

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องปฏิสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภาพของสไลด์เทปกับรูปแบบการคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ในวิชาศิลปะกับชีวิต 4 เรื่องออกแบบเบื้องต้น มีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 จากโรงเรียนกระนวนวิทยาคม ตำบลกระนวน อำเภอกะนวน จังหวัดขอนแก่นจำนวน 188 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 จากโรงเรียนกระนวนวิทยาคม ตำบลกระนวน อำเภอกะนวน จังหวัดขอนแก่นจำนวน 135 คน ได้มาจากการทดสอบกลุ่มประชากรโดยใช้แบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด The Group Embedded Figures Test/GEFT ของ Philip K. Oltman, Evelyn Raskin, Herman A. Witkin (1971) เพื่อจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการคิดฟิสิกส์อินดี้เพนเดนซ์ จำนวน 59 คน มิติเด็กรูป จำนวน 60 คน และฟิสิกส์ดีเพนเดนซ์ จำนวน 69 คน จากนั้นจึงทำการสุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ากลุ่มทดลองคือ (1) สุ่มตัวอย่างออกจากประชากรซึ่งแบ่งตามรูปแบบการคิดมาตามรูปแบบการคิดละ 45 คน ด้วยวิธีการจับฉลาก (Stratified Random Sampling) (2) สุ่มตัวอย่างที่มีรูปแบบการคิดแต่ละกลุ่มย่อย กลุ่มละ 15 คน ด้วยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มทดลองทั้งหมด 9 กลุ่ม (3) สุ่มกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มเข้ารับการทดลองตามรูปแบบการเสนอภาพจากสไลด์ 3 แบบคือ แบบภาพถ่ายสีธรรมชาติ ภาพวาดเหมือน และแบบภาพวาดสองมิติ

3.2 ตัวแปรในการวิจัย

3.2.1 ตัวแปรต้น มี 2 ตัวแปร คือ

1) รูปแบบการคิดของนักเรียนมี 3 รูปแบบคือฟิลด์อันดีเพนเดนซ์ มิตรได้ลกรุป และฟิลด์ดีเพนเดนซ์

2) ลักษณะภาพของสไลด์เทปมี 3 ลักษณะคือ ภาพถ่ายสัตว์ธรรมชาติ ภาพวาดเหมือน และภาพวาดสองมิติ

3.2.2 ตัวแปรตาม มี 1 ตัวแปร คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ^{6.1}แบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด The Group Embedded Figure Test/ GEFT ของ Philip K. Oltman, Evelyn Raskin, Herman A. Witkin (1971)

เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดรูปแบบการคิดของประชากรออกเป็นกลุ่มฟิลด์อันดีเพนเดนซ์ มิตรได้ลกรุป และฟิลด์ดีเพนเดนซ์

แบบทดสอบนี้ผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องค้นหาภาพรูปแบบง่าย ๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งซ่อนอยู่ในภาพใหญ่ที่มีรูปแบบของเส้นสลับซับซ้อน (ภาพที่ให้ค้นหา) โดยใช้ดินสอลากเส้นลงภาพที่ค้นหาได้บนภาพใหญ่ แบบทดสอบนี้แบ่งออกเป็น 3 ชุดดังนี้

ชุดที่ 1 กำหนดให้ทำภายในเวลา 2 นาที มีภาพที่กำหนดให้จำนวน 5 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหาจำนวน 7 ภาพ แบ่งเป็น 5 ตอนคือ

ตอนที่ 1, 2, และ 3 มีภาพที่กำหนดให้ตอนละ 1 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหาตอนละ 1 ภาพ

ตอนที่ 4 และ 5 มีภาพที่กำหนดให้ตอนละ 1 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหาตอนละ 2 ภาพ

ชุดที่ 2 กำหนดให้ทำภายในเวลา 5 นาที มีภาพที่กำหนดให้จำนวน 3 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหาจำนวน 9 ภาพ แบ่งเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 มีภาพที่กำหนดให้ 1 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหา 5 ภาพ

ตอนที่ 2 มีภาพที่กำหนดให้ 1 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหา 3 ภาพ

ตอนที่ 3 มีภาพที่กำหนดให้ 1 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหา 1 ภาพ

ชุดที่ 3 กำหนดให้ทำภายในเวลา 5 นาที มีภาพที่กำหนดให้ 2 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหาจำนวน 9 ภาพ แบ่งเป็นสองตอนคือ

ตอนที่ 1 มีภาพที่กำหนดให้ 1 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหา 5 ภาพ

ตอนที่ 2 มีภาพที่กำหนดให้ 1 ภาพ ภาพที่ให้ค้นหา 4 ภาพ

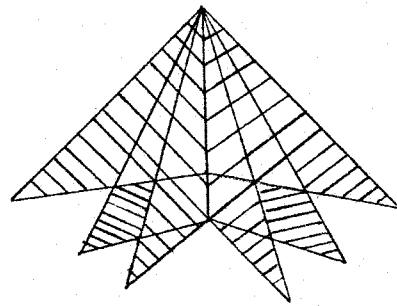
เกณฑ์การให้คะแนน ชุดที่ 1 ไม่คิดคะแนนเพราะเป็นแบบฝึกเพื่อให้เข้าใจในวิธีการทำแบบทดสอบ ชุดที่ 2 และชุดที่ 3 ให้คะแนนภาพที่ถูกต้องภาพละ 1 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 18 คะแนน ผู้ที่ได้คะแนนอยู่ระหว่าง 1 - 6 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มฟิลด์ตีเพนเดนซ์ 7 - 12 คะแนนจัดอยู่ในกลุ่มมิดเดิลกรุป 13 - 18 คะแนน จัดอยู่ในกลุ่มฟิลด์อินดีเพนเดนซ์

ตัวอย่างแบบทดสอบ

ภาพที่กำหนดให้



ภาพที่ให้ค้นหา



ภาพที่ 1 ตัวอย่างภาพในแบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด

3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน/ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนรู้จากสไลด์เทป ในวิชาศิลปะกับชีวิต 4 เรื่องหลักการออกแบบเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ชุด 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาจุดมุ่งหมายทั่วไปของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

2) ศึกษาจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชาศิลปะกับชีวิต ตามหลักสูตรมัธยมศึกษา

ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)

- 3) ศึกษาเนื้อหาเรื่อง หลักการออกแบบเบื้องต้น
- 4) ตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 5) ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อกำหนดจำนวนพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละข้อ

ละข้อ

6) สร้างคำถามจำนวน 35 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity)

7) นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกระนวนวิทยาคม ตำบลกระนวน อำเภอกระนวน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 80 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องหลักการออกแบบเบื้องต้นมาแล้ว

8) นำข้อสอบที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน แล้วคัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนในกลุ่มสูง 20 คน กลุ่มต่ำ 20 คน รวม 40 คน

9) นำผลการทดสอบที่ได้มาหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อและเลือกแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.60 ตามวิธีการของ Kuder และ Richardson ดังนี้

ค่าความยากง่าย (Level of Difficulty) ของแบบทดสอบรายข้อ

สูตร	$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$
เมื่อ	P คือ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ R_H คือจำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก R_L คือจำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก N_H คือจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง N_L คือจำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index/D)

$$\text{สูตร} \quad D = \frac{R_H - R_L}{N_H - N_L}$$

เมื่อ D ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ
 R_H จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบข้อนั้นถูก
 R_L จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบข้อนั้นถูก
 N_H จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

9) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกมา 30 ข้อไปทำการทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนกระนวนวิทยาคมจำนวน 40 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดิมที่หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกแล้ว โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .90 ซึ่งหาได้จากสูตร KR - 20 ของ Kuder และ Richardson

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{E_{pq}}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K คือ จำนวนข้อทั้งหมดของแบบทดสอบ
 P คือ สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อ หนึ่ง ๆ
 q คือ $1 - P$
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนจากการทดสอบ

6-3
 3.3.3 สไลด์เทป/ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง เป็นภาพสไลด์สีที่มีขนาด 2x2 นิ้ว ใช้ฟิล์มขนาด 35 มิลลิเมตร มีเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบโดยบันทึกลงในเทปตลับ นำเสนอโดยการเปลี่ยนภาพแบบอัตโนมัติที่สัมพันธ์กับเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบในวิชาศิลปะกับชีวิต 4 เรื่องหลักการออกแบบเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ชุด ชุดละ 80 ภาพ รวมทั้งหมด 240 ภาพ และใช้เวลาเสนอภาพชุดละ 25 นาที ชุดที่ 1 เป็นสไลด์เทปแบบภาพถ่ายสี่ธรรมชาติ ชุดที่ 2 เป็นสไลด์เทปแบบภาพวาด

เหมือน ชุดที่ 3 เป็นสไลด์เทปแบบภาพวาดสองมิติ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างสไลด์เทป
- 2) เขียนบทสไลด์โดยให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาวิชาศิลปะกับชีวิต 4 เรื่อง หลักการออกแบบเบื้องต้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
- 3) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหาจำนวน 3 คน ตรวจสอบการเขียนบทและเนื้อหาเพื่อนำมาปรับปรุงและแก้ไข ผลการประเมินอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก
- 4) วางแผนและดำเนินการถ่ายทำโดยจัดทำหัวเรื่อง เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการถ่ายทำ ดำเนินการถ่ายทำตามแผนที่วางไว้ บันทึกเสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ และสัญญาณเปลี่ยนภาพอัตโนมัติ
- 5) ภาพที่ใช้เป็นภาพที่ถ่ายจากของจริงที่นำมาจัดองค์ประกอบแล้วถ่ายและถ่ายจากภาพถ่ายที่เป็นภาพโฆษณา
- 6) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา ตรวจสอบในด้านการถ่ายทำ การบันทึกเสียงบรรยาย โดยผู้บรรยายเป็นหญิงและเสียงดนตรีประกอบ
- 7) ปรับปรุงแก้ไขและนำไปหาประสิทธิภาพ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้
นำสไลด์เทปที่สร้างขึ้นไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรค์ ตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 42 คน โดยทำการทดลองดังนี้

ก. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของสไลด์เทป เช่น ความชัดเจนของภาพของภาพ เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ เวลาในการนำเสนอ ตัวอักษร และสื่อต่อการอ่าน นำมาปรับปรุงแก้ไข โดยปรับปรุงภาพถ่ายบางภาพที่ไม่ชัดเจน บันทึกเสียงบรรยายและเสียงดนตรีประกอบใหม่ จึงนำไปทดลองในขั้นต่อไป

ข. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small - group Testing) กับนักเรียนจำนวน 9 คน ที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 3 คน ทำการทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้น 1 สัปดาห์ให้ดูสไลด์เทปพร้อมกัน 9 คนเมื่อจบทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) และให้ตอบแบบสอบถามเพื่อหาข้อบกพร่องที่จะปรับปรุงแก้ไข โดยในขั้นนี้มีการปรับปรุงแก้ไขบันทึกเสียงดนตรีประกอบใหม่ และเพิ่มเวลาในการเสนอจาก 20 นาที เป็น 25 นาที นำผลการสอบก่อนเรียน และหลังเรียนไปหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยได้ค่าเท่ากับ .51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ .50

ค. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับนักเรียนจำนวน 30 คน โดยมีนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเฉลี่ยในภาคเรียนที่ผ่านมาอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และ ต่ำคละกัน ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ก่อน 1 สัปดาห์ต่อมาจึงให้ดูสไลด์เทป จากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากที่ได้ดูสไลด์เทปจบ แล้วจึงนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยได้ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ .50 ซึ่งโดยใช้สูตรหาค่าดัชนี ประสิทธิภาพ (Effectiveness Index/E.I.) ดังนี้

$$\text{ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{คะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อได้สไลด์เทปภาพถ่ายสีธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพแล้วก็นำไปใช้เป็นตัวแบบ ในการทำสไลด์เทปแบบภาพวาดเหมือนและภาพวาดสองมิติอีกอย่างละ 1 ชุด ซึ่งผู้วิจัยทำการ วาดเองทั้งสองชุด โดยมีขั้นตอนดังนี้

- ก. นำไปอัดขยายลงบนกระดาษให้เป็นภาพสีธรรมชาติเพื่อใช้เป็นตัวแบบ ในการวาด
- ข. วาดภาพจากต้นแบบให้เป็นภาพวาดเหมือนโดยให้เหมือนกับต้นแบบทั้ง ทางด้านรูปร่าง รูปทรง สี เส้น พื้นผิว และแสงเงา โดยตัดทอนรายละเอียดออกบ้าง
- ค. วาดภาพจากต้นแบบให้เป็นภาพวาดสองมิติ โดยให้มีเฉพาะความกว้าง และความยาวเท่านั้น ไม่มีแสงเงา เป็นภาพแบนแบน ๆ โดยใช้ลายเส้น สี และขาวดำ
- ง. นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวาดภาพตรวจ และนำมาปรับปรุงแก้ไข
- จ. นำภาพวาดเหมือนและภาพวาดสองมิติไปถ่ายทำเป็นสไลด์ที่มีขนาด 2x2 นิ้ว ด้วยฟิล์มสไลด์สีขนาด 35 มิลลิเมตร โดยให้แต่ละภาพมีความคมชัด ส่วนเสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ และสัญญาณเปลี่ยนภาพอัตโนมัติใช้ชุดเดียวกับภาพถ่ายสี ธรรมชาติ

ฉ. นำสไลด์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจ ประเมิน และนำมาปรับปรุงแก้ไข จนได้สไลด์เทปอีก 2 ชุด คือภาพวาดเหมือนและภาพวาดสองมิติ

ช. ได้สไลด์เทปจำนวน 3 ชุด เรื่องหลักการออกแบบเบื้องต้น วิชา ศิลปะกับชีวิต 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีระยะเวลาดำเนินการทดลองตั้งแต่วันที่ 22 ธันวาคม 2535 ถึงวันที่ 5 มีนาคม 2536 มีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

3.4.1 ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกระนวนวิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 4 ชั้นเรียน จำนวน 188 คน ทำแบบทดสอบวัดรูปแบบการคิด The Group Embedded Figure Test / GEFT โดยทำการทดสอบที่ละชั้นเรียนตามวันและเวลาดังนี้

- | | | | | | |
|------|--------|-------------|-----------------|------|---------------------|
| ชั้น | ม. 2/1 | ทดสอบวันที่ | 22 ธันวาคม 2535 | เวลา | 09.30 น. - 10.20 น. |
| ชั้น | ม. 2/2 | ทดสอบวันที่ | 22 ธันวาคม 2535 | เวลา | 13.00 น. - 13.50 น. |
| ชั้น | ม. 2/3 | ทดสอบวันที่ | 23 ธันวาคม 2535 | เวลา | 09.00 น. - 10.20 น. |
| ชั้น | ม. 2/4 | ทดสอบวันที่ | 23 ธันวาคม 2535 | เวลา | 13.00 น. - 13.50 น. |

ในการทดสอบนั้นมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) จัดที่นั่งนักเรียนแต่ละคนให้ห่างกัน 50 เซนติเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้ นักเรียนลอกกัน

2) ครูอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบพร้อมกับยกตัวอย่างให้นักเรียนดู

3) แจกแบบทดสอบชุดที่ 1 ให้นักเรียน ห้ามเปิดดูข้อสอบก่อนได้รับคำสั่ง

4) ให้เขียนชื่อ ชื่อสกุล ชั้น และอายุลงในด้านหน้าแบบทดสอบพร้อมกับ

อ่านคำสั่งแจ้งให้เข้าใจ

5) ตั้งเวลาและสั่งให้นักเรียนทำแบบทดสอบพร้อมกัน ชุดที่ 1 ใช้เวลา 2 นาที

6) เมื่อหมดเวลาให้นักเรียนทุกคนคว่ำแบบทดสอบลงพร้อมกัน พร้อมกับวางดินสอ แล้วครู (2 คน) เดินเก็บข้อสอบจากนักเรียน

7) ชุดที่ 2 และ 3 มีขั้นตอนการทำเหมือนกับชุดที่ 1 แต่ใช้เวลาชุดละ 5 นาที

จากนั้นนำข้อสอบที่ได้ไปตรวจให้คะแนนและคัดเลือกนักเรียนที่ได้คะแนนระหว่าง 1 ถึง 6 เข้ากลุ่ม ฟิลด์ดีเพนเดนซ์ จำนวน 59 คน มีคะแนนเฉลี่ย 4.60 7 ถึง 12 เข้ากลุ่ม มิตเติลกรุป จำนวน 60 คน มีคะแนนเฉลี่ย 11.15 และ 13 ถึง 18 เข้ากลุ่ม ฟิลด์อินดีเพนเดนซ์ จำนวน 69 คน มีคะแนนเฉลี่ย 16.84 จากนั้นใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างจากประชากรด้วยวิธีการจับฉลาก ตามรูปแบบการคิด ได้รูปแบบละ 45 คน รวมเป็น

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 135 คน

3.4.2 สุ่มกลุ่มตัวอย่างแต่ละรูปแบบการคิดเข้ากลุ่มทดลองได้รูปแบบการคิดละ 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน รวมทั้งหมดจำนวน 9 กลุ่มทดลอง โดยจัดกลุ่มทดลองดังนี้

1) กลุ่มที่ 1 นิลด์อินดีเพนเดนซ์ เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพถ่ายสีธรรมชาติ

2) กลุ่มที่ 2 มิเตอร์กรุป เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพถ่ายสีธรรมชาติ

3) กลุ่มที่ 3 นิลด์ ดีเพนเดนซ์ เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพถ่ายสีธรรมชาติ

4) กลุ่มที่ 4 นิลด์อินดีเพนเดนซ์ เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพวาดเหมือน

5) กลุ่มที่ 5 มิเตอร์กรุป เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพวาดเหมือน

6) กลุ่มที่ 6 นิลด์ดีเพนเดนซ์ เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพวาดเหมือน

7) กลุ่มที่ 7 นิลด์อินดีเพนเดนซ์ เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพวาดสองมิติ

8) กลุ่มที่ 8 มิเตอร์กรุป เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพวาดสองมิติ

9) กลุ่มที่ 9 นิลด์ดีเพนเดนซ์ เรียนจากสไลด์เทปแบบภาพวาดสองมิติ

3.4.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 9 กลุ่ม เข้ารับการทดลองโดยให้เรียนจากสไลด์เทป โดยทดลองครั้งละ 1 กลุ่ม ตามลำดับขั้นดังนี้

1) ห้องทดลองเป็นห้องโสตทัศนศึกษาของโรงเรียน ภายในห้องทดลอง จัดให้อยู่ในสถานที่ไม่มีอุปสรรคหรือรบกวนต่อผู้เข้ารับการทดลองใด ๆ ทั้งสิ้น เช่นการควบคุมระบบแสงให้อยู่ในระดับที่ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนสามารถมองเห็นภาพสไลด์ได้ชัดเจน และควบคุมแสงสว่างให้ผู้เข้ารับการทดลองมองเห็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ชัดเจน ส่วนระบบเสียง การบรรยายอากาศก็จัดให้อยู่ในสถานที่เหมาะสม การติดตั้งจอและเครื่องฉายไม่ให้เกิดการผิดเพี้ยนของภาพบนจอ (Keystone Effect) ใด ๆ และให้ได้ขนาดของภาพบนจอเท่ากันทุกครั้ง ที่ทำการทดลองผู้วิจัยตั้งเครื่องฉายให้ห่างจากจอเป็นระยะ 6 เมตรทุกครั้ง ส่วนจอที่ใช้มีความกว้าง 6 ฟุต ดังนั้นการจัดที่นั่งสำหรับผู้เข้ารับการทดลอง แถวหน้าสุดห่างจากจอประมาณ 12 ฟุต โดยแถวหน้าจัดไว้ 6 ที่นั่ง แถวที่ 2 จัดไว้ 4 ที่นั่ง และแถวที่ 3 จัดไว้ 5 ที่นั่ง แต่ละที่นั่งห่างกันประมาณ 50 ซม. แต่ละแถวห่างกันประมาณ 60 ซม. ที่นั่งโต๊ะและเก้าอี้กว้างประมาณ 90 ซม. แถวหลังสุดห่างจากจอประมาณ 25 ฟุต สำหรับเครื่องฉายสไลด์จัดตั้งไว้ตรงกลางระหว่างแถวที่ 1 กับแถวที่ 2 ที่นั่งแต่ละที่จัดแบบสลับแถวเพื่อป้องกันมิให้ผู้เข้ารับการทดลองนั่งบังกัน

2) ให้ผู้เข้ารับการทดลองเรียนจากลักษณะภาพของสไลด์เทปและทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามวันและเวลา ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เข้ารับการทดลองวันที่ 1 มีนาคม 2536 เวลา 09.30 น. ถึง 10.40 น.

กลุ่มที่ 2 เข้ารับการทดลองวันที่ 1 มีนาคม 2536 เวลา 13.00 น. ถึง 14.10 น.

กลุ่มที่ 3 เข้ารับการทดลองวันที่ 2 มีนาคม 2536 เวลา 09.30 น. ถึง 10.10 น.

กลุ่มที่ 4 เข้ารับการทดลองวันที่ 2 มีนาคม 2536 เวลา 13.00 น. ถึง 14.10 น.

กลุ่มที่ 5 เข้ารับการทดลองวันที่ 3 มีนาคม 2536 เวลา 09.30 น. ถึง 10.40 น.

กลุ่มที่ 6 เข้ารับการทดลองวันที่ 3 มีนาคม 2536 เวลา 13.00 น. ถึง 14.10 น.

กลุ่มที่ 7 เข้ารับการทดลองวันที่ 4 มีนาคม 2536 เวลา 09.30 น. ถึง 10.40 น.

กลุ่มที่ 8 เข้ารับการทดลองวันที่ 4 มีนาคม 2536 เวลา 13.00 น. ถึง 14.10 น.

กลุ่มที่ 9 เข้ารับการทดลองวันที่ 5 มีนาคม 2536 เวลา 09.00 น. ถึง 10.10 น.

3) เวลาที่ใช้ในการทดลองแต่ละกลุ่มรวมทั้งหมด 1 ชั่วโมง 10 นาที โดยคูสไลต์ 25 นาที และทำแบบทดสอบ 45 นาที ทดลอง 9 กลุ่ม ๆ ละ 1 ครั้งรวมทั้งหมด 9 ครั้งแต่ละครั้งมีวิธีดำเนินการตามขั้นตอนเหมือนกันทุกประการดังนี้

ก. สัมภาษณ์ชื่อและจำนวนนักเรียน ในแต่ละกลุ่มตัวอย่างให้ถูกต้องตามที่สุ่มไว้ แล้วให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าห้องทดลองและเลือกนั่งตามใจชอบ โดยตรวจสอบว่าแต่ละคนมองเห็นจอได้อย่างชัดเจน

ข. ชี้แจงให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าใจถึงวิธีการทดลองทั้งหมดจากนั้นให้คูสไลต์ตามลักษณะภาพและรูปแบบการคิดของแต่ละกลุ่มที่ได้จัดไว้ตั้งแต่ต้นจนจบ

ค. หลังจากคูสไลต์จบแล้ว ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เข้ารับการทดลองคนละ 1 ชุด และให้ผู้เข้ารับการทดลองทำแบบทดสอบพร้อมกัน เพื่อวัดว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากน้อยเพียงใด

ง. นำคำตอบของผู้เข้ารับการทดลองที่ตอบแบบทดสอบนั้นมาตรวจให้คะแนน โดยวิธี 0-1 (Zero - one Method) โดยมีเกณฑ์ตอบถูกให้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 แห่งในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.5 รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองประเภท Factorial Design แบบ 3x3 มีรูปแบบดังนี้

		Factor A		
Factor B	Treatment	Cognitive Styles		
		a_1	a_2	a_3
	b_1	$a_1 b_1$	$a_2 b_1$	$a_3 b_1$
	b_2	$a_1 b_2$	$a_2 b_2$	$a_3 b_2$
	b_3	$a_1 b_3$	$a_2 b_3$	$a_3 b_3$

Factor A คือ รูปแบบการคิด

- a_1 คือ นักเรียนที่มีรูปแบบการคิด ฟิสิกส์อินดี้เพนเดนซ์
- a_2 คือ นักเรียนที่มีรูปแบบการคิด มิดเดิ้ลกรุป
- a_3 คือ นักเรียนที่มีรูปแบบการคิด ฟิสิกส์ดีเพนเดนซ์

Factor B คือ สไลด์เทป

- b_1 คือ สไลด์เทปภาพถ่ายสัตว์ธรรมชาติ
- b_2 คือ สไลด์เทปภาพวาดเหมือน
- b_3 คือ สไลด์เทปภาพวาดสองมิติ

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

X คือ คะแนน

$\sum$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล (คน)

3.6.2 ค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance) (กานดา, 2530)

$$\text{สูตร } S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum$ คือ ผลรวมของคะแนน

X คือ คะแนน

N คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

3.6.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมี 2 ตัว ประกอบ (Two - way Analysis of Variance) (กานดา, 2530)

สูตร

1) การทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวแปรทางแถว (R)

$$F = \frac{MSR}{MSE}$$

2) การทดสอบความแตกต่างระหว่างตัวแปรทางคอลัมน์ (C)

$$F = \frac{MSC}{MSE}$$

3) การทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทางแถวและคอลัมน์ (RC)

$$F = \frac{MS(RC)}{MSE}$$

3.6.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนในกรณีที่แต่ละกลุ่มทดลองมีจำนวนเท่ากัน ด้วยวิธีของ Tukey (บุญชม, 2532)

$$\text{สูตร} \quad HSD = q \sqrt{MSE / N}$$

3.6.5 การวิเคราะห์ค่าสถิติ วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺