

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับความคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพในวิชาศิลปะศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกแบบเป็น 2 ชุดคือ แบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด และแบบสอนโดยให้จินตนาการอย่างอิสระ การดำเนินการวิจัยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประชากรที่ใช้ศึกษา

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 ในโรงเรียนที่มีการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษา ซึ่งได้แก่ โรงเรียนเซนต์คาเบรียล โรงเรียนเซนต์ดอมินิก โรงเรียนเซนต์จอห์น โรงเรียนทิวไผ่งาม และโรงเรียนอุดมศึกษา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนอุดมศึกษา ลาดพร้าว จำนวนรวมทั้งสิ้น 423 คน มาทดสอบความคิดสร้างสรรค์ด้วยแบบทดสอบ TCT-DP นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาใช้เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 ระดับ โดยใช้ค่าคะแนน ณ ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 (ควอไทล์ที่ 1) และเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 (ควอไทล์ที่ 3) เป็นเกณฑ์ ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง 76 คน ความคิดสร้างสรรค์ระดับกลาง 234 คน และความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ 113 คน จากนั้นสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายมาระดับ 50 คน รวมกลุ่มตัวอย่างครั้งนี้เป็น 150 คนในแต่ละระดับสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายเพื่อเข้ากลุ่มทดลอง โดยแต่ละระดับแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน จะได้กลุ่มทดลองทั้งสิ้น 6 กลุ่ม ดังแสดงจำนวนในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองทั้ง 6 กลุ่ม จำแนกตามความคิด
สร้างสรรค์และประเภทของบทเรียน

กลุ่มแบ่งตามระดับ		ประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		รวม
ความคิดสร้างสรรค์		ให้ตัวอย่างและฝึกหัด	ให้จินตนาการอย่างอิสระ	
(R)	สูง	25	25	50
(R)	กลาง	25	25	50
(R)	ต่ำ	25	25	50
รวม		75	75	150

- (R) หมายถึง การสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างและสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มทดลอง
กลุ่มการทดลองทั้ง 6 กลุ่มประกอบด้วยกลุ่มต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง เรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด
- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับกลาง เรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ เรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด
- กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่ความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง เรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้จินตนาการอย่างอิสระ
- กลุ่มที่ 5 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับกลาง เรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้จินตนาการอย่างอิสระ
- กลุ่มที่ 6 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ เรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้จินตนาการอย่างอิสระ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ The Test for Creative Thinking Drawing Production (TCT-DP) ซึ่งสร้างขึ้นโดยเจเลนและเออร์แบน (Jellen and Urban 1984) ตามนิยามว่า "ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดอย่างมีสาระในเชิงนวัตกรรม จินตนาการ และความคิดอเนกนัย ซึ่งรวมถึง ความคิดคล่อง (fluency) ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) ความคิดริเริ่ม (originality) ความคิดละเอียดลออ (elaboration) ความกล้าเสี่ยง (risk-taking) และอารมณ์ขัน (humor)" ลักษณะของแบบทดสอบนี้จะกำหนดให้ผู้เข้าสอบ แสดงความสามารถทางการคิดอย่างมีสาระของเขา ด้วยการต่อเติมภาพที่กำหนดให้ซึ่งเป็นกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดประมาณ 5 x 5 นิ้ว ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้ จะมีภาพเส้นและจุดอยู่ 5 แห่ง และอยู่นอกกรอบอีก 1 แห่ง รวมเป็น 6 แห่ง

เกณฑ์การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 11 เกณฑ์ ซึ่งแต่เกณฑ์มีวิธีในการให้คะแนนดังนี้

1. ความสมบูรณ์ (completion = CM) การต่อเติมส่วนของภาพที่กำหนดให้ (ทั้งหมด 6 ส่วน คือ ครึ่งวงกลม, จุด, มุมฉาก, เส้นโค้ง, เส้นประ และสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ไม่สมบูรณ์นอกกรอบ) จะได้ส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้คือ 6 คะแนน

2. การเพิ่มเติม (additions = Ad) การขยายหรือเพิ่มเติมส่วนของภาพที่กำหนดให้มีความหมายขึ้นจะให้ส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดของเกณฑ์นี้จะได้ 6 คะแนน

3. เนื้อหาใหม่ (new elements = Ne) ภาพหรือสัญลักษณ์ที่ต่อเติมลงไปโดยเป็นอิสระจากส่วนของภาพที่กำหนดให้ จะให้คะแนนเพิ่มภาพละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดจะให้ได้ไม่เกิน 6 คะแนน

4. การต่อโยงด้วยเส้น (connections made with a line = Cl) ภาพหรือส่วนของภาพถ้ามีการลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างภาพเข้าด้วยกัน จะให้คะแนนในการโยงส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดให้ 6 คะแนน

5. การเชื่อมโยงภาพให้เกิดเป็นเรื่องราว (connections made to produce & Theme = Cth) ภาพหรือส่วนของภาพใดที่ทำให้ดูเป็นเรื่องเป็นราวหรือเกิดเป็นภาพรวมจะให้ส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดให้ 6 คะแนน

6. การข้ามเส้นกันเขตโดยให้ส่วนของภาพต่อเนื่องกัน (boundary-breaking that is fragment-dependent = Bfs) ภาพที่มีการต่อเติมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิดที่อยู่นอกกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่จะได้ 6 คะแนน

7. การข้ามเส้นกันเขตโดยส่วนของภาพเป็นอิสระแก่กัน (boundary-breaking that is fragment-independent = Bfi) ภาพที่มีการต่อเติมเชื่อมโยงรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสปลายเปิดที่มีอยู่นอกกรอบกับภาพภายในกรอบสี่เหลี่ยมใหญ่หรือมีการต่อเติมภาพอื่นนอกกรอบสี่เหลี่ยมจะได้ 6 คะแนน

8. การจัดภาพในลักษณะภาพสามมิติ (perspective = Pe) ส่วนของภาพที่มีการต่อเติมในลักษณะสามมิติ คือ มีส่วนลึกหรือมีระยะใกล้ ไกล จะได้คะแนนส่วนละ 1 คะแนน คะแนนสูงสุดจะได้ 6 คะแนน

9. อารมณ์ขัน (humor = Hu) ภาพที่แสดงถึงอารมณ์ขัน มีการล้อเลียนภาพหรือภาษาที่เพิ่มเข้าไป หรือตั้งชื่อภาพที่แสดงถึงอารมณ์ขัน จะได้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 6 คะแนน

10. ความคิดแปลกใหม่ (unconventionality = Uc) ภาพที่แสดงถึงความคิดแปลก-ใหม่ จากปกติธรรมดาทั่วไป โดยพิจารณาจากเกณฑ์ดังนี้

a การเขียนภาพกลับหัว จะได้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

b การเขียนภาพที่เป็นนามธรรม จะให้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

c การเขียนภาพที่เป็นสัญลักษณ์หรือการใช้คำพูด จะให้คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

แต่ถ้าภาพที่มีการต่อเติมในลักษณะดังต่อไปนี้ให้หักคะแนนจาก
เกณฑ์นี้ภาพละ 1 คะแนน

รูปครึ่งวงกลมต่อเติมเป็นดวงอาทิตย์หรือหน้าคน

รูปมุมฉากต่อเติมเป็นบ้านหรือกล่อง

รูปเส้นโค้งต่อเป็นงู ต้นไม้ หรือดอกไม้

รูปเส้นประต่อเป็นถนน ตรอก หรือทางด่วน เป็นต้น

แต่หักได้ไม่เกิน 3 คะแนน ดังนั้นคะแนนสูงสุดของเกณฑ์ข้อนี้
คือ $(a+b+c+d) = 12$ คะแนน เวลา (Speed = Sp) การใช้เวลาในการต่อ
เติมภาพให้คะแนนดังนี้

ใช้เวลาต่ำกว่า 2 นาที	ให้ 6 คะแนน
ใช้เวลา 2 - 4 นาที	ให้ 5 คะแนน
ใช้เวลา 4 - 6 นาที	ให้ 4 คะแนน
ใช้เวลา 6 - 8 นาที	ให้ 3 คะแนน
ใช้เวลา 8 - 10 นาที	ให้ 2 คะแนน
ใช้เวลา 10 - 12 นาที	ให้ 1 คะแนน
ใช้เวลามากกว่า 12 นาที	ให้ 0 คะแนน

ในการจับเวลานั้น จะทดสอบผู้เรียนครั้งละ 1 ห้องเรียน ให้ผู้เรียนทุกคน
จำนวน 45 คน ทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์พร้อมกัน โดยผู้วิจัยจะชี้แจงรายละเอียด
เกี่ยวกับการทำแบบทดสอบก่อนว่า นี่คือ ภาพที่ยังวาดไม่เสร็จ ให้นักเรียนทุกคนช่วย
วาดต่อให้เสร็จสมบูรณ์ โดยที่นักเรียนจะวาดเป็นภาพอะไรก็ได้ เมื่อกวาดเสร็จให้นัก
เรียนตั้งชื่อภาพด้วย ภาพนี้จะเป็นภาพที่มาจากความคิดของนักเรียน ดังนั้นจะไม่มีอะ
ไรที่ผิด เมื่อนักเรียนวาดภาพเสร็จแล้วให้นักเรียน ยกมือขึ้น ครูจะไปเก็บภาพ

ผู้วิจัยจะควบคุมการทดสอบพร้อมกับผู้ช่วยวิจัย อีก 8 คน และครูประจำชั้น
ของนักเรียนอีก 1 คน

การให้คะแนนทั้งหมดจะให้ตามเกณฑ์ทั้ง 11 เกณฑ์ ดังกล่าว คะแนนรวมสูงสุด คือ 72 คะแนน ซึ่งจะถือคะแนนรวมจากทุกเกณฑ์นี้เป็นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละคน โดยไม่แยกคะแนนเกณฑ์ย่อย ๆ

การทดลองความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ที่ใช้เป็นเครื่องมือวัดค่าตัวแปรตามในการทดลองครั้งนี้ คือแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์แบบภาพวาด (TCT-DP) ของเออร์เบนและเจเลน ซึ่งมีวิธีการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด 11 เกณฑ์ ซึ่งบางเกณฑ์ค่อนข้างเป็นอัตนัย (subjective) ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำแบบทดสอบที่ใช้สอบนักเรียน จำนวน 30 คน นำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนโดยผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งตรวจให้คะแนนอย่างอิสระต่อกัน เพื่อนำคะแนนที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนน โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากผู้ตรวจแต่ละคน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์จากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์แบบภาพวาด (TCT-DP)

ผู้ตรวจให้คะแนน	1	2	3
2	.920		
3	.912	.943	
4	.914	.918	.930

ผู้ตรวจคะแนน หมายเลข 1 หมายถึง ผู้วิจัย

ผู้ตรวจให้คะแนน หมายเลข 2, 3 และ 4 หมายถึงผู้เชี่ยวชาญ

จากค่าความเชื่อมั่นในการตรวจให้คะแนนในตารางที่ 2 พบว่า ผู้วิจัยให้คะแนนได้สอดคล้องกับผู้เชี่ยวชาญอีก 3 ท่าน ในเกณฑ์สูงมาก คือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างคะแนนที่ผู้วิจัยตรวจกับคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญอีก 3 ท่าน มีค่าตั้งแต่สร้างสรรคณ์ับภาพวาดนี้ ตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างเชื่อมั่นได้

นอกจากนี้จากการติดตามศึกษาเฉพาะกรณี กับนักเรียนที่สอบได้คะแนนสูง จากแบบทดสอบที่อยู่ในแต่ละกลุ่มโดยการสัมภาษณ์ครูได้ข้อมูลที่ชัดเจนว่าแบบทดสอบนี้สามารถจำแนกความสามารถทางความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนได้อย่างมีความเชื่อมั่นสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน ซึ่งแสดงถึงความเที่ยงตรงของแบบทดสอบนี้ได้เป็นอย่างดีอีกทางหนึ่ง (Jellen and Urban, 1986)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้แบบทดสอบของ TCT-DP เพราะว่า แบบทดสอบนี้มีเกณฑ์ในการให้คะแนนที่แน่นอน คือ การให้คะแนนมีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน ไม่ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจ ใช้เวลาฝึกเพียงเก็น้อยสามารถตรวจแบบทดสอบนี้ได้อย่างมีความเชื่อมั่น แบบทดสอบนี้มีถูกต้องตามหลักวิชาการ สร้างขึ้นตามนิยามความคิดสร้างสรรค์ที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดอย่างมีสาระในเชิงนวัตกรรมจินตนาการ และความคิดนอกนัยซึ่งรวมถึง ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดลออ ความกล้าเสี่ยงและอารมณ์ขัน ทำให้สามารถจำแนกระดับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้อย่างมีความเชื่อมั่น ถูกต้อง และเที่ยงตรงสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน

จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Urban and Jellen นำคะแนนแต่ละเกณฑ์ใน 11 เกณฑ์มารวมกันก็จะเป็นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละคนนำมาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เพื่อหาช่วงคะแนนในการแบ่งระดับความคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้

คะแนนอยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตั้งแต่ 1-25 เป็นกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ

คะแนนอยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 26-74 เป็นกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์
ระดับกลาง

คะแนนอยู่ในช่วงเปอร์เซ็นต์ไทล์ตั้งแต่ 75 ขึ้นไปเป็นกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์
ระดับสูง

2. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสริมการเรียนรู้วิชาศิลปศึกษา
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการสร้างภาพจากรูปทรงเรขาคณิต จำนวน 2
โปรแกรม ดังนี้

ก. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้ตัวอย่าง
และฝึกหัด

ข. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้จินตนา
การอย่างอิสระ

ลักษณะของบทเรียนทั้งสองโปรแกรมมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. บทเรียนจะเป็นการอธิบายขั้นตอนการสร้างภาพจากรูป
เรขาคณิต โดยเริ่มจากการแนะนำวิธีการเรียนอธิบายรูปทรงเรขาคณิตต่าง ๆ ภาพ
ต่าง ๆ ที่เกิดจากการนำรูปเรขาคณิตมาต่อกัน ขั้นตอนการสร้างภาพจากรูปทรง
เรขาคณิตโดย

ขั้นตอนที่ 1 คือ การเลือกรูปทรงเรขาคณิตตามหมายเลขที่อยู่ใต้รูป
ด้วยการกดปุ่มหมายเลขในแป้นพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์
รูปเรขาคณิตที่เลือกจะปรากฏที่กลางจอภาพคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 2 จะใช้ปุ่มลูกศรในแป้นพิมพ์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งมี 4
ปุ่ม คือ ปุ่มลูกศรเลื่อนขึ้นบน ลงล่าง ไปทางซ้าย และไป
ทางขวา เพื่อเลือกรูปเรขาคณิตที่ปรากฏอยู่กลางจอภาพไป
ไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 จะเป็นการเลือกรูปเรขาคณิตอื่น ๆ มาต่อเป็นภาพตามต้องการ ในแต่ละขั้นตอนของการเรียน จะมีข้อความที่เป็น การอธิบายวิธีการเรียนปรากฏที่จอภาพเพื่อให้ผู้เรียนทำ ความเข้าใจโดยไม่จำกัดเวลา เมื่อผู้เรียนเข้าใจแล้วก็ให้ กดปุ่ม Enter เนื้อหาใหม่จะเข้ามาแทนที่ ไปเรื่อย ๆ จนจบบทเรียน

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สร้างจากโปรแกรม Turbo Pascal Version 5.5 ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 16 บิต จอภาพแบบ VGA

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการสร้างภาพจากรูปทรงเรขาคณิตนี้มี ส่วนที่แตกต่างกันดังนี้

- 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด ในบทเรียนแบบนี้ส่วนของเนื้อหาจะอธิบายขั้นตอนการสร้างภาพจากรูปเรขาคณิต มีตัวอย่างการสร้างภาพแสดงให้ผู้เรียนสังเกต และมีส่วนของฝึกหัดสร้างภาพให้ผู้เรียนฝึกสร้างจนคล่องแคล่ว
- 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอน-ให้จินตนาการอย่างอิสระ ในบทเรียนแบบนี้ส่วนของเนื้อหาจะมีเพียงขั้นตอนอธิบายการสร้างภาพจากรูปเรขาคณิตให้ผู้เรียนสังเกต หลังจากนั้นจะให้ผู้เรียนฟัง เทปบันทึกเสียงนำเข้าสู่การสร้างจินตนาการแล้วให้จินตนาการอย่างอิสระ

ส่วนของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งสองประเภทจะมีเนื้อหาเหมือนกันทุกประการ

3. แบบทดสอบวัดความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างจากโปรแกรม Turbo Pascal Version 5.5 ที่กำหนดรูปเรขาคณิต 10 รูป ให้ผู้เรียนเลือก โดยในแต่ละรูปจะมีหมายเลขกำกับไว้รูป

รูปเรขาคณิตเหล่านี้จะปรากฏอยู่ส่วนบนของจอภาพ และกำหนดภาพให้ผู้เรียนสร้างให้ได้มากที่สุด (โดยแต่ละแบบจะไม่ซ้ำกัน) ใช้รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้มาสร้าง โดยที่จะกำหนดให้สร้าง 3 ภาพ คือ ภาพโรงเรียน, คน, ปลา ผู้เรียนแต่ละคน จะใช้เวลาสร้างภาพ ๆ ละ 12 นาที โดยใน 12 นาที ผู้เรียนจะต้องสร้างภาพให้ได้มากที่สุด แต่ละแบบจะต้องไม่ซ้ำกัน ตามที่กำหนด โดยภาพที่กำหนดให้ผู้เรียนสร้างนั้น เกิดจากการให้กลุ่มตัวแทนตัวอย่างจำนวน 10 คน เขียนชื่อภาพที่ต้องการวาดมากที่สุดมาคนละ 20 ชื่อ แล้วเลือกชื่อภาพที่มีความถี่สูงที่สุดมาเป็นภาพที่จะให้ผู้เรียนสร้าง จากการนำรูปเรขาคณิตมาเรียงต่อกัน ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทดสอบความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพ หลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละประเภทแล้ว

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือวิจัย

1. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้
 - 1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาศิลปศึกษา จากหลักสูตรของระดับประถมศึกษา ปีที่ 1 เรื่องการออกแบบสร้างสรรค์จากวัสดุ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภทด้วยโปรแกรม Turbo Pascal Version 5.5 โดยให้มีขั้นตอนอธิบายวิธีการสร้างภาพจากรูปทรงเรขาคณิตเหมือนกัน แต่บทเรียนประเภทแรกให้มีการยกตัวอย่างและให้ผู้เรียนได้ฝึกการสร้างภาพจนคล่อง ส่วนบทเรียนประเภทที่ 2 ให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการเองอย่างอิสระ



- 1.3 นำบทเรียนทั้งสองประเภทไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 8 ท่านตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาทางด้านศิลปศึกษา การอธิบายขั้นตอนการสร้างภาพ ภาพในบทเรียน รวมทั้งโครงสร้างของบทเรียน ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิปรากฏอยู่ในภาคผนวก)
- 1.4 นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง 5 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนวัดปากบ่อ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง เพื่อตรวจสอบความเข้าใจที่มีต่อบทเรียนโดยให้ผู้เรียนเรียนจากบทเรียน จับเวลาที่ใช้ในการเรียนของแต่ละคน เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย หลังจากผู้เรียนเรียนจบ และทำแบบทดสอบแล้ว ผู้วิจัยซักถามความเข้าใจ ของนักเรียนพร้อมทั้งให้ตอบคำถาม 10 ข้อ (ดังภาคผนวก) เกี่ยวกับการใช้แป้นพิมพ์ และขั้นตอนการสร้างภาพ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ และความสามารถในการทำตามที่บทเรียนกำหนดได้ แล้วนำผลการทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจให้ดีขึ้น จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง
- 1.5 นำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง 10 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนวัดปากบ่อ โดยมีขั้นตอนเหมือนการทดลองจริง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนทั้งสองประเภท คือ ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาขั้นตอนการสร้างภาพ เมื่อเรียนจบแล้วสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการสร้างภาพ และการใช้แป้นพิมพ์ได้อย่างถูกต้อง และสามารถทำแบบทดสอบได้ภายในเวลาที่กำหนด บทเรียนทั้งสองประเภทจะต้องมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน

2. แบบทดสอบวัดความคล่องในการสร้างสรรค์ เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างจากโปรแกรม Turbo Pascal Version 5.5 ที่มีรูปทรงเรขาคณิตพร้อมหมายเลขกำกับปรากฏอยู่ส่วนบนของจอภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเลือกมาใช้ในการสร้างภาพ โดยผู้วิจัยจะกำหนดค่าและเวลาให้ผู้เรียนสร้างภาพ โดยที่ภายในเวลาที่กำหนด ผู้เรียนจะต้องสร้างภาพตามค่าที่กำหนดให้ได้มากที่สุด และแบบที่สร้างต้องไม่ซ้ำกัน

วิธีดำเนินการทดลอง

1. ให้ผู้เข้ารับการทดลองทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางด้านภาพ โดยกำหนดให้ทำ 15 นาที
2. นำแบบทดสอบที่ผู้เข้ารับการทดลองทำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ 11 เกณฑ์ ซึ่งบางเกณฑ์ค่อนข้างเป็นอัตนัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สุ่มแบบทดสอบจำนวน 30 ชุด ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลที่เกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งตรวจให้คะแนนอย่างอิสระต่อกัน เพื่อจะได้นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนน โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนที่ได้จากผู้ตรวจแต่ละคน กับคะแนนที่ผู้วิจัยตรวจ เมื่อพบว่ามีความสอดคล้องในเกณฑ์สูง แสดงว่าผู้วิจัยสามารถตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ฉบับภาพวาดนี้ตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างเชื่อมั่นได้
3. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจมาแบ่งกลุ่มตามค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เป็น 3 ระดับคือ สูง กลาง ต่ำ แล้วสุ่มอย่างง่าย เข้ากลุ่มทดลองเพื่อเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 ประเภท
4. นำนักเรียนเข้ากลุ่มตามที่สุ่มไว้ โดยดำเนินการดังนี้
 - กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด

- กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับกลาง เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด
- กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้ตัวอย่างและฝึกหัด
- กลุ่มที่ 4 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับสูง เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้จินตนาการอย่างอิสระ
- กลุ่มที่ 5 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับกลาง เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้จินตนาการอย่างอิสระ
- กลุ่มที่ 6 กลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์ระดับต่ำ เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอนโดยให้จินตนาการอย่างอิสระ

การทดลองจะดำเนินการ ครั้งละ 1 กลุ่ม โดยผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนวิธีการ เรียน รวมทั้งวิธีการทำแบบทดสอบโดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที เมื่อผู้เรียนเข้าใจดีแล้วให้เริ่มเรียนโดยไม่จำกัดเวลา หลังจากเรียนจบแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบทันที แบบทดสอบจะเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างจากโปรแกรม Turbo Pascal Version 5.5 ซึ่งกำหนดรูปร่างลักษณะให้ 10 รูป แต่ละรูปจะมี หมายเลขกำกับอยู่ใต้รูป ผู้เรียนจะใช้รูปที่กำหนดให้นี้สร้างภาพตามที่กำหนด ตามขั้นตอนที่เรียนมาแล้ว โดยกำหนดให้ผู้เรียนสร้างภาพโรงเรียนเป็นภาพแรกให้ได้มากที่สุด โดยแต่ละแบบต้องไม่ซ้ำกัน ภายในเวลา 12 นาที จากนั้นให้ผู้เรียนสร้างภาพ ปลา โดยใช้เวลา 12 นาทีเช่นกัน สุดท้ายให้สร้างภาพคนโดยใช้เวลา 12 นาที เมื่อผู้เรียนสร้างภาพเสร็จแล้ว ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บภาพที่ผู้เรียนสร้างในแผ่นจานแม่เหล็ก เพื่อนำภาพนั้น ๆ มาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์ความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพ

5. ตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนภาพละ 1 คะแนน ถ้าภาพซ้ำกัน จะไม่ได้คะแนน แล้วรวบรวมคะแนนที่ได้มาใช้เป็นข้อมูลและรายงานผลการทดลองต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เพื่อแบ่งระดับความคิดสร้างสรรค์ โดยการใช้การแจกแจงความถี่และหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

2. การวิเคราะห์เพื่อหาความคล่องในการสร้างสรรค์ภาพ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง (Two-Way Analysis of Variance) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วย Tukey Method โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺