



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(experimental research) เรื่องผลของการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และ การสร้างสรรค์ผลงานวิชาออกแบบอุตสาหกรรมของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา

โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือเพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบก่อนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ 4 วิธีการคือบทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตรง บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกส่วนตัว บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ และบทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์แต่ละวิธี ตลอดจนเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยจะเสนอรายละเอียดดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักศึกษาศาสาศิลป์อุตสาหกรรมชั้นปีที่ 1 ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาศาสาศิลป์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 จำนวน 72 คน โดยขั้นตอนในการเลือกกลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (simple random sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลากเข้ากลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน หลังจากนั้นจับฉลากเลือกเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ 4 วิธีการ คือ

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

บทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชั้นเน็คติคส์ 4 วิธีการ			
อุปมาอุปไมยตรง	อุปมาอุปไมยตาม ความรู้สึกส่วนตัว	อุปมาอุปไมยเชิง สัญลักษณ์	อุปมาอุปไมย เพื่อฝัน
18	18	18	18

3.2 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยจึงดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองแบบการวิจัย Pretest-Posttest Randomized Design (Campell and Stanley, 1968)

ตารางที่ 5 แบบแผนการวิจัย

R	O ₁	X ₁	O ₂
R	O ₃	X ₂	O ₄
R	O ₅	X ₃	O ₆
R	O ₇	X ₄	O ₈

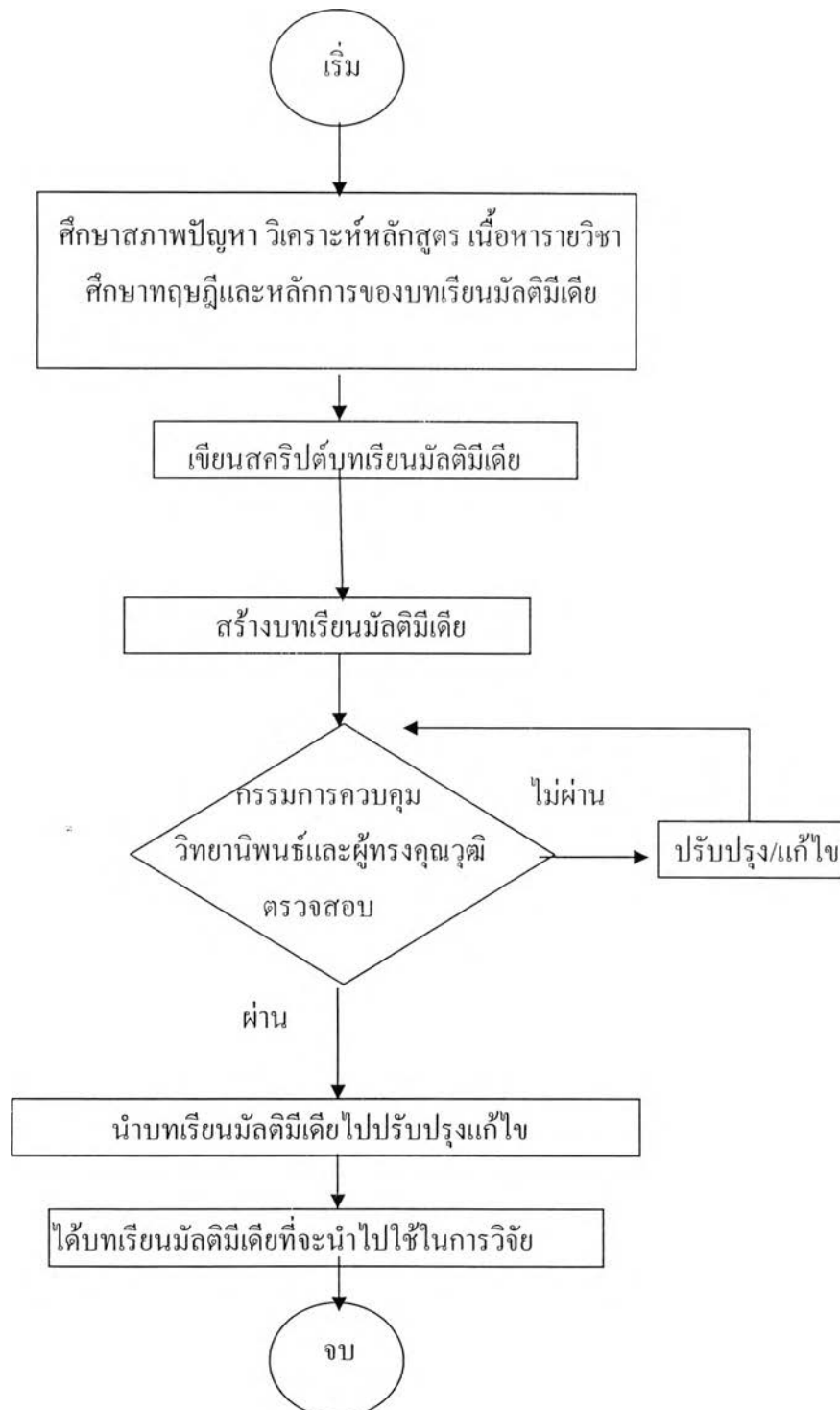
R	=	การสุ่มเข้ากลุ่ม (random assignment)
X ₁	=	บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมยตรง
X ₂	=	บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์
X ₃	=	บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมยความรู้สึกส่วนตัว
X ₄	=	บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมยเพื่อฝัน
O ₁ O ₃ O ₅ O ₇	=	คะแนนก่อนเรียนของแต่ละกลุ่ม
O ₂ O ₄ O ₆ O ₈	=	คะแนนหลังเรียนของแต่ละกลุ่ม

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

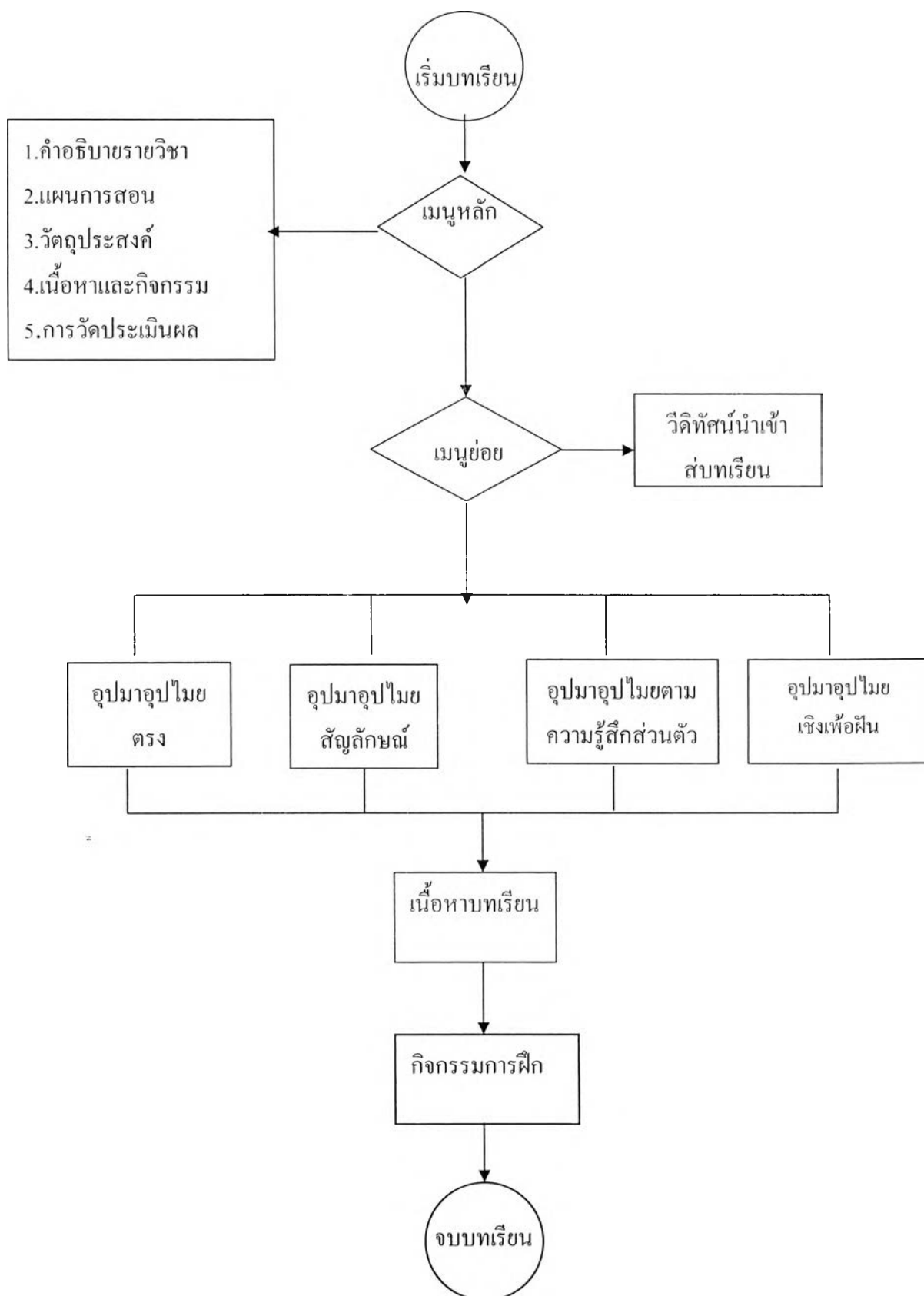
3.3.1 บทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมกลุ่มชั้นเน็คติคส์การอุปมาอุปไมยไว้ 4 วิธีการตามทฤษฎีของ Gordon (1961) ประกอบด้วย บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมยตรง

บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมยตามความรู้สีกส่วนตัว บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมย
ในเชิงสัญลักษณ์ บทเรียนมัลติมีเดียวิธีการอุปมาอุปไมยเชิงเพื่อฝึ
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

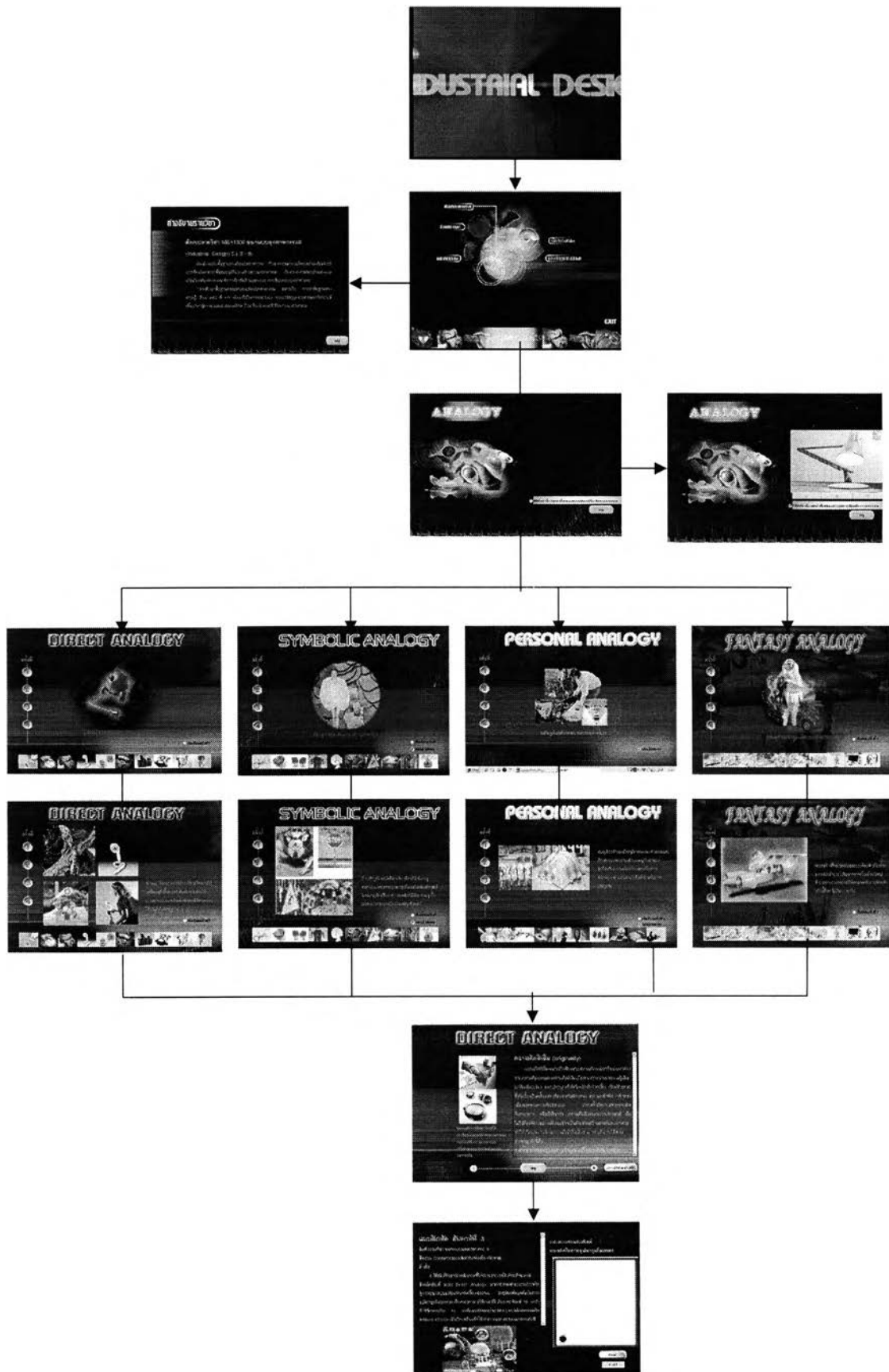
แผนภูมิที่ 6 บทเรียนมัลติมีเดียสามารถเขียนเป็นแผนผังลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียน
มัลติมีเดียได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 7 แผนผังบทเรียนมัลติมีเดีย



แผนภูมิที่ 8 ลักษณะการออกแบบหน้าจอบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมซึนเน็คติคส์



รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียมีดังนี้

ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดียจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ องค์ประกอบคือการเรียนและการฝึกโดยมีรายละเอียดโดยประยุกต์ขั้นตอนการสอนของ Gagne, 1988 กล่าวคือบทเรียนมัลติมีเดียมีขั้นตอนของ การดึงดูดความสนใจ บอกวัตถุประสงค์ ทวนความรู้เดิม การเสนอเนื้อหาใหม่ ซึ่งแนวทางการเรียนรู้ กระตุ้นการตอบสนอง ให้ผลป้อนกลับ ทดสอบความรู้ การจำและนำไปใช้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. นักศึกษาสามารถเรียนรู้ข้อมูลจากบทเรียนได้มากมายหลายประเภทในลักษณะต่างๆ กัน เช่น สามารถดูภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวได้ทันที ขยายความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนซึ่งการนำเสนอเป็นลักษณะตัวเตอร์ ที่บันทึกจากเครื่องเล่นแผ่นวีดิทัศน์ ฟังเสียงคำอธิบายที่เป็นคำพูด หรือฟังดนตรี การยกตัวอย่างให้เห็นด้วยการดูภาพการอุปมาอุปไมยในการออกแบบอุตสาหกรรม ใช้เวลาในการศึกษาบทเรียนประมาณ 1 คาบ (50 นาที)

2. นักศึกษาใช้สมุดบันทึกในรูปแบบโปรแกรม Notepad ที่มีอยู่ในโปรแกรมเพื่อบันทึกแนวคิดในการออกแบบ นักศึกษานำเสนอแนวคิดให้ได้มากที่สุดหลังจากนั้นเลือกความคิดที่ดีที่สุดในแต่ละกิจกรรม บันทึกลงใน โปรแกรมเพื่อนำแนวคิดดังกล่าวฝึกกิจกรรมอุปมาอุปไมยด้วยโจทย์ปัญหาในบทเรียน โดยที่โปรแกรมจะควบคุมเวลาใช้เวลาในการฝึก 15 นาที

3. ในขั้นตอนการฝึกทักษะการสร้างสร้งผลงาน หลังจากที่นักศึกษาได้เรียนจากบทเรียนแล้ว ด้วยการฝึกในบทเรียนด้วยการอุปมาอุปไมยและบันทึกลงในโปรแกรม หลังจากนั้นนำแนวคิดที่ฝึกระหว่างเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย มาถ่ายทอดกระบวนการคิดในรูปแบบการออกแบบสเกตผลงาน ใช้เวลาในการออกแบบสเกต 3 คาบ

ลักษณะการฝึก

ขั้นที่ 1 บทเรียนเสนอปัญหาหรือหัวข้อของการฝึกการออกแบบ ไว้ในบทเรียนมัลติมีเดียตามลักษณะของกระบวนการออกแบบของ Earle (1991)

ขั้นที่ 2 นักศึกษาเสนอความคิดริเริ่มเบื้องต้น ในการแก้ปัญหาการออกแบบ ในรูปแบบของการเสนอ Concept ในการออกแบบให้มากที่สุด โดยเขียนข้อคิดเห็นต่างๆ ลงในโปรแกรม notepad ที่ผู้วิจัยจัดไว้ในบทเรียน หลังจากนั้นเสนอประเด็นเปรียบเทียบอุปมาอุปไมยตามลักษณะกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่ม (แยกตามกลุ่มทดลองกิจกรรมชิ้นเน็คติส 4 แบบ)

ขั้นที่ 3 การกลั่นกรองการออกแบบ นักศึกษาเลือกแนวคิดที่ดีที่สุด สำหรับนำไปใช้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์และการตัดสินใจในการออกแบบ โดยเลือกแนวคิดดังกล่าวนำไปใช้ถ่ายโอนกระบวนการคิดในการออกแบบ โดยใช้ Idea Log ที่จัดไว้ในโปรแกรม บันทึกแนวคิดดังกล่าวเก็บไว้ในโปรแกรม

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์และตัดสินใจจากหลักการของกระบวนการออกแบบแยกแยะ ตรวจสอบแนวความคิดกับวัตถุประสงค์ของการออกแบบ

ขั้นที่ 5 นักศึกษาถ่ายโอนกระบวนการคิด ทำการออกแบบผลงาน ให้บรรลุผลสำเร็จตามที่ทำแบบฝึกหัดในกิจกรรมชิ้นนี้คิดค้น ในรูปแบบของ Sketch design

การประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียวิชาการออกแบบจากผู้ทรงคุณวุฒิใช้เกณฑ์การประเมินของ Thomas and Stephen (1993) ดังนี้

ผลการประเมินมัลติมีเดีย โดยมีรายการพิจารณา 10 ด้าน คือ 1) ง่ายต่อการใช้งาน ร้อยละ 80 2) เส้นทางการสืบค้น ร้อยละ 76 3) การบรรจุความรู้(cognitive load) ในบทเรียนง่ายและมีคำแนะนำวิธีใช้ชัดเจน ร้อยละ 83 4) มโนทัศน์(mapping) ร้อยละ 83 5) การออกแบบหน้าจอ ร้อยละ 86 6) การให้ความรู้(knowledge space compatibility) ร้อยละ 86 7) รูปแบบการนำเสนอ ร้อยละ 80 8) การผสมผสานสื่อ ร้อยละ 80 9) ความสวยงาม ร้อยละ 96 และ 10) ประโยชน์ใช้สอยโดยรวมร้อยละ 83

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้ทรงคุณวุฒิ สรุปได้ดังนี้

1. ใช้งานง่ายไม่จำเป็นต้องคู่มือ แต่ยั่งรู้สึกลับสนในแต่ละหน้าจอหลัก ควรมีการลงทะเบียนชื่อเพียงครั้งเดียว
2. เมื่อแรกเข้ากลับสู่เมนูหลักไม่ได้ เมื่อเข้าสู่ในตัวบทเรียน ไม่มีรูปแบบที่แน่นอนต้องสังเกตจากตัวชี้ที่เป็นรูปมือจึงจะรู้ว่าเข้าไปคลิกได้ บางครั้งเข้าไปแล้วไม่รู้จะกลับออกมาอย่างไร
3. ควรใช้ภาษาไทยเป็นหลัก หรือหากต้องใช้ภาษาอังกฤษควรมีวงเล็บแทรก เช่นหัวข้อต่างๆ ในเนื้อหา บางหน้าจอไม่ค่อยตอบสนองเร็วเท่าที่ควร
4. ไม่สามารถกลับเข้าสู่หน้าเมนูหลักได้ หากเข้าสู่บทเรียนแล้วต้องบังคับให้ดำเนินตามบทเรียนให้จบและ โดยภาพรวมอาจมองความเชื่อมโยงเนื้อหาได้แต่ในรายละเอียดแต่ละข้อค่อนข้างสับสน
3. ตัวอักษรบรรทัดชิดกัน(แผนการสอน) เกินไปควรปรับขนาดตัวอักษรให้เล็กลง จอภาพมีช่องว่างมาก ควรใช้ช่องว่างเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์
4. ภาพประกอบสื่อเข้าใจดี แต่ยังมีบางเนื้อหาขาดภาพประกอบควรเพิ่มให้ครบ ควรมี Hypertext link ถึงกับภายในสื่อข้อความ
5. ด้านความงาม น่าสนใจ modern design ยังมีปัญหาเรื่องการ Set path การใช้ประโยชน์จากโปรแกรมยังไม่สมบูรณ์
8. สามารถนำไปใช้ประกอบบทเรียนเพื่อทบทวนได้ภายหลังแก้ไขแล้ว สามารถนำไปใช้เผยแพร่ความรู้แก่ผู้สนใจได้

ผู้วิจัยได้นำหลักการและข้อเสนอจากผู้ที่ทรงคุณวุฒิมาวิเคราะห์ประกอบกับการค้นคว้า ทฤษฎีสันนิษฐานการออกแบบมัลติมีเดียในบางประเด็นสามารถแก้ไขได้สมบูรณ์ตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ให้ข้อเสนอแนะมา

นำบทเรียนมัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้น โดย บทเรียนจะเป็นลักษณะ Tutorial ที่นำเสนอด้วย ภาพ ข้อความ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว โดยที่มีลักษณะเป็นบทเรียนที่มีโครงสร้างด้วยโนด(nodes) การเชื่อมโยงแบบสาขาตาม ขั้นตอนดังนี้ (Dick and Carey, 1996: 278-281)

1. การประเมินหนึ่งต่อหนึ่ง (one -to- one evaluation) ลักษณะการประเมินเป็นการร่วม กิจกรรมโดยผู้เรียนจากกลุ่มประชากรเป้าหมาย กล่าวคือ
 - 1.1 ระบุตัวผู้เรียนจากกลุ่มประชากรที่คาดว่าจะเป็กลุ่มเป้าหมาย
 - 1.2 จัดเตรียมเนื้อหาให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม
 - 1.3 อธิบายรายละเอียดการประเมินตัวต่อตัวแก่ผู้เรียนรายบุคคล
 - 1.4 ประเมินการทดสอบขั้นแรกซึ่งสร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์กรรมการใช้สื่อ เช่น ผู้เรียนสามารถอ่านคำสั่งได้หรือไม่ ผู้เรียนเข้าใจปัญหาหรือไม่ ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานที่ต้องการหรือไม่
 - 1.5 นั่งกับผู้เรียนขณะที่ผู้เรียน เรียนด้วยบทเรียนทั้งหมด โดยการแนะนำผู้เรียนในการใช้บทเรียนหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นถ้าผู้เรียน ไม่เข้าใจในตัวอย่างก็ยกตัวอย่างประกอบ บันทึกถึงความเปลี่ยนแปลงและคำแนะนำเพิ่มเติมขณะที่ใช้มัลติมีเดียถ้าผู้เรียน ไม่เข้าใจในการ อธิบาย ลำดับในการนำเสนอข้อมูล เก็บข้อมูลบันทึกตัวอย่าง ภาพประกอบ เพิ่มเติมลงไปขณะที่ทำการประเมินมัลติมีเดียเพื่อนำมาปรับปรุง
 - 1.6 รายละเอียดของเนื้อหาที่ประเมิน เช่นความไม่ชัดเจนของตัวอย่าง หรือภาพ การให้ข้อมูลที่น้อยเกินไป การนำเสนอข้อมูลผิดลำดับ คำถามไม่ชัดเจน บันทึกคำแนะนำในการปรับปรุงเนื้อหา
2. การประเมินกลุ่มเล็ก (small- group evaluation) วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงบทเรียน มัลติมีเดีย ด้านเทคนิค การใช้ภาษา กราฟิกภาพ และเสียงโดยนำบทเรียนมัลติมีเดียไปทดลองใช้กับ นักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียนเนื้อหาที่เลือกกลุ่มตัวอย่าง จัดให้มีการเข้ากลุ่ม ทั้ง 4 ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดีย
 - 2.1 ผู้วิจัยเข้าร่วมกิจกรรมการสอนในขณะที่ทดลองเพื่อสังเกตและทดสอบ บทเรียน
 - 2.2 ผู้เรียนที่ถูกเลือกจะเป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรเป้าหมายจำนวนกลุ่มละ 3 คน รวม 12 คน

2.3 ทำการทดสอบการใช้บทเรียนโดยตรวจสอบคำสั่ง ปฏิกริยาโต้ตอบ และคำถามที่ใช้ คำพูดที่ชัดเจน จับเวลาเพื่อควบคุมเวลาในการเรียนบทเรียนที่เหมาะสม

2.4 จัดสภาพการสอนให้ใกล้เคียงกับสภาพจริงมากที่สุดทั้งอุปกรณ์การสอน เครื่องมือต่างๆ ที่นำมาใช้เป็นที่จัดอยู่ในสภาพจริง

2.5 ในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยจะสังเกตข้อบกพร่องของบทเรียนและสอบถามปัญหาของการใช้บทเรียนจากนักศึกษาโดยใช้แบบสอบถามแล้วนำมาเรียน ไปปรับปรุงแก้ไข

3. การทดลองภาคสนาม (field trial) โดยนำบทเรียนมัลติมีเดียไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและยังไม่ได้เรียนเนื้อหานี้ บทเรียนละ 10 คน รวมจำนวน 40 คน เพื่อประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียก่อนนำไปใช้จริง โดยมีวิธีการดำเนินการทดลอง โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นสอนและให้นักเรียนเรียนในทุกกรอบของบทเรียนพร้อมทำกิจกรรมในบทเรียนสรุปข้อมูลจากการทดลองของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนในการจัดกิจกรรมชิ้นเนื้อถักที่ต่างวิธีกันแก้ไข ข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุงก่อนนำไปทดลองต่อไป

ผู้ตรวจได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน ประสิทธิภาพสื่อ 90/90 (วชิราพร อัญริย โภศล. 2536)

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม (Class Mean) ด้านทักษะการออกแบบผลงาน คิดเป็นร้อยละ

90 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 90 ของผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แต่ละข้อของมัลติมีเดีย

เมื่อคำนวณคะแนนรวมเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของกลุ่มพบว่า (Class Mean) ของบทเรียนมัลติมีเดีย แบบอุปมาอุปไมยตรงมีค่าเท่ากับ 90.22/90.11 บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเชิงสัญลักษณ์ มีค่าเท่ากับ 90.88/90.66 บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยตามความรู้สึกร่วมกันมีค่าเท่ากับ 90.77/90.22 บทเรียนมัลติมีเดียแบบอุปมาอุปไมยเชิงเพื่อฝัน มีค่าเท่ากับ 91.22/90.00 หลังจากนั้นนำบทเรียนไปใช้ในการทดลองต่อไป

3.3.2 แบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบทางวิชาการออกแบบ
อุตสาหกรรมสำหรับนักศึกษา ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบประเมินการสร้างสรรค์
ผลงานการออกแบบวิชาออกแบบอุตสาหกรรมจากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและการสร้าง
แบบทดสอบศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาการออกแบบอุตสาหกรรม

แผนภูมิที่ 9 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลงานการออกแบบ



รายละเอียดของแต่ละขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลงานการออกแบบมีดังนี้

1. ศึกษากรอบทฤษฎีในการประเมินการสร้างสรรคผลงานแบบทดสอบประเมินการสร้างสรรคผลงานการออกแบบอุตสาหกรรมจากกรอบทฤษฎีของ Schoell and Guiltinan (1988) และ Etzel and Other (1997)

2. กำหนดกรอบในการประเมินการสร้างสรรคผลงานตามทฤษฎีของ Schoell and Guiltinan (1988) และ Etzel and Other (1997) กล่าวคือ

2.1 ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (innovation product) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีแนวคิดริเริ่มเป็นครั้งแรก

2.2 ผลิตภัณฑ์ดัดแปลง (modification product) หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์เดิมที่มีการปรับปรุงในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

2.3 ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ (imitative product) หมายถึงความสามารถของนักศึกษาในการสร้างสรรค์ ผลิตภัณฑ์ ซึ่งเลียนแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มแข่งในแง่การตลาด

3. สร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับกรอบในการประเมินผลงาน

4. นำแบบประเมินที่สร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถามความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านภาษา และตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาเพื่อปรับปรุงแก้ไขนำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงโดยใช้เทคนิคการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับสิ่งที่ต้องการวัด (Index Item of Congruent : IOC) ผลการตรวจสอบคือ ได้เกณฑ์สำหรับประเมินผลงานการออกแบบผลงานด้านผลิตภัณฑ์นวัตกรรม ผลิตภัณฑ์ดัดแปลง ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ ด้านละ 5 ข้อ(ดูภาคผนวก ก หน้า 178)

5. นำแบบประเมินไปทดลองใช้ (tryout) นักศึกษาสาขาศิลปอุตสาหกรรมจำนวน 35 คน โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงด้วยสัมประสิทธิ์สหพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson) พบว่าค่าสหสัมพันธ์ของการทดสอบของผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่าน ในแต่ละด้านต่างก็มีความสัมพันธ์ในทางบวก(ดูภาคผนวก ค หน้า 178)

3.3.3 แบบวัดความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ใช้แบบความคิดสร้างสรรค์เกณฑ์การตรวจให้คะแนนยึดหลักการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance test test of creative thinking (Figural test booket B.1968) โดยในแต่ละกิจกรรมตรวจให้คะแนน 4 ด้าน คือ ความคิดริเริ่ม ความคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (reliability) โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

Pearson product moment coefficients ดังนี้ ด้านความคิดคล่อง .96 ด้านความคิดยืดหยุ่น .94 ด้านความคิดริเริ่ม .86 และความคิดละเอียดลออที่ .91 (Torrance, 1968)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากงานบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปยังคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขออนุญาตและขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. กำหนดเวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยตนเอง

3. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

สัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 6 ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบประเมินการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบอุตสาหกรรม และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

สัปดาห์ที่ 2 ทำการทดลองสอนทั้ง 4 กลุ่มตามลักษณะการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ เรื่องความคิดสร้างสรรค์กับการออกแบบอุตสาหกรรม พื้นฐานการออกแบบ อธิบายวิธีการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ปุ่มต่าง ๆ ให้แก่นักเรียนเพื่อจะเข้าใจการใช้และวิธีการเรียนรู้ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์อธิบายบทบาทของนักเรียนที่เป็นเป้าหมายของการเรียนและวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ในการทดลองเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องย่อย ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียนมาในแต่ละคาบ นักศึกษาทำความเข้าใจกับปัญหา (first insight) เขียนภาพร่างความคิดริเริ่มเบื้องต้นจากการเกิดประกายความคิด (illumination) ผสมผสานกับจินตนาการและความชาญฉลาดในสร้างสรรคงานการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับ โจทย์หรือปัญหานักศึกษาพัฒนาให้สัมฤทธิ์ (verification) โดยการวาดภาพร่าง ลงในกระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด A 3 พร้อมนำเสนอสีสรรของผลงาน จากการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์อุปโภค

สัปดาห์ที่ 3 การเรียนบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์การค้าหรือบริการ ปฏิบัติการออกแบบการวาดภาพร่างลงในกระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด A 3 พร้อมนำเสนอสีสรรของผลงาน

สัปดาห์ที่ 4 การเรียนบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชินเน็คติคส์ เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกลปฏิบัติการออกแบบการวาดภาพร่าง ลงในกระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด A 3 พร้อมนำเสนอสีสรรของผลงาน

สัปดาห์ที่ 5 การเรียนบทเรียนมัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมชิ้นเน็คติคส์ เรื่องการออกแบบผลิตภัณฑ์ขนส่ง ปฏิบัติการออกแบบการวาดภาพร่างลงในกระดาษ 100 ปอนด์ ขนาด A 3 พร้อมนำเสนอสีสรรของผลงาน

เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำคะแนน Post-test ที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีการสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน รวมระยะเวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ใช้เวลาทฤษฎี 1 ปฏิบัติ 3 รวม 4 คาบเรียนต่อสัปดาห์ ของปีการศึกษาที่ 2 /2544

การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบเกณฑ์การตรวจคะแนนความคิดสร้างสรรค์ใช้วิธีการของ Torrance ที่กล่าวไว้แล้วในบทที่ 2 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนผลงานการออกแบบมีรายละเอียดดังนี้

กรอบในการประเมินการสร้างสรรค์ผลงานตามกรอบทฤษฎีของ Schoell and Guiltinan (1988) และ Etzel and Other (1997) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้กำหนดแนวทางการประเมินคือ

1. ผลิตภัณฑ์นวัตกรรม (innovation product)

1.1 รูปแบบผลิตภัณฑ์มีความแปลกใหม่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

1.2 ผลงานของนักศึกษาได้นำเอาระบบเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ในการออกแบบ

1.3 การสร้างสรรค์เอกลักษณ์ผลงานการออกแบบของนักศึกษา ตามแนวโน้มการออกแบบ (design trend)

1.4 เทคนิคการนำเสนอแนวคิดการออกแบบของนักศึกษามีความแปลกใหม่

1.5 ผลงานการออกแบบของนักศึกษาในภาพรวมมีความสวยงามเป็นที่น่าสนใจ

แก่ผู้พบเห็น

2. ผลิตภัณฑ์ปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (modification product)

2.1 เป็นผลงานที่มีอยู่ทั่วไปที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในด้านรูปแบบขนาดและคุณสมบัติบางประการ

2.2 ผลงานการออกแบบเป็นการดัดแปลง (adapt) รูปร่าง รูปทรง ให้มีประโยชน์ใช้สอยที่หลากหลาย

2.3 ลักษณะผลงานเกิดจากการจัดองค์ประกอบของรูปทรงเพื่อความปลอดภัย

2.4 การขยาย เพิ่ม หรือการย่อ ลด รูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์เหมาะสมกับการใช้

งาน

2.5 การต่อเติมเสริมแต่งเพื่อความสวยงาม

3. ผลิตภัณฑ์เลียนแบบ(imitative products)

3.1 ผลงานเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ของธุรกิจซึ่งเลียนแบบผลิตภัณฑ์ของกลุ่มที่มีคุณสมบัติพิเศษที่ดีกว่าผลิตภัณฑ์เดิม

3.2 ผลิตภัณฑ์เกิดจากการลดต้นทุนในการผลิต

3.3 ผลงาน เกิดจากการเลือกใช้วัสดุทดแทนที่เหมาะสม

3.4 ผลงานการออกแบบสามารถเสริมเข้าไปในสายผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ได้

3.5 ผลงานการออกแบบช่วยสนับสนุนกลยุทธ์ทางการตลาดในการกระจายสินค้าไปยังกลุ่มผู้บริโภคอีกกลุ่มได้

เกณฑ์การประเมินผลงานการออกแบบ ใช้รูปแบบในภาพรวม (Holistic Rubric) แนวทางการให้คะแนน พิจารณาจากภาพรวมของชิ้นงาน โดยอธิบายลักษณะของงานในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน เกณฑ์การประเมินในภาพรวมใช้เกณฑ์ 5 ระดับ

วิธีการประเมิน

1. ตรวจสอบผลงานการออกแบบแต่ละชิ้นและทำความเข้าใจให้ได้ว่า
 - 1.1 ปัญหาของการออกแบบคืออะไร
 - 1.2 จุดประสงค์การออกแบบต้องการตอบปัญหาอะไร
 - 1.3 แนวคิดที่ใช้
 - 1.4 กระบวนการออกแบบ
 - 1.5 สรุปและข้อเสนอแนะ
2. เมื่อตรวจสอบผลงานแต่ละชิ้นจนเข้าใจแล้วให้ประเมินผลงานการออกแบบตามแบบประเมินที่กำหนดให้อ่านที่ละเอียดแล้วตัดสินใจว่าการออกแบบมีลักษณะตามข้อกระทงในระดับใด
3. การประเมินผลงานการออกแบบแต่ละชิ้นจะต้องทำให้เสร็จทุกข้อแล้วจึงประเมินงานชิ้นต่อไป

ตารางที่ 6 ความหมายของคะแนนในการประเมินผลงาน

ผลการประเมินทักษะการสร้างสรรค์ผลงานของนักศึกษา	ช่วงคะแนนร้อยละ
5 มีระดับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบในระดับดีมาก	80-100
4 มีระดับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบในระดับดี	70-79
3 มีระดับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบในระดับปานกลาง	60-69
2 มีระดับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบในระดับน้อย	50-59
1 มีระดับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบในระดับน้อยมาก	0-49

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

เก็บข้อมูลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองทำการวิเคราะห์โดยใช้ โปรแกรม SPSS/PC¹ และสรุปผล

3.5.1 สถิติทดสอบสมมติฐานความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน (dependent) สูตรที่ใช้คำนวณค่า t

3.5.2 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์กับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีทดสอบค่า F ตามวิธีของทูกี (Tukey)

3.5.3 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์กับการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบ โดยใช้สูตรเพียร์สัน (Pearson's product moment correlation coefficient)

3.6 การนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ในรูปแบบตารางคะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน เขียนรายงานการวิจัย เผยแพร่งานวิจัย