

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งมีรายละเอียดต่าง ๆ ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ตามลำดับดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 รูปแบบการวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 242 คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 4 ห้องเรียน คือห้อง 1/3, 1/4, 1/5, 1/6 ห้องเรียนละ 40 คน รวม 160 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) (ลัดดา อะยะวงศ์, 2533) แล้วนำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่มมาสุ่มโดยการจับสลากเพื่อเข้ารับการทดลอง 4 แบบ คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 การเสนอภาพโปรงใสแบบการซ้อนภาพ ที่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้ ห้อง 1/3

กลุ่มทดลองที่ 2 การเสนอภาพโปรงใสแบบการซ้อนภาพ ที่ไม่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้ ห้อง 1/6

กลุ่มทดลองที่ 3 การเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ ที่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพ
แบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้ ห้อง 1/5

กลุ่มทดลองที่ 4 การเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ ที่ไม่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพ
แบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้ ห้อง 1/4

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ตัวแปรต้น (Independent variable) มี 2 ตัวแปร คือ

1) การได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเสนอภาพโปรงใส
ซึ่งมี 2 แบบ คือ ได้รับ และไม่ได้รับ

2) รูปแบบการนำเสนอภาพโปรงใส ซึ่งมี 2 แบบ คือการเสนอภาพโปรงใส
แบบการซ้อนภาพ และการเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ

3.2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variable) มี 2 ตัวแปร คือ

1) ความก้าวหน้าในการเรียนรู้

2) ความคงทนในการเรียนรู้

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง ประกอบด้วย

3.3.1 แบบทดสอบใช้สำหรับทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน และวัดความคงทน
ในการเรียนรู้

3.3.2 ภาพโปรงใส มี 2 แบบ คือภาพโปรงใสแบบการซ้อนภาพ และภาพโปรงใส
แบบการบังภาพ

3.3.3 ภาพโปรงใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง

3.3.4 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อการนำภาพโปรงใสมาใช้ในกระบวนการ
การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิด มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.1 แบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก ใช้
วัดความรู้ เนื้อหาเรื่องการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102)
ซึ่งมีลำดับการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาเรื่องการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ตามหลักสูตร เพื่อจัดทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหา
2. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 68 ข้อ ให้สอดคล้องตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย และครอบคลุมเนื้อหา เรื่องการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102)
3. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด และประเมินผลการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ลักษณะการเขียนข้อคำถาม ตัวเลือก
4. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 80 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเรื่องการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของพืชมาก่อนแล้วเมื่อตอนเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที
5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อซึ่งใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็น โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ Item Analysis Package (IAP) ของอาจารย์ สมพงษ์ พันธุ์รัตน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ไผ่ศาล สุวรรณน้อย (2536) คำนวณโดยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
6. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 20 ขึ้นไป โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของเนื้อหาบทเรียน (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530) ได้ข้อสอบจำนวน 50 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง .20-.76 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20-.56 จากนั้นนำแบบทดสอบที่คัดเลือกได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 110 คน ใช้เวลาในการทดสอบ 50 นาที ซึ่งเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับการทดลองหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของ Kuder Richardson (KR-20) ได้แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .80

3.3.2 ภาพโปรงใส เรื่องการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) เรื่องการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของพืช ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ โดยศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้จากคู่มือครู และศึกษาเนื้อหาจากแบบเรียน
2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิสัย โดยพิจารณาให้สอดคล้อง เหมาะสมกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในคู่มือครู
3. เขียน และเรียงลำดับเนื้อหา เรื่องการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของพืช โดยให้สอดคล้อง และครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิสัย
4. เขียนบท (Script) ภาพโปรงใส แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
5. เขียนโครงร่างแผ่นภาพโปรงใส ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหา (เสาวนีย์ ลิกขานันท์, 2535) แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
6. ผลิตภาพโปรงใสตามโครงร่างที่ออกแบบไว้ คือภาพโปรงใส เรื่องการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 22 ภาพ และภาพโปรงใส เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช จำนวน 122 ภาพ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องเหมาะสม เกี่ยวกับภาพประกอบ ข้อความ เพื่อแนะนำข้อบกพร่อง แล้วปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม และพิจารณาคัดเลือกภาพโปรงใสที่จะนำไปทดลองใช้ ได้ภาพโปรงใส เรื่องการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 21 ภาพ และภาพโปรงใส เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช จำนวน 120 ภาพ
7. นำภาพโปรงใส เรื่องการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 21 ภาพ และภาพโปรงใส เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช จำนวน 120 ภาพ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมืองขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ซึ่งยังไม่เคยเรียนเนื้อหา เรื่องการเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) มาก่อน มีลำดับการทดลองดังนี้

1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง 1 คน ปานกลาง 1 คน และต่ำ 1 คน รวม 3 คน ปรากฏว่าภาพโปรงใสมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ .525 ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนที่เข้ารับการทดลอง เพื่อซักถามปัญหา หาข้อบกพร่อง พร้อมทั้งขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อนำข้อบกพร่องที่พบ มาปรับปรุงแก้ไข โดยได้ปรับปรุงภาพบางภาพกับลูกศรชี้ และสีของตัวอักษรให้เหมาะสม

2) ทดลองแบบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง 3 คน ปานกลาง 3 คน และต่ำ 3 คน รวม 9 คน ซึ่งเป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ปรากฏว่าภาพโปรงใสมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ .531 และนำข้อบกพร่องที่พบ มาปรับปรุงแก้ไข โดยได้ปรับปรุงและเพิ่มเติมรายละเอียดของภาพบางภาพ และข้อความให้เหมาะสม

3) ทดลองแบบภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง 10 คน ปานกลาง 10 คน และต่ำ 10 คน รวม 30 คน เป็นนักเรียนคนละกลุ่มกับการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และแบบกลุ่มย่อย ปรากฏว่าภาพโปรงใสมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ .603 และได้ปรับปรุงภาพบางภาพ และขนาดของตัวอักษรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index: E.I.) ใช้วิธีการของ Goodman, Fletcher and Schneider (1980) คือ

$$E.I. = \frac{(\text{Posttest Score}) - (\text{Pretest Score})}{(\text{Maximum Possible Score}) - (\text{Pretest Score})}$$

E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผลของภาพโปรงใส
Posttest Score	แทน	คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน
Pretest Score	แทน	คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน
Maximum Possible Score	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

8. นำภาพโปร่งใส เรื่องการเจริญเติบโตของพืช จำนวน 21 ภาพ และภาพโปร่งใส เรื่องการสืบพันธุ์ของพืช จำนวน 120 ภาพ ที่หาประสิทธิภาพแล้ว ทำเป็นภาพโปร่งใส 2 แบบ คือแบบการซ้อนภาพ และแบบการบังภาพ แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความถูกต้องเหมาะสม ของการซ้อนภาพ และการบังภาพของภาพโปร่งใส เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

9. ปรับปรุงแก้ไขความบกพร่องต่าง ๆ คือการใช้ลูกศรชี้ ลำดับของการซ้อนภาพ การทำ แผ่นเปิดภาพ ให้เหมาะสมเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.3 ภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง เรื่องการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา เรื่องการเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) แล้ว เขียนลำดับความคิดต่อเนื่องเป็นโครงเรื่องที่ครอบคลุมเนื้อหา และเขียนลำดับหัวข้อสำคัญที่ ครอบคลุมเนื้อหา

2. เขียนบท (Script) ภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. เขียนโครงร่างภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง ให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื้อหา แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาความเหมาะสมเพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข

4. ปรับปรุงแก้ไขโครงร่างภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง ให้ถูกต้อง เหมาะสม

5. ผลิตภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง ตามโครงร่างที่ออกแบบไว้ แล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์พิจารณาแนะนำข้อบกพร่องเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

6. นำภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องที่สร้างเสร็จแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณา ตรวจสอบแก้ไขเพื่อความถูกต้องเหมาะสม

7. ปรับปรุงแก้ไขภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง เกี่ยวกับลำดับหัวข้อ โครงเรื่อง เรื่องการเจริญเติบโตของพืช และการสืบพันธุ์ของพืช จนเหมาะสมที่จะใช้เป็น สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง ได้ภาพโปร่งใสสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช จำนวน 8 ภาพ และเรื่องการสืบพันธุ์ของพืช จำนวน 14 ภาพ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.3.4 แบบสอบถาม ในการวิจัยครั้งนี้ได้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการนำภาพโปร่งใสมาใช้ในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ โดยสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นตามแบบของ Likert Scale (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530) มีลำดับการสร้าง ดังนี้

1. กำหนดประเด็นหลัก และประเด็นย่อยโดยพิจารณาให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่จะสอบถามนักเรียน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด และประเมินผลการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาแนะนำข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. กำหนดข้อคำถามตามประเด็นย่อย แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด และประเมินผลการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาแนะนำข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข และกำหนดคำถามให้เหมาะสม

3. กำหนดมาตร (Scale) ตามแบบ Likert Scale ซึ่งมีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530)

4. นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น จำนวน 12 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบพิจารณาแนะนำข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม ได้แบบสอบถาม 12 ข้อ

5. นำแบบสอบถาม ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเมือง-ขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มที่ได้รับการทดลองหาประสิทธิภาพของภาพโปร่งใสภาคสนาม

6. นำแบบสอบถามไปหาค่าความเชื่อมั่น ตามวิธี Coefficient Alpha ของ Cronbach (วิเชียร เกตุสิงห์, 2530) ปรากฏว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .69

7. นำแบบสอบถามที่ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล การศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ พิจารณานำข้อบกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข เกี่ยวกับภาษาที่ใช้เขียนข้อคำถามให้เหมาะสม ได้แบบสอบถามจำนวน 12 ข้อ เพื่อใช้สอบถามกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ Factorial Experiment โดยมี การทดสอบก่อน และหลังการทดลอง รูปแบบ 2x2 Factorial Design (ชัยพร วิชาวุธ, 2535) ซึ่งมีตัวแปรต้นที่จะศึกษา คือ

1. การได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเสนอภาพโปรงใส ซึ่งมี 2 แบบ คือได้รับ และไม่ได้รับ

2. รูปแบบการนำเสนอภาพโปรงใส ซึ่งมี 2 แบบ คือนำเสนอภาพโปรงใส แบบการซ้อนภาพ และนำเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ

ตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง		สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่อง (A)	
		ได้รับ (A_1)	ไม่ได้รับ (A_2)
รูปแบบ การนำเสนอภาพโปรงใส (B)	การซ้อนภาพ (B_1)	A_1B_1	A_2B_1
	การบังภาพ (B_2)	A_1B_2	A_2B_2

เมื่อ A_1B_1 แทน กลุ่มทดลองที่ 1 การเสนอภาพโปรงใสแบบการซ้อนภาพ ที่ได้รับ สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

A_2B_1 แทน กลุ่มทดลองที่ 2 การเสนอภาพโปรงใสแบบการซ้อนภาพ ที่ไม่ได้รับ สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

A₁B₂ แทน กลุ่มทดลองที่ 3 การเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ ที่ได้รับ
สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

A₂B₂ แทน กลุ่มทดลองที่ 4 การเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ ที่ไม่ได้รับ
สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยและครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ (ว 102) เป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.5.1 การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
ก่อนการทดลอง 2 สัปดาห์ (ธวัชชัย วรพงศธร, 2530) โดยสอบที่ห้องเรียนปกติของ
นักเรียน ใช้เวลาสอบ 50 นาที

3.5.2 เสนอภาพโปรงใส โดยกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มจะได้รับการเสนอภาพโปรงใส
วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวมกลุ่มละ 6 คาบ โดยผู้วิจัยเป็นผู้บรรยายประกอบการเสนอ
ภาพโปรงใส ที่ห้องโสตทัศนศึกษา โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัด
ขอนแก่น แบ่งเป็น 4 ลักษณะคือ

1. กลุ่มทดลองที่ 1 การเสนอภาพโปรงใสแบบการซ่อนภาพ ที่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพ
แบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

2. กลุ่มทดลองที่ 2 การเสนอภาพโปรงใสแบบการซ่อนภาพ ที่ไม่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพ
แบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

3. กลุ่มทดลองที่ 3 การเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ ที่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพ
แบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

4. กลุ่มทดลองที่ 4 การเสนอภาพโปรงใสแบบการบังภาพ ที่ไม่ได้รับสิ่งช่วยจัดมโนภาพ
แบบโครงเรื่องก่อนการเรียนรู้

3.5.3 การทดสอบหลังเรียน (Posttest) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากได้รับ
การเสนอภาพโปรงใส 6 คาบ และให้นักเรียนพัก 5 นาที โดยสอบที่ห้องเรียนปกติของนักเรียน
ใช้เวลาสอบ 50 นาที โดยให้ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ควบคุมห้องสอบ

3.5.4 การสอบถามความคิดเห็น ใช้แบบสอบถามเพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน
หลังจากการทดสอบหลังเรียนแล้วให้นักเรียนพัก 10 นาที

3.5.5 การวัดความคงทนในการเรียนรู้ ใช้แบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ หลังจากการเสนอภาพโปรงใสแล้ว 20 วัน โดยทดสอบที่ห้องเรียนปกติของนักเรียน ใช้เวลาสอบ 50 นาที

3.5.6 นำกระดาษคำตอบที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน และวัดความคงทนในการเรียนรู้ มาตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายข้อ แบบตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2536)

3.5.7 รวบรวมข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

ตารางที่ 1 วัน เวลา ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	การทดลอง	วัน เดือน ปี	เวลา
กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	9 ม.ค. 2538	08.40-09.30 น.
กลุ่มทดลองที่ 1	การเสนอภาพโปรงใส	23 ม.ค. 2538	08.30-09.20 น.
	แบบการซ้อนภาพ ที่ได้รับ	24 ม.ค. 2538	08.30-09.20 น.
	สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบ	25 ม.ค. 2538	08.30-09.20 น.
	โครงเรื่องก่อนการเรียน	26 ม.ค. 2538	08.30-09.20 น.
		27 ม.ค. 2538	08.30-09.20 น.
		30 ม.ค. 2538	08.30-09.20 น.
	ทดสอบหลังเรียน	30 ม.ค. 2538	09.25-10.15 น.
	สอบถามความคิดเห็น	30 ม.ค. 2538	10.25-10.40 น.
กลุ่มทดลองที่ 2	การเสนอภาพโปรงใส	23 ม.ค. 2538	09.25-10.15 น.
	แบบการซ้อนภาพ ที่ไม่ได้รับ	24 ม.ค. 2538	09.25-10.15 น.
	สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบ	25 ม.ค. 2538	09.25-10.15 น.
	โครงเรื่องก่อนการเรียน	26 ม.ค. 2538	09.25-10.15 น.
		27 ม.ค. 2538	09.25-10.15 น.
		30 ม.ค. 2538	09.25-10.15 น.
	ทดสอบหลังเรียน	30 ม.ค. 2538	10.20-11.10 น.
	สอบถามความคิดเห็น	30 ม.ค. 2538	11.20-11.35 น.

ตารางที่ 1 วัน เวลา ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล (ต่อ)

กลุ่มตัวอย่าง	การทดลอง	วัน เดือน ปี	เวลา
กลุ่มทดลองที่ 3	การเสนอภาพโปรงใส	23 ม.ค. 2538	13.00-13.50 น.
	แบบการบังภาพ ที่ได้รับ	24 ม.ค. 2538	13.00-13.50 น.
	สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบ	25 ม.ค. 2538	13.00-13.50 น.
	โครงเรื่องก่อนการเรียน	26 ม.ค. 2538	13.00-13.50 น.
		27 ม.ค. 2538	13.00-13.50 น.
		30 ม.ค. 2538	13.00-13.50 น.
	ทดสอบหลังเรียน	30 ม.ค. 2538	13.55-14.45 น.
	สอบถามความคิดเห็น	30 ม.ค. 2538	14.55-15.10 น.
กลุ่มทดลองที่ 4	การเสนอภาพโปรงใส	23 ม.ค. 2538	13.55-14.45 น.
	แบบการบังภาพ ที่ไม่ได้รับ	24 ม.ค. 2538	13.55-14.45 น.
	สิ่งช่วยจัดมโนภาพแบบ	25 ม.ค. 2538	13.55-14.45 น.
	โครงเรื่องก่อนการเรียน	26 ม.ค. 2538	13.55-14.45 น.
		27 ม.ค. 2538	13.55-14.45 น.
		30 ม.ค. 2538	13.55-14.45 น.
	ทดสอบหลังเรียน	30 ม.ค. 2538	14.50-15.40 น.
	สอบถามความคิดเห็น	30 ม.ค. 2538	15.50-16.15 น.
กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบความคงทน ในการเรียนรู้	20 ก.พ. 2538	08.40-09.30 น.

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS/PC⁺ และคำนวณด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ ดังนี้

3.6.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนนทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน ความก้าวหน้าในการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม

3.6.2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบองค์ประกอบเดียว (One-way analysis of variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียน

3.6.3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสององค์ประกอบ (Two-way analysis of variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบหลังเรียน ความก้าวหน้าในการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้

3.6.4 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน โดยหาค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบสอบถามในแต่ละข้อ และในแต่ละระดับความคิดเห็น