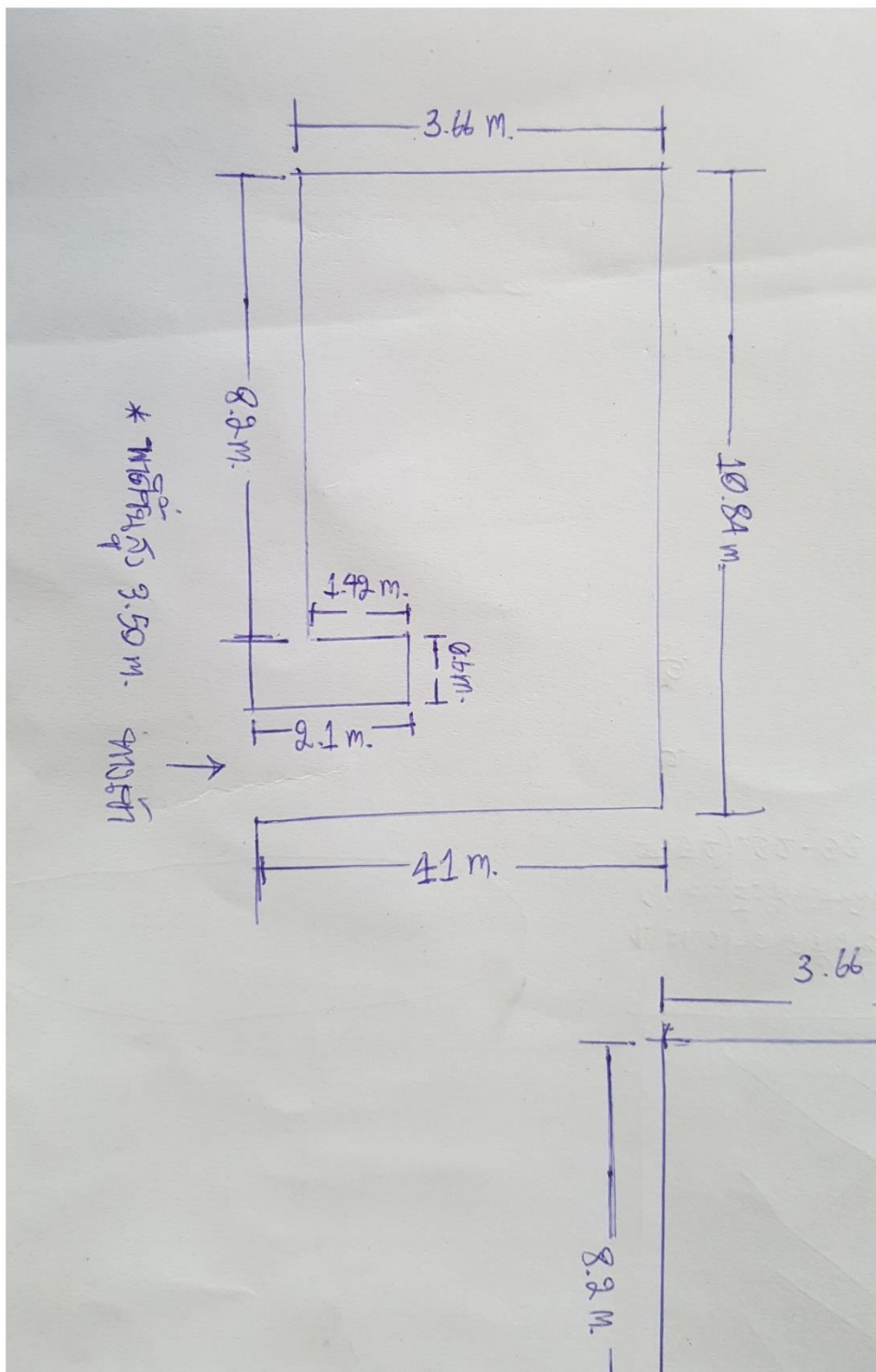


(ค)

ภาพที่ 97 บรรยายภาพการแสดงผลงานชิ้นที่ 1 ที่พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ หอศิลป์ ระหว่างวันที่ 1 ถึง 30 เมษายน 2560



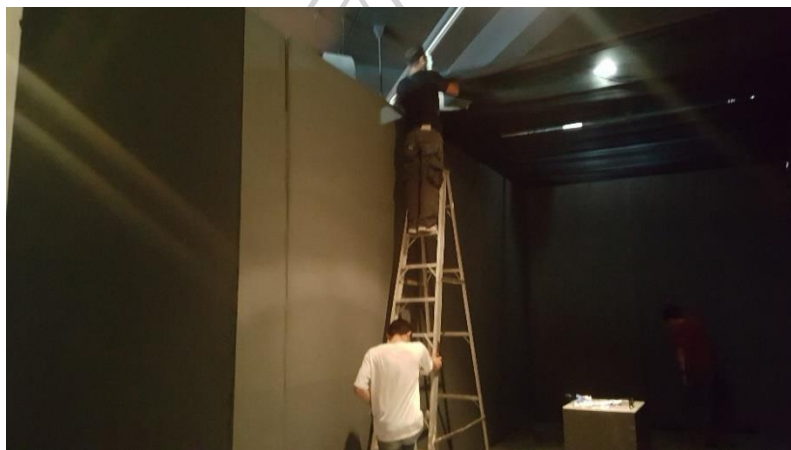
ภาพที่ 98 (ก)และ(ข) บรรยากาศการเตรียมสถานที่แสดงผลงาน ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561



ภาพที่ 99 ออกแบบแปลนและวัดขนาดห้องสำหรับแสดงผลงาน ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 100 (ก) (ข) และ (ค) ทาสีห้อง กลุ่มภาพดำเพื่อทำเพดานและกลุ่มผ้าม่านสีดำเพื่อทำประตู ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561



(ก)



(ข)

ภาพที่ 101 (ก) และ(ข) โปรแกรมเมอร์ติดตั้งระบบปฏิสัมพันธ์ผ่านคอมพิวเตอร์กับอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว และทำการทดสอบผลงานในห้องมืด ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561



(ก)

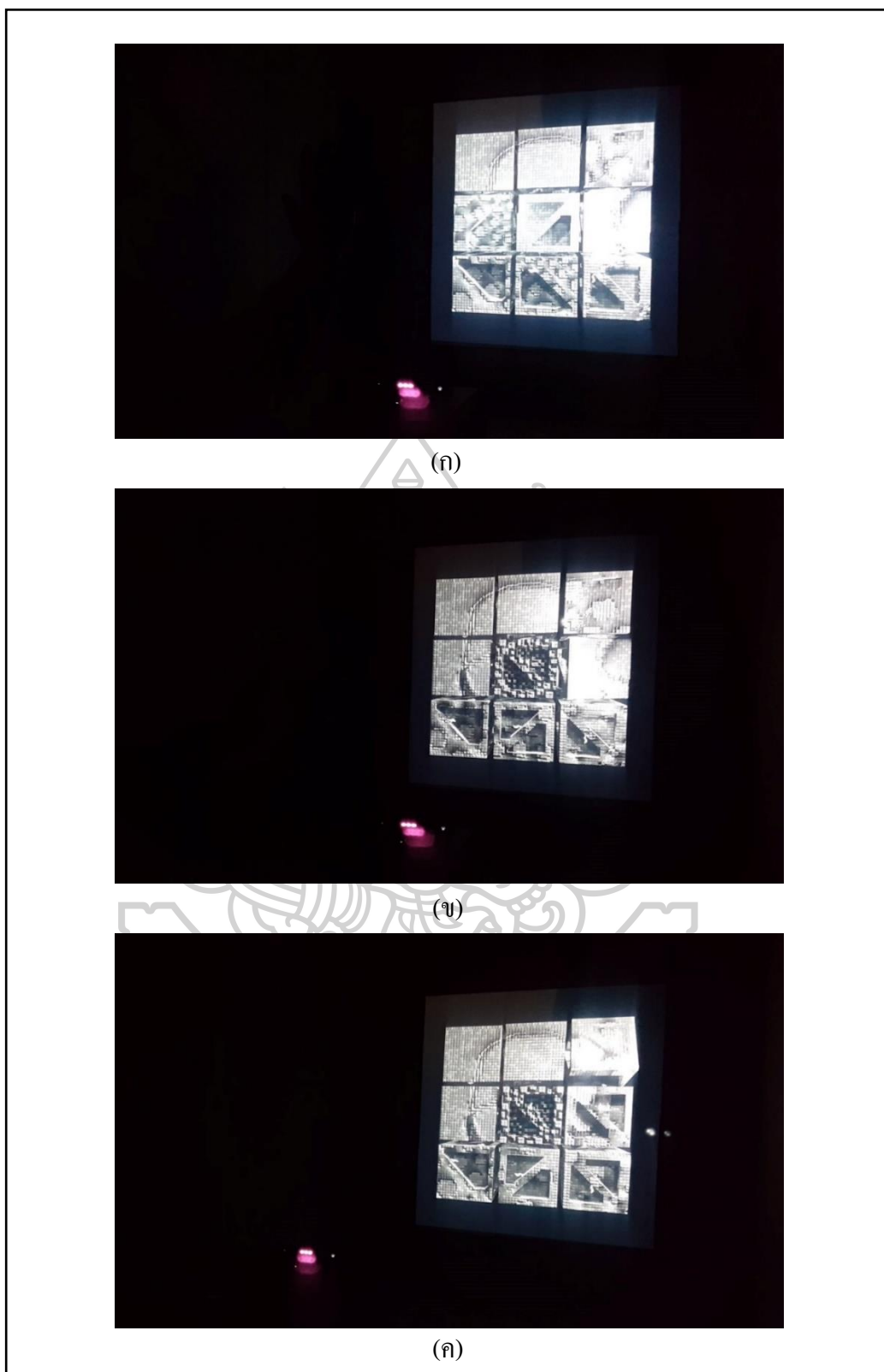


(ข)



(ค)

ภาพที่ 102 (ก) (ข)และ(ค) ภาพบรรยากาศในวันจัดงานนิทรรศการ ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่างวันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561



ภาพที่ 103 บรรยากาศการแสดงผลงานชิ้นที่ 2 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระ
ชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่าง
วันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561



ภาพที่ 104 (ก)และ(ข) บรรยากาศการเตรียมสถานที่แสดงผลงาน ณ หอศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 27 ถึง 31 มีนาคม 2561



(ก)

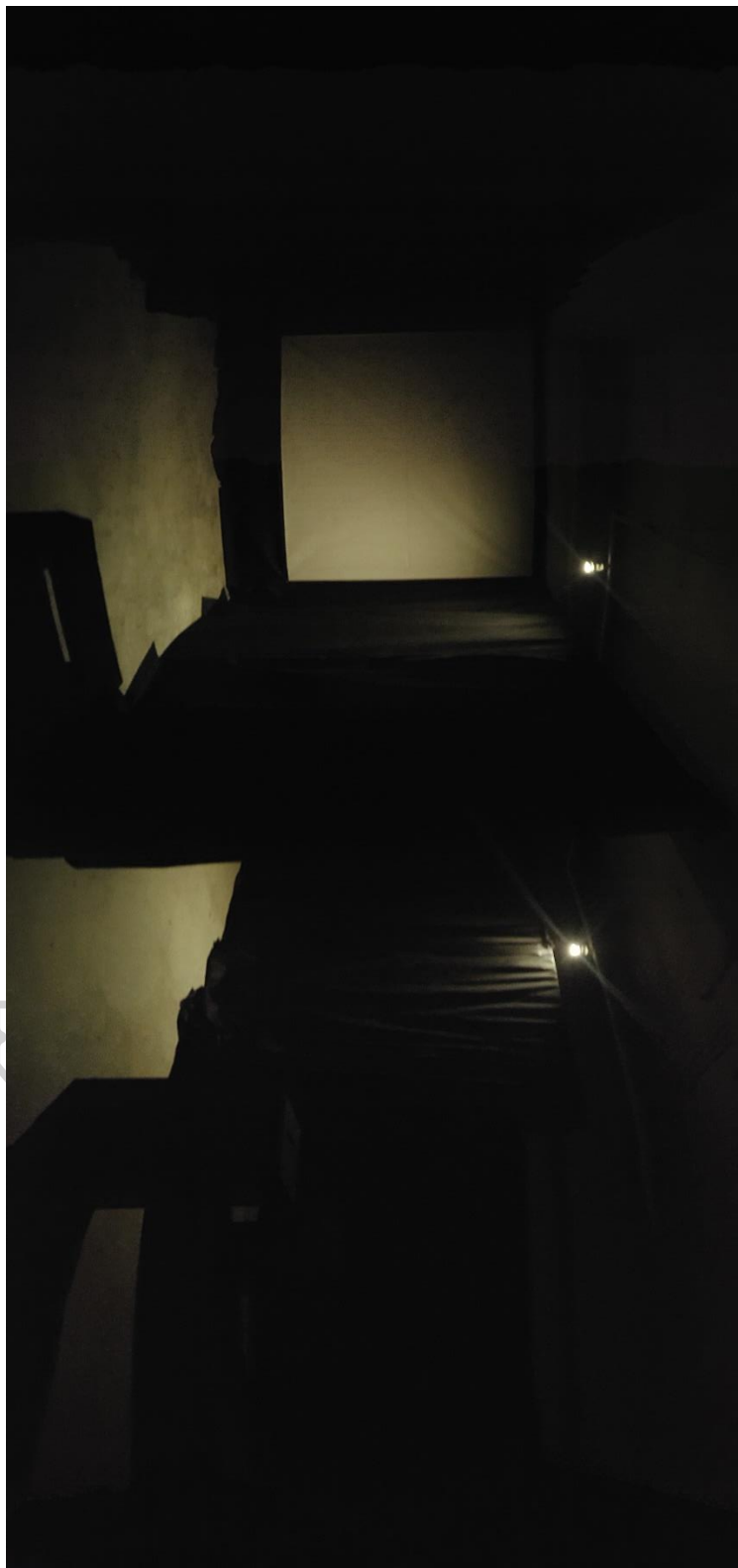


(ข)

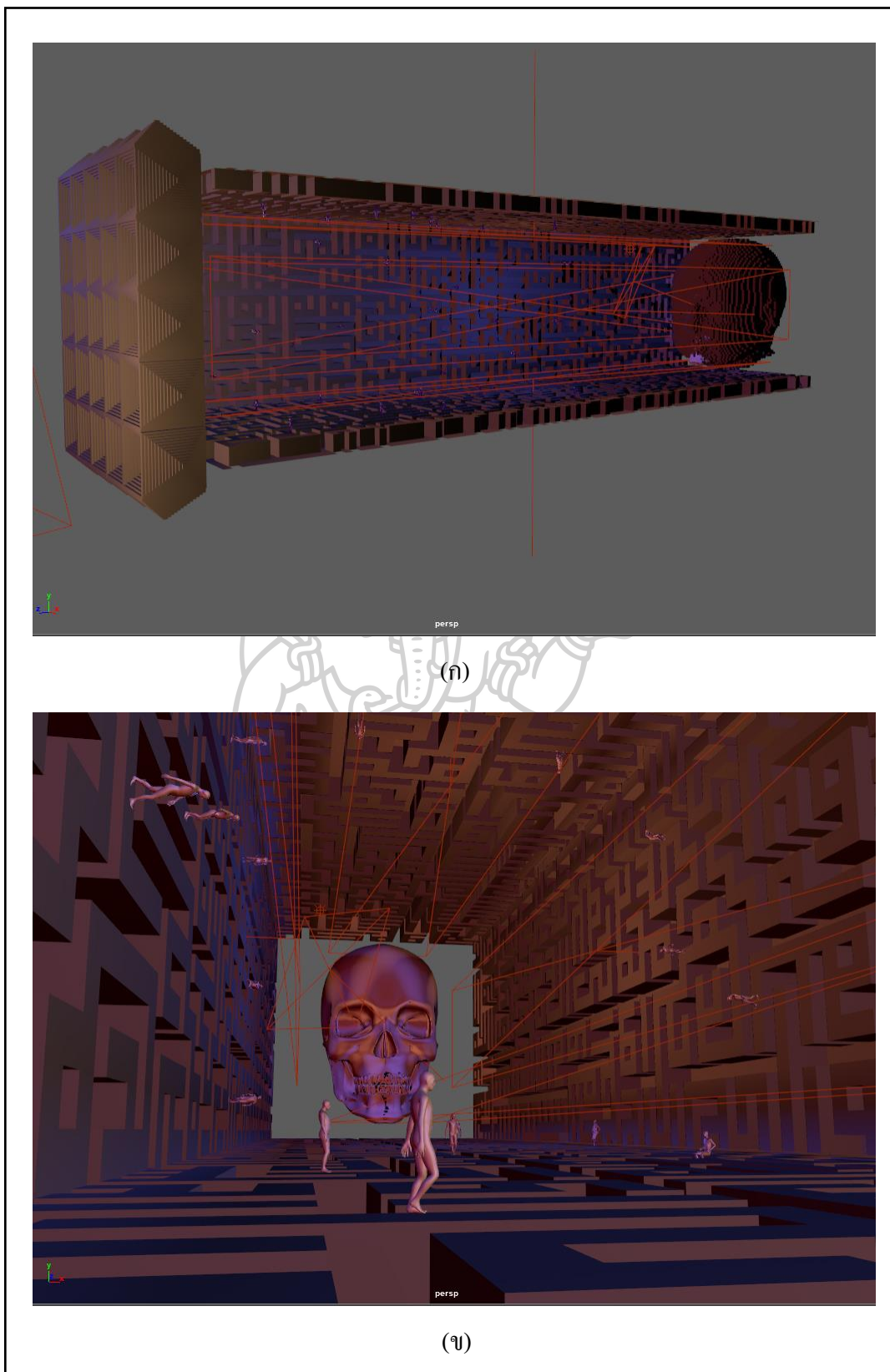


(ค)

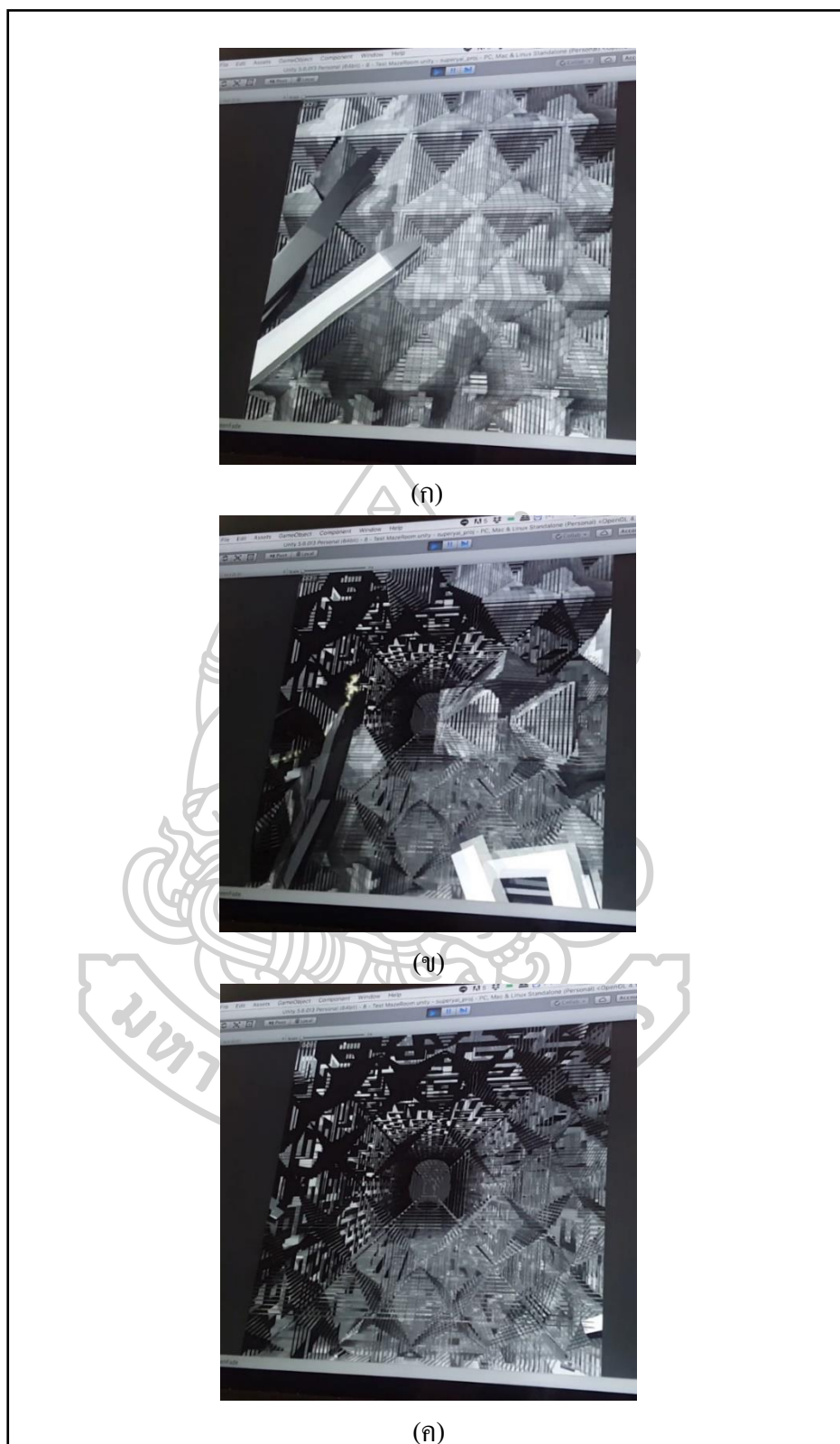
ภาพที่ 105 (ก) (ข) และ (ค) ทำม่านกันห้อง ติดตั้งชั้นวางอุปกรณ์ ติดตั้งจอรับภาพและทดสอบผลงาน
 ณ หอศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรมและภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัย
 ศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 27 ถึง 31 มีนาคม 2561



ภาพที่ 106 ห้องแสดงผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ ณ หอศิลป์บรมราชกุมารี คณะจิตรกรรม ประติมากรรม
และภาพพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร พระราชวังสนามจันทร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่าง
วันที่ 27 ถึง 31 มีนาคม 2561



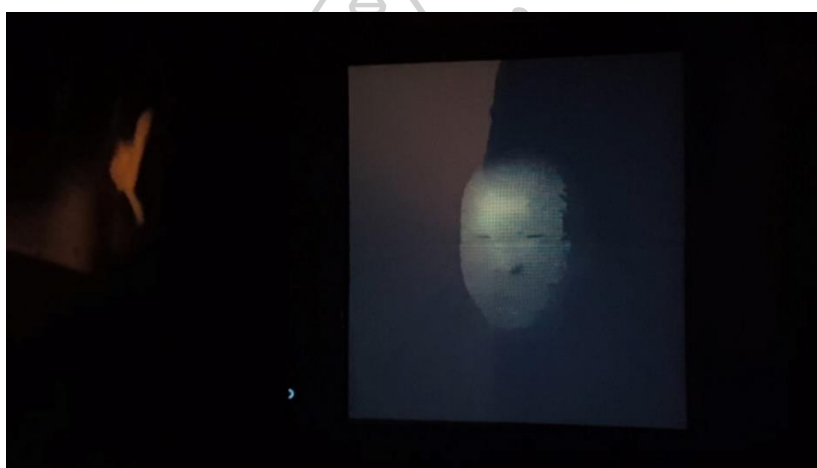
ภาพที่ 107 (ก)และ(ข) ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงแรก แสดงการสร้างรูปทรงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
แอนิเมชัน 3 มิติ



ภาพที่ 108 ผลงานชิ้นที่ 2 ในช่วงกลาง แสดงการปฏิสัมพันธ์โดยปิดหมวกกล่องจากด้านหน้า สังเกต
 ในด้านหลังของวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมพีระมิดจะเป็นด้านที่ไม่มีด้าน เมื่อกล่องด้านนี้ถูก
 พลิกให้หันมายังฝั่งผู้รับชมจะสามารถมองเห็นทะลุไปยังฉากหลังที่เป็นห้องได้



(ก)

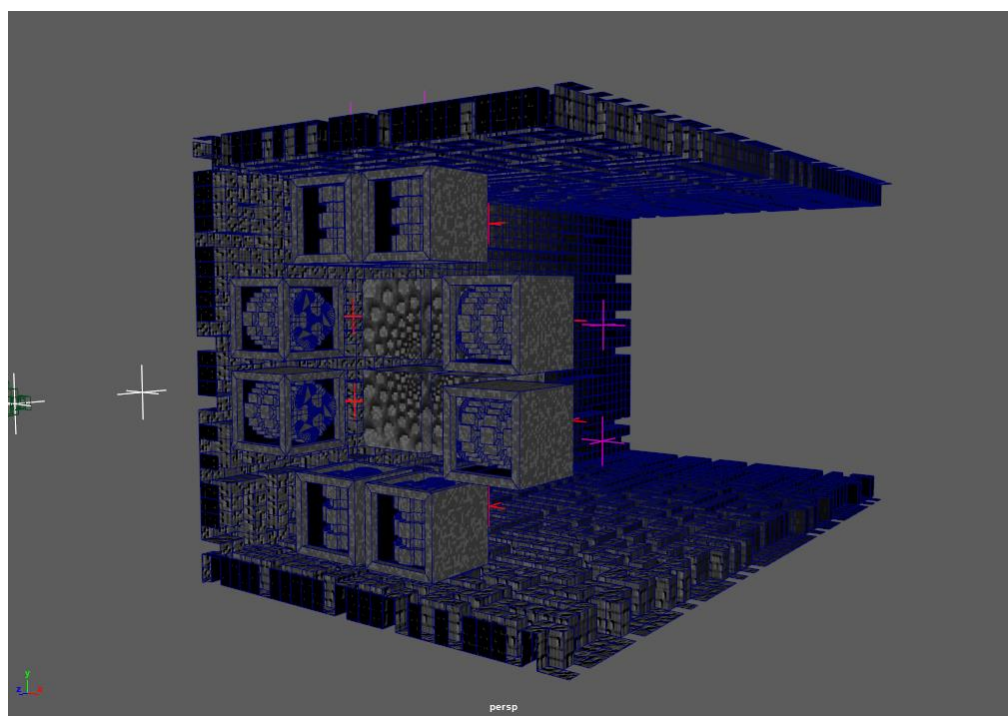


(ข)

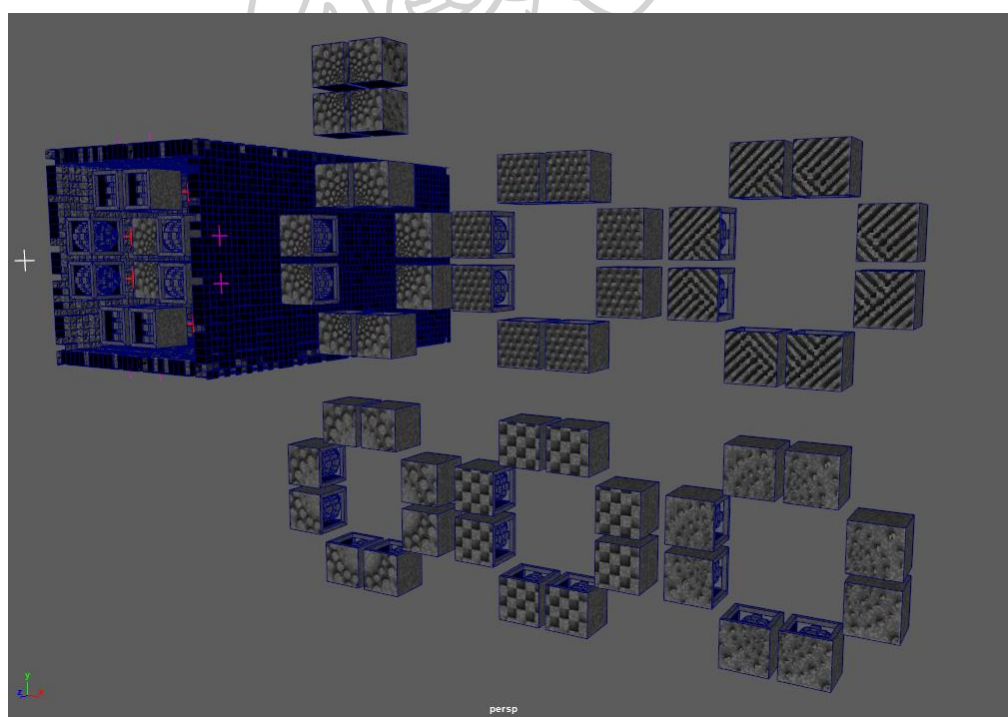


(ค)

ภาพที่ 109 บรรยากาศการแสดงผลงานชั้นที่ 2 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระ
 ชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่าง
 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561

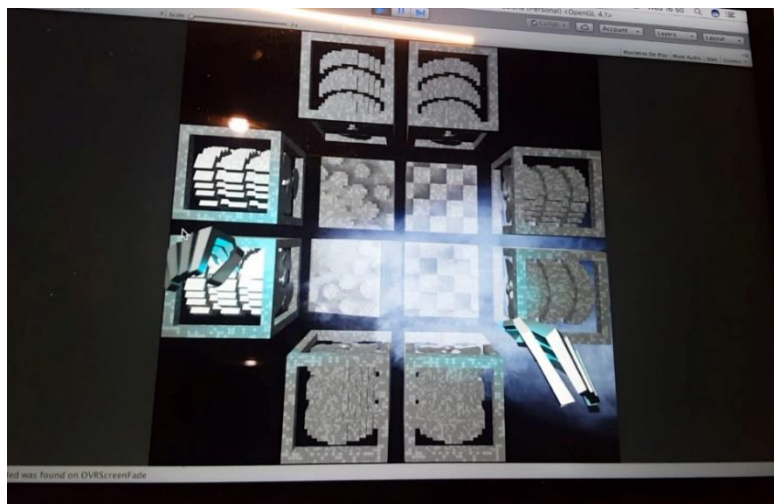


(ก)

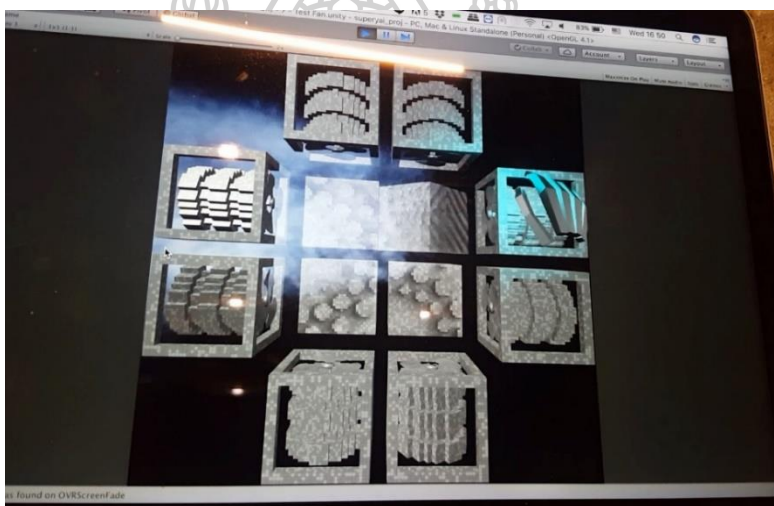


(ข)

ภาพที่ 110 (ก)และ(ข) ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงแรก แสดงการสร้างรูปทรงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
แอนิเมชัน 3 มิติ



(ก)

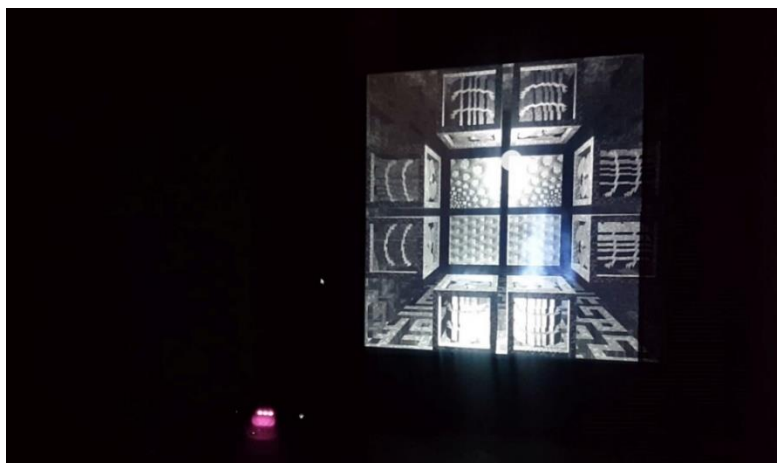


(ข)



(ค)

ภาพที่ 111 ผลงานชิ้นที่ 3 ในช่วงท้าย ทดสอบระบบการปฏิสัมพันธ์



(ก)

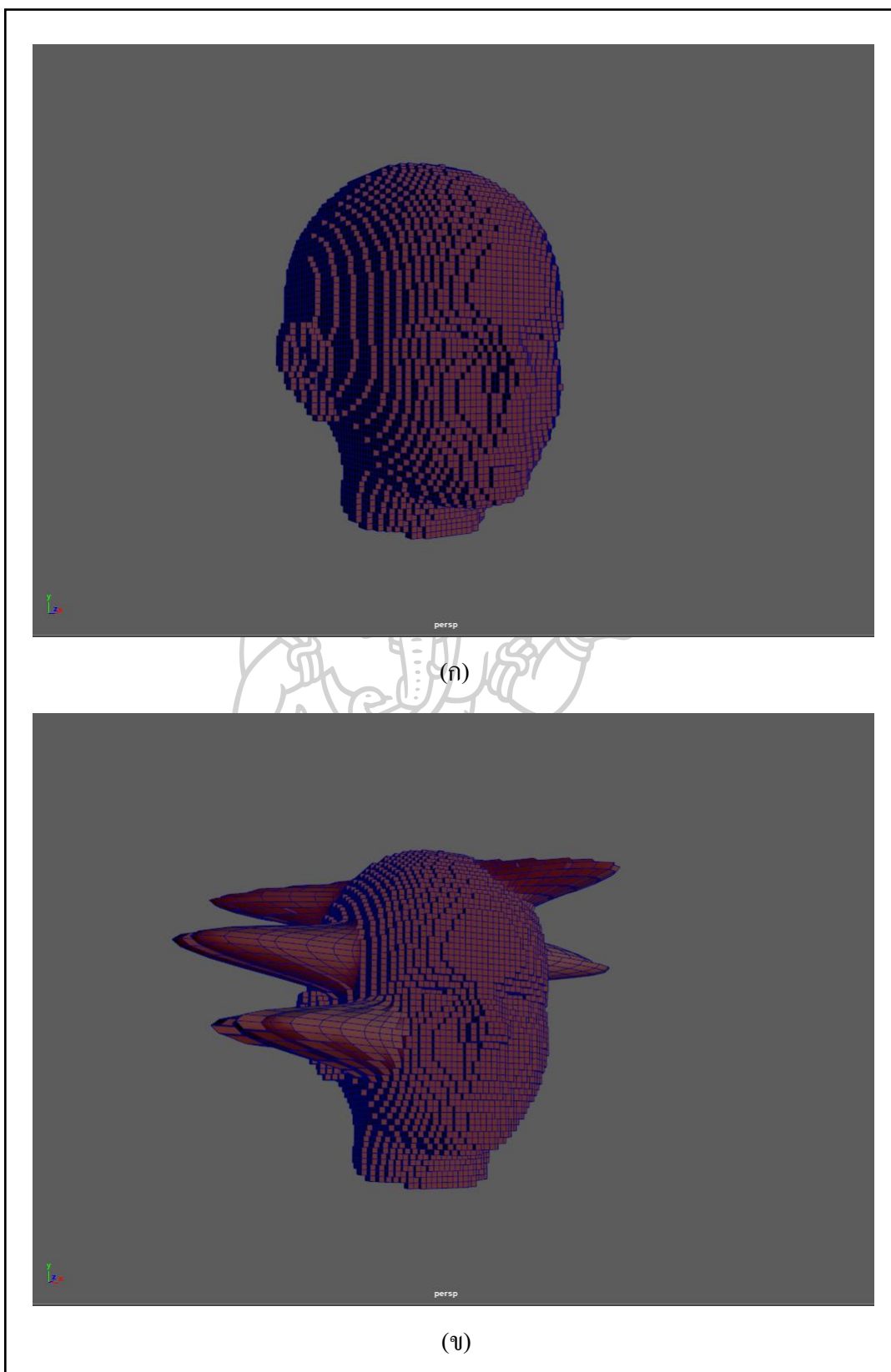


(ข)

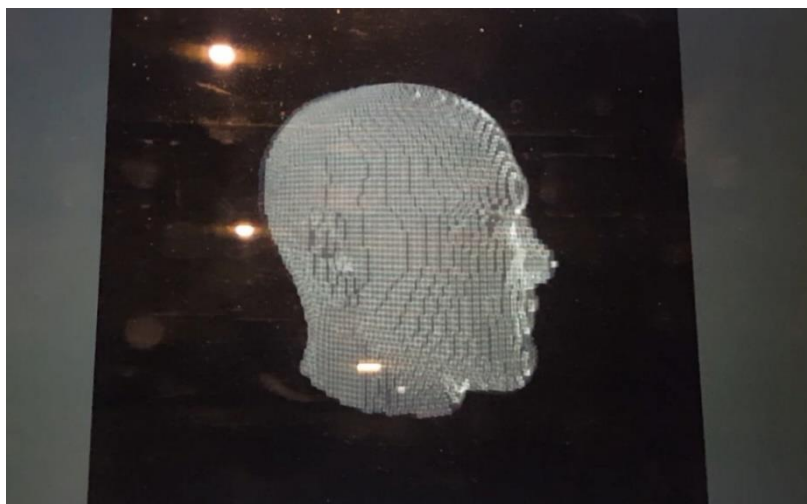


(ค)

ภาพที่ 112 บรรยากาศการแสดงผลงานชิ้นที่ 3 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระ
 ชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่าง
 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561



ภาพที่ 113 (ก)และ(ข) ผลงานชิ้นที่ 4 ในช่วงแรก แสดงการสร้างรูปทรงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์
แอนิเมชัน 3 มิติ



(ก)

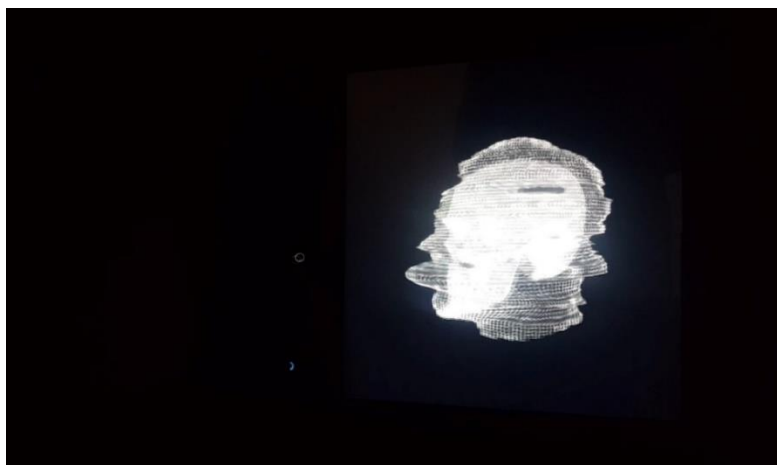


(ข)



(ค)

ภาพที่ 114 ผลงานขั้นที่ 4 ในช่วงท้าย ทดสอบระบบการปฏิสัมพันธ์



(ก)



(ข)



(ค)

ภาพที่ 115 บรรยากาศการแสดงผลงานชั้นที่ 4 ณ ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระ
ชนมพรรษา มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม ระหว่าง
วันที่ 28 กุมภาพันธ์ ถึง 14 มีนาคม 2561

รายการอ้างอิง

Architizer (2560). "Hyundai's Hyper-Matrix Cube Wall Wows Audiences." Retrieved 11 มีนาคม 2560, 2560, from <http://architizer.com/blog/hyundais-hyper-matrix-cube-wall-wows-audiences/>.

Bonjour-lab (2013). "Passage." Retrieved 11 มีนาคม 2560, 2560, from <http://www.bonjour-lab.com/project/passage/>.

Bordwell, D. a. T., Kristin (1986). Film Art an Introduction. New York, Newbery Award Records.

Britton, J. (2560). Retrieved 11 พฤษภาคม 2560, 2560, from <http://britton.disted.camosun.bc.ca/jbescher3.htm>.

Buro24/7 (2560). "IRIS by HYBE An interactive installation." Retrieved 11 มีนาคม 2560, 2560, from <http://www.buro247.me/lifestyle/technology/iris-by-hybe.html>.

Canada, N. F. B. o. (1938). "M.C. Escher: Sky and Water 1." Retrieved 29 มีนาคม 2560, 2560, from https://www.nfb.ca/film/mc_escher_sky_and_water_1/.

Dictionary, S. (2560). "การเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่สมบูรณ์." Retrieved 9 พฤษภาคม 2560, 2560, from <http://dictionary.sanook.com/search/metamorphosis>

Nihalani, A. (2015). "Overlap." Retrieved 11 มีนาคม 2560, 2560, from <http://www.aakashnihalani.com/indoor/overlap>.

กาญจนา แก้วเทพ (2547). การวิเคราะห์สื่อ: แนวคิดและเทคนิค. กรุงเทพฯ, แบรินส์เองจำกัด.

กิตติกร นาคประสิทธิ์, แอ. ก. (2549). สนุกคิดคณิตศาสตร์: The Joy of Mathematics. กรุงเทพฯ, สารคดี.

นพพร ประชากุล (2552). ขอก้อกขร ย้อนความคิด เล่ม 1 ว่าด้วยวรรณกรรม. กรุงเทพฯ, อ่านและวิภาษา.

รักสานต์ วิวัฒน์สินอุดม (2545). นักสร้าง สร้างหนัง หนังสือสั้น. กรุงเทพฯ, ภาควิชาการภาพยนตร์และภาพนิ่ง คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

และความรู้, ก. จ. (2560). "การแปลงทางเรขาคณิต." Retrieved 30 มีนาคม 2560, 2560, from <http://mathsfree4u.blogspot.com/2012/08/1-1.html>.

วารสารหนังสือได้ดิน ฉบับที่ 12 (2550). เชิงอรรถ – สิบวงศานการสิบสวน. กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์ไชน่า.

วิกิพีเดีย (2560). "การเปลี่ยนสัณฐาน หรือ เมตามอร์โฟซิส." Retrieved 9 พฤษภาคม 2560, 2560, from <https://th.wikipedia.org/wiki/การเปลี่ยนสัณฐาน>.

วิกิพีเดีย (2560). "แถบเมอบิอุส (เยอรมัน: Möbiusband) หรือ แถบโมเบียส (อังกฤษ: Möbius strip)." Retrieved 3 พฤษภาคม 2560, 2560, from <https://th.wikipedia.org/wiki/แถบเมอบิอุส>.

วิกิพีเดีย (2560). "เมาริตส์ กอร์เน-ลิส แอ็ชเชอร์." Retrieved 3 พฤษภาคม 2560, 2560, from https://th.wikipedia.org/wiki/เมาริตส์_กอร์เนลิส_แอ็ชเชอร์.

สุวัฒนา เอี่ยมอรพรรณ (2546). ปฏิรูปกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์: การแปลงเรขาคณิต. กรุงเทพฯ, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายจักรพันธ์ สืบแสน
วัน เดือน ปี เกิด	19 กรกฎาคม 2525
สถานที่เกิด	แพร่
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2549: ปริญญาตรี: สาขาวิชาภาพยนตร์และวิดีโอ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง พ.ศ. 2553: ปริญญาโท: สาขาวิชาการภาพยนตร์และภาพนิ่ง คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. 2557: Master of Fine Arts: School of Animation & Visual Effects: Program in 3D Animation Academy of Art University
ที่อยู่ปัจจุบัน	55/67 บุคทึคคอนโด ซอยอินทามาระ 49 ถนนประชาสุข แขวงดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400
รางวัลที่ได้รับ	พ.ศ. 2547: รางวัลเนื้อหายอดเยี่ยม (Best Content) ภาพยนตร์แอนิเมชันประเภทบุคคลทั่วไป งาน TAM2004 (Thailand Animation and Multimedia 2004) ปีพ.ศ.2547: เรื่อง “One boy one hope” พ.ศ. 2547: รางวัลยอดนิยม (Popular Vote) ภาพยนตร์แอนิเมชันประเภทบุคคลทั่วไป: งาน TAM2004 (Thailand Animation and Multimedia 2004) ปีพ.ศ.2547: เรื่อง “One boy one hope” พ.ศ. 2547: รางวัลชมเชย ภาพยนตร์แอนิเมชันประเภทนิสิตนักศึกษา: งาน TAM2004 (Thailand Animation and Multimedia 2004) ปีพ.ศ.2547: เรื่อง “He got game” พ.ศ. 2548: รางวัลชนะเลิศ ภาพยนตร์แอนิเมชันประเภทนิสิตนักศึกษา: งาน TAM2005 (Thailand Animation and Multimedia 2005) ปีพ.ศ.2548: เรื่อง “Bangkok Road” พ.ศ. 2548: รางวัลสนับสนุน (Jury’s Mention) YOUNG THAI ARTIST AWARD 2005 สาขาภาพยนตร์: เรื่อง “อภินิหารหุ่นจิ๋ว” พ.ศ. 2548: รางวัลชนะเลิศ ส่งเสริมสิทธิเด็ก UNICEF (Best Cartoon Animation for Child Rights Promotion) : งาน TAM2005(Thailand Animation and Multimedia 2005) ปีพ.ศ.2548 : เรื่อง “Bangkok Road”

พ.ศ. 2550: รางวัลพิเศษ Special Prize for DigiCon6+3 Territorial Award in Thailand 2007 TBS / Tokyo Broadcasting System, INC. : เรื่อง “MIGHTY HANUMAN”

พ.ศ. 2551: ร่วมงาน ASIAGRAPH 2008 in Tokyo จากหน่วยงาน Digital Content Association of Japan(DCAJ): เรื่อง “The Human Rain”

พ.ศ. 2552: ผู้จัด “ASIAGRAPH 2009 in Tokyo” หน้า 48 เผยแพร่ผลงาน และหลักสูตรการเรียนการสอนคณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

“เทศกาลภาพยนตร์สั้น ครั้งที่ 14 (14th Thai Short Film & Video Festival 2010)” หน้า 48

พ.ศ. 2553: รางวัลชนะเลิศ รางวัลปลูกเงากระจ่าง ใน เทศกาลภาพยนตร์สั้น ครั้งที่ 14 (14th Thai Short Film & Video Festival 2010): เรื่อง “ทะยานอยาก (Aspiration)”

พ.ศ. 2554: ผู้จัดเข้าร่วมงาน “Interfilm 27th International Short Film Festival Berlin 2011” หน้า 77 โดยส่งผลงานเข้าร่วม เรื่อง “ทะยานอยาก (Aspiration)”

