

การดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนากระบวนการสอนแบบโครงการของคิลแพทริค เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในวิชาออกแบบ-เขียนแบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยคือ

1. เพื่อพัฒนากระบวนการสอนแบบโครงการในวิชาออกแบบ-เขียนแบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยกระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นใหม่ กับกระบวนการสอนแบบบรรยายผนวกการปฏิบัติงาน

การดำเนินงานวิจัย ได้จัดลำดับเป็น 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามสำรวจ

ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และสภาพที่ต้องการให้มีการพัฒนา จากผู้เรียนและผู้สอนที่มีการเรียนการสอนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการสอนแบบโครงการขั้นใหม่ แบบสอบถามที่ใช้สำรวจความคิดเห็นแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นข้อความถามเกี่ยวกับสภาพและทัศนคติต่อวิชาออกแบบ-เขียนแบบของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นคำถามแบบปลายปิด (Close Ended Form)

ส่วนที่ 2 เป็นข้อความถามเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนวิชาออกแบบ-เขียนแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และสภาพการเรียนการสอนที่ต้องการให้พัฒนา เป็นคำถามปลายเปิดประเภทการประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ ที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และสภาพที่ต้องการให้พัฒนา เป็นคำถามแบบปลายเปิด (Open Ended Form)

โดยผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และแจกให้กับประชากรที่ใช้ในการวิจัยด้วยตนเอง สามารถเก็บแบบสอบถามคืนมาได้ร้อยละ 100 ทั้ง 2 กลุ่ม ภายในระยะเวลา 1 สัปดาห์ แล้วทำการจัดเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามทั้งหมดด้วยตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนวิชาออกแบบ-เขียนแบบที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน และสภาพการเรียนการสอนที่ต้องการให้พัฒนา โดยใช้สถิติบรรยาย (Descriptive Statistical) ในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และใช้สถิติอนุมานการประมาณค่าแบบช่วง (Interval Estimation) ซึ่งมีสูตรดังนี้

1. การแจกแจงความถี่แบบกลุ่ม (Group Frequency Distribution)

1.1 คำนวณหาค่าพิสัย (Rang)

พิสัย = คะแนนสูงสุด - คะแนนต่ำสุด

1.2 กำหนดจำนวนชั้น

1.3 คำนวณหาอัตราภาคชั้น (Class Interval)

1.4 ใช้คะแนนสูงสุดเป็นขีดจำกัดบน (Upper Limit)

ของชั้นสูงสุดของการแจกแจง

1.5 ทุก ๆ ชั้นให้มีอัตราภาคชั้นเท่ากัน

1.6 คำนวณจุดกึ่งกลางของแต่ละชั้น (Midpoint)

จุดกึ่งกลางชั้น = $\frac{\text{ขีดจำกัดบน} + \text{ขีดจำกัดล่าง}}{2}$

2

1.7 บันทึกรอยคะแนน

2. ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum fx}{N} \quad \text{หรือ } \mu = \frac{\sum fx}{N}$$

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร

fx = ผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนนั้น

ถ้าเป็นข้อมูลที่จัดเป็นกลุ่ม (Group Data)

x = จุดกลางของแต่ละชั้น

n = จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

N = จำนวนข้อมูลในกลุ่มประชากร

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(\bar{x}-x)^2}{n-1}}$$

S = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

x = ค่าของข้อมูลแต่ละตัว หรือค่าของจุดกลางชั้นแต่ละชั้น

\bar{x} = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

n = จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

f = ความถี่ของข้อมูลแต่ละชั้น

4. การแปลความระดับความคิดเห็น

คะแนน 1-1.50 ไม่เห็นด้วยมากที่สุด

คะแนน 1.51-2.50 ไม่เห็นด้วย

คะแนน 2.51-3.50 ไม่แน่ใจ

คะแนน 3.51-4.50 เห็นด้วย

คะแนน 4.51-5.00 เห็นด้วยมากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาระบบการสอนแบบโครงการของศิลปะโดยอาศัยหลักการและจุดมุ่งหมายสำคัญประกอบกับข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นในขั้นตอนที่ 1 ตลอดจนศึกษารูปแบบและขั้นตอนของกระบวนการสอนแบบต่าง ๆ เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบและขั้นตอนของกระบวนการสอนแบบโครงการที่ผู้วิจัยต้องการพัฒนาขึ้นมาใหม่ นำไปขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ จำนวน 5 ท่าน แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง

รูปแบบกระบวนการสอนแบบโครงการในวิชาออกแบบ-เขียนแบบ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ประกอบด้วย
 กระบวนการ 7 โครงการ (สำหรับผู้เรียน)
 ลำดับชั้นการสอน 5 ชั้น (สำหรับผู้สอน)

กระบวนการ 7 โครงการ ได้แก่

1. โครงการศึกษาสำรวจข้อมูล ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันศึกษาและสำรวจข้อมูลในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับงานที่กำลังจะทำเป็นเบื้องต้นเสียก่อน เพื่อให้มีข้อมูลและรายละเอียดสมบูรณ์และมากพอ
2. โครงการวางแผนความคิด ให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผนความคิดร่วมกันออกแบบ และวางแผนการทำงานเป็นขั้นเป็นตอน เป็นโครงร่างแนวความคิดและรูปแบบของงานขึ้นมา
3. โครงการดำเนินการจำลอง ให้ผู้เรียนร่วมกันทำแบบจำลอง (Model) ขึ้นมา เพื่อศึกษารูปแบบ ข้อบกพร่อง และปัญหาในขั้นต้น ก่อนลงมือทำของจริง
4. โครงการดำเนินการจริง ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันปฏิบัติการจริงทางจริง เพื่อให้ได้ฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะฝึกทักษะการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะที่กำลังกระทำของจริง โดยให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาต่าง ๆ นั้นด้วยตนเอง
5. โครงการแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนร่วมกันสำรวจปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตั้งแต่ต้น จนกระทั่งถึงขั้นนี้ พบปัญหาอะไรบ้าง แก้ปัญหาที่พบนั้นได้หรือไม่ แก้

อย่างไร ได้ผลเพียงไร ถ้าแก้ไม่ได้ เป็นเพราะสาเหตุใด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง การแก้ปัญหา การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้น และการใช้เทคนิคต่าง ๆ มาแก้ปัญหา และยังมีผลไปถึงการฝึกทักษะการคาดเดาถึงปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อหาแนวทางหรือมาตรการป้องกันการเกิดปัญหาแบบนั้น ๆ ได้

6. โครงการสรุปหลักเกณฑ์ ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปข้อความรู้ที่ได้จากการศึกษาสำรวจในชั้นแรก จากการวางแผนความคิด จากการศึกษาหุ่นจำลอง จากการลงมือกระทำจริง จากการพบปัญหาและการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยสรุปข้อความรู้ต่าง ๆ เหล่านั้นเป็นข้อความรู้และหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง ภายใต้การดูแลของผู้สอนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผู้เรียนได้รับข้อความรู้ที่ถูกต้อง เพราะอาจจะมีสาเหตุบางอย่างที่ทำให้ผู้เรียนสรุปข้อความรู้หรือสรุปเป็นหลักเกณฑ์ผิดพลาดได้

7. โครงการวัดและประเมินผล ให้ผู้เรียนร่วมกันวางแผนเกณฑ์ในการวัดและประเมินผลในการปฏิบัติงานและในผลงาน โดยมีผู้สอนคอยให้คำปรึกษาแนะนำอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวัดและประเมินผลงานของตนเองและผู้อื่นได้ และยังสามารถนำข้อดีข้อเสียในการปฏิบัติงานหรือในผลงานมาปรับปรุงแก้ไขผลงานหรือการปฏิบัติงานของตนเองให้มีประสิทธิภาพได้อย่างดี

ลำดับชั้นการสอน 5 ชั้น ได้แก่

1. ชั้นร่วมเสนอกิจกรรม ผู้สอนให้โอกาสผู้เรียนได้ร่วมกันเสนอกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจ ต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหรือฝึกทักษะ ผู้สอนต้องคอยช่วยพิจารณากิจกรรมที่ผู้เรียนร่วมกันเสนอมา ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงไร ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากน้อยเพียงไร ชัดต่อประเพณีวัฒนธรรม กฎระเบียบ ข้อบังคับ หรือขัดต่อความสงบเรียบร้อยและศีลธรรมอันดีหรือไม่ เหล่านี้เป็นต้น

2. ชั้นแนะนำแหล่งข้อมูล ผู้สอนทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำและเป็นที่ปรึกษาในการหาข้อมูลหรือค้นหาแหล่งข้อมูล ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อกระทำกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้การศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเป็นไปด้วยความรวดเร็วกว่าการปล่อยให้ผู้เรียนค้นคว้าหาข้อมูลตามลำพังตนเอง

เนื่องจากการเรียนการสอน ระดับนี้ มีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาที่กระทำกิจกรรมต่าง ๆ

3. ชั้นให้คำปรึกษาแนะนำ ผู้สอนทำหน้าที่คอยให้คำปรึกษาแนะนำในเรื่องต่าง ๆ ตลอดเวลา ทุก ๆ ชั้นตอน ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งผลงานสำเร็จเรียบร้อย และอาจจะต้องให้คำปรึกษาแนะนำในขั้นก้าวหน้าด้วยก็ได้ ซึ่งจะมีผลไปถึงจิตใจและความรู้สึกของผู้เรียนที่ได้รับการเอาใจใส่ดูแลจากผู้สอน ทำให้รู้สึกว่าได้ถูกทอดทิ้งให้ทำกิจกรรมตามลำพัง

4. ชั้นสรุปข้อความรู้ ผู้สอนคอยให้คำแนะนำและร่วมกับผู้เรียนสรุปข้อความรู้หลักเกณฑ์ต่าง ๆ อย่างใกล้ชิด โดยต้องระมัดระวังและเอาใจใส่ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ถ้ายังคลาดเคลื่อนหรือยังไม่ถูกต้อง ผู้สอนจะต้องรีบแก้ไขและชี้แนะสิ่งที่ถูกต้องให้ผู้เรียนเข้าใจเสียใหม่ให้ถูกต้อง ตั้งแต่ต้น ๆ ทันที

5. ชั้นวัดและประเมินผล ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ร่วมกับผู้สอนวางกฎเกณฑ์การวัดประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวัดและประเมินผลตนเองและผู้อื่นได้

ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการโครงการกับลำดับชั้นการสอน

กระบวนการสอนแบบโครงการในวิชาออกแบบ-เขียนแบบสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยประกอบด้วยกระบวนการ 7 โครงการ และลำดับชั้นการสอน 5 ชั้น ซึ่งเป็นการปฏิบัติของผู้เรียนและผู้สอนตามลำดับ แนวการปฏิบัติทั้ง 2 ขบวนการ จะดำเนินควบคู่กันไปตลอดเวลา ตั้งแต่ต้นจนกระทั่งกิจกรรมสำเร็จเรียบร้อย ซึ่งแต่ละชั้นของขบวนการจะประสานสัมพันธ์กันดังนี้

ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการโครงการกับลำดับชั้นการสอน

กระบวนการโครงการ (สำหรับผู้เรียน)	ลำดับชั้นการสอน (สำหรับผู้เรียน)
1. โครงการศึกษาสำรวจข้อมูล	1. ชั้นร่วมเสนอกิจกรรม 2. ชั้นแนะนำแหล่งข้อมูล
2. โครงการวางแผนความคิด	3. ชั้นให้คำปรึกษาแนะนำ
3. โครงการดำเนินการจำลอง	
4. โครงการดำเนินการจริง	
5. โครงการแก้ปัญหา	
6. โครงการสรุปหลักเกณฑ์	4. ชั้นสรุปข้อความรู้
7. โครงการวัดและประเมินผล	5. ชั้นวัดและประเมินผล

นักกระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นใหม่ ขอคำแนะนำจาก
ผู้เชี่ยวชาญทางการเรียนการสอน จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

รองศาสตราจารย์ ดร.เกษร อิตะจारी

รองศาสตราจารย์ กาจกร สุนพงษ์ศรี

อาจารย์ ดร.สุลักษณ์ ศรีบุรี

อาจารย์ สุรัตน์ วัฒนโธ

อาจารย์ สง่า จันทรมาศ

แก้ไขปรับปรุงกระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ตาม
คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยแก้ไขปรับปรุงร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อให้กระบวนการสอนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ มีความสมบูรณ์และมีความเหมาะสมที่จะนำ
ไปดำเนินการทดลอง

ขั้นตอนที่ 3 นำกระบวนการสอนแบบโครงการ ที่แก้ไขปรับปรุงตาม
คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทำการทดลองศึกษานำร่อง (Pilot Study) เพื่อ
หาระดับความยากง่าย (Degree of Difficulty) แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุง
ข้อบกพร่อง โดยขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ในขั้นการทดลองศึกษานำร่องมี 2 กลุ่มดังนี้
กลุ่มตัวอย่าง เพื่อการศึกษานำร่องครั้งที่ 1 เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลาย ที่เรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
พุทธศักราช 2524 จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยได้ทำ
การทดสอบแล้วว่ากลุ่มตัวอย่างนี้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-
เขียนแบบ และมีสถานภาพส่วนตัวเท่าเทียมกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ทุกประการ การศึกษานำร่องครั้งนี้เพื่อหาระดับความยากง่ายในทางปฏิบัติการ
ใช้กระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

กลุ่มตัวอย่าง เพื่อการศึกษานำร่องครั้งที่ 2 เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลายที่เรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
พุทธศักราช 2524 จำนวน 20 คน ที่ไม่ใช้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยได้
ทำการทดสอบแล้วว่ากลุ่มตัวอย่างนี้มีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-
เขียนแบบ และมีสถานภาพส่วนตัวเท่าเทียมกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ทุกประการ การศึกษานำร่องครั้งนี้เพื่อหาความเชื่อมั่นและหาข้อบกพร่องของ
กระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

ในการศึกษานำร่องแต่ละครั้ง เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการสอนทั้งหมด
แล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างเพื่อการศึกษานำร่องแต่ละกลุ่ม ทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ เพื่อหาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-เขียนแบบ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างแบบทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-เขียนแบบ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ โดยศึกษาจากตัวอย่างข้อสอบเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ศึกษาจากตัวอย่างข้อสอบ จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ จากการศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหารายวิชาของวิชาออกแบบ-เขียนแบบ โดยให้ข้อสอบนี้มีความเป็นปรนัย (Objectivity) มีความเที่ยงตรง (Validity) มีความเป็นตัวแทน (Representation Sample) ตามเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาออกแบบ-เขียนแบบ มีจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 ข้อทดสอบพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อทดสอบพฤติกรรมด้านจิตพิสัย จำนวน 10 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อทดสอบพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย จำนวน 10 ข้อ

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3

ท่าน ได้แก่

รองศาสตราจารย์ ดร. เกษร ธิตะจาร์

อาจารย์ ดร. สลักขันธ์ ศรีบุรี

อาจารย์ สุรัตน์ วัฒนไพ

แล้วนำแบบทดสอบดังกล่าวมาแก้ไขปรับปรุง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. นำแบบทดสอบที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้ว มาหาค่าระดับความยากง่าย (Difficulty Index, Di) และหาอำนาจจำแนก (Discrimination Power, Vi) นำไปทำการทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทดลองและกลุ่มตัวอย่างควบคุม จำนวน 30 คน แล้วแก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบ เพื่อให้ความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

สถิติที่ใช้

$$D_i = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l} - \frac{R_l}{N_h}$$

D_i = ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบจะมีค่าตั้งแต่ 0-1
(ยากที่สุด-ง่ายที่สุด)

V_i = ดัชนีอำนาจจำแนก คืออำนาจจำแนกคนเก่งและคนไม่เก่งออกจากกัน จะมีค่าตั้งแต่ 0-1 (แยกได้น้อยที่สุด-แยกได้มากที่สุด)

R_h = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคะแนนสูง

R_l = จำนวนคนที่ตอบคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคะแนนต่ำ

N_h = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนสูงเท่ากับ 50% ของจำนวนผู้ทำแบบทดสอบทั้งหมด (ใช้ 50% เพราะประชากรกลุ่มนี้ไม่เกิน 80 คน)

N_l = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำเท่ากับ 50% เช่น N_h
(Garrette, 1959 อ้างถึงใน อรรถพร เพชรานนท์, 2531)

3. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มใหม่ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เพื่อหาความเที่ยง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder Richardson Formular 20) แล้วแก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบ

สถิติที่ใช้

ความเที่ยงแบบความคงที่ภายในของแบบทดสอบแบบวิธี K-R20

$$K-R 20_{rtt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{pq}{\sigma^2_x} \right)$$

n = จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด ($q = 1-p$)

$\sum pq$ = ความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ (ในกรณีที่ให้คะแนนแบบศูนย์-หนึ่ง)

$6^2 X$ = ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

(Kuder-Richardson Formular 20 อ้างถึงใน อนันต์ ศรีโสภกา, 2520)

4. นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน อีกครั้ง แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้เป็นแบบทดสอบที่มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 4 นำกระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นใหม่ และได้แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุมใช้สอนด้วยกระบวนการสอนแบบบรรยายผนวกการปฏิบัติงาน แล้วให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ซึ่งเป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ และเป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อน (Pre-test) คือแบบทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-เขียนแบบ เพื่อหาความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้

ใช้สถิติบรรยายวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วใช้สถิติอนุมานแบบการทดสอบสมมติฐานด้วยการหาค่า t (t-test) กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 40 คน

กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ

ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524

สุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบเป็นห้อง จำนวน 2 ห้องเรียน ละ 40 คน แล้วให้นักเรียนทั้ง 2 ห้องเรียนทำแบบทดสอบก่อน ซึ่งเป็นแบบทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-เขียนแบบ เพื่อจัดกลุ่มตัวอย่างทดลองและกลุ่มตัวอย่างควบคุม

กาจัดตัวแปรแทรกซ้อนเกี่ยวกับความแตกต่างทางด้านเชาวน์ปัญญา อายุ ทัศนคติ ฐานะทางการเงิน และพื้นฐานทางครอบครัว โดยใช้ข้อมูลทางทะเบียน และจากแบบสอบถามในส่วนที่เป็นข้อมูลสถานภาพส่วนตัว

จัดกลุ่มตัวอย่าง แบบกลุ่มจับคู่ (Matched Group Design) โดยการจับคู่นักเรียนระหว่างห้องที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-เขียนแบบเท่าเทียมกัน จัดเป็นคู่ ๆ และก็มีสถานภาพส่วนตัวที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด แล้วแยกคู่ให้เข้าประจำห้องตามเดิม จะได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ๆ ละ 40 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิธีจับคู่นี้ จะมีลักษณะที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด ทั้ง 2 กลุ่มนี้ ถือได้ว่ามีความเกี่ยวข้องกัน (Two Dependent Sample Test)

จากนั้นได้จับสลากให้กลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลอง และอีกกลุ่มหนึ่ง เป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แบบทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-เขียนแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นในชั้นตอนที่ 3
2. กระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นใหม่ ซึ่งได้สร้างขึ้นในชั้นตอนที่ 2
3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาออกแบบ-เขียนแบบ เป็นฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบความรู้ความสามารถทางด้านวิชาออกแบบ-เขียนแบบ
4. แบบนำเสนอรายงานการศึกษาค้นคว้าข้อความรู้สำหรับให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลอง ใช้บันทึกการศึกษาค้นคว้าหาข้อความรู้และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ตามขั้นตอนของกระบวนการสอนแบบโครงการที่พัฒนาขึ้นใหม่
5. ผู้สอน คือผู้ทำวิจัย จะทำการสอนทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุม ภายใต้อาณาการณและสภาพแวดล้อมที่เหมือนกันมากที่สุด
6. กล้องถ่ายภาพพร้อมฟิล์มสไลด์ ผู้วิจัยใช้บันทึกภาพทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมขณะกำลังกระทำกิจกรรม เพื่อศึกษากระบวนการทำงานและการ

แก้ปัญหาของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม รวมทั้งศึกษาสภาพและบรรยากาศขณะทีกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มกำลังกระทำกิจกรรมด้วย

7. เครื่องบันทึกเสียงพร้อมตลับเทป ผู้วิจัยใช้บันทึกเสียงขณะที่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกำลังปฏิบัติงาน เพื่อศึกษากระบวนการทำงานและการแก้ปัญหา รวมทั้งสภาพของบรรยากาศขณะทำกิจกรรมด้วย

8. การสังเกต ผู้วิจัยเป็นผู้สังเกตโดยตรง แบบกึ่งมีส่วนร่วม (Quasi Participant Observation) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อสังเกตพฤติกรรมในกระบวนการเรียนรู้ การแก้ปัญหาของทั้ง 2 กลุ่ม

9. การสัมภาษณ์ ผู้วิจัยเป็นผู้สัมภาษณ์ด้วยตนเอง แบบไม่ให้รู้ตัว ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อศึกษาความคิดเห็นและทัศนคติในการเรียนการสอนแต่ละแบบ

สถิติที่ใช้

$$t = \frac{\bar{d} - \mu_d}{s_d / \sqrt{n}} \sim t_{n-1}$$

เมื่อ d = ความแตกต่างของค่าของตัวแปรตามแต่ละคู่

n = จำนวนคู่

\bar{d} = ค่าเฉลี่ยของ d

s_d = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ d

μ_d = ศูนย์

$d = \frac{\sum d_i}{n}$

$$s_d = \sqrt{\frac{n \sum d_i^2 - (\sum d_i)^2}{n(n-1)}}$$

(บุญเรียง ขจรศิลป์, 2530)

ขั้นตอนที่ 5 ทำการทดสอบซ้ำกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังจาก การทดลองผ่านไประยะเวลา 1 เดือน เพื่อหาประสิทธิภาพในด้านความคงทนในความจำ เนื้อหาข้อความรู้ และทักษะในการแก้ปัญหาของกระบวนการสอนแบบโครงการที่ พัฒนาขึ้นใหม่โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ หลังเรียน กับ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทดสอบซ้ำ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สถิติที่ใช้

ใช้สถิติบรรยาย การแจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน และใช้สถิติอนุมานแบบการทดสอบสมมติฐานด้วยการหาค่าที่

มาตรฐาน

(t-test)

การวัดความคงทนของการจำ (Retention)

$$R = \frac{\text{สิ่งที่จำได้ตอนหลัง}}{\text{สิ่งที่จำได้ตอนแรก}} \times 100$$

สิ่งที่จำได้ตอนแรก

(สงบ ลักษณ์ , 2525)

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบของรายงานการวิจัย ตารางประกอบความเรียง