



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive) ประเภทการวิจัยภาคสนาม (Field Research) ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนติดต่อกันเป็นเวลา 3½ เดือน และมีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนเสร็จสิ้นลงแล้ว ตัวแปรหลักสำคัญที่ศึกษามี 4 ตัวคือ กลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยตัวแปรหลักแต่ละตัวประกอบด้วยตัวแปรย่อย 2 ตัว ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

กลวิธีสอนประกอบด้วย กลวิธีสอนโดยเฉลี่ยและความคงที่ของกลวิธีสอน

คุณภาพของกลวิธีสอนประกอบด้วย คุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย และความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน

เวลาที่ใช้ในการเรียนประกอบด้วย เวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ยและความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

1. นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานครมีการศึกษา 2529

2. ครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนมัธยมศึกษากรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานครมีการศึกษา 2529

กลุ่มตัวอย่าง

กำหนดให้นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 และครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นตัวแทนของประชากรของนักเรียนและครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้เพราะหลักสูตรแบบเรียน การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 และ 3 มีลักษณะคล้ายกันคือ เน้นกิจกรรมการเรียนการสอน 2 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมทดลองและกิจกรรมอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียนเหมือนกัน นอกจากนี้ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือให้เข้าไปสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนมากกว่าในระดับอื่น ๆ อีกด้วย สำหรับการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์และนักเรียน เลือกมาโดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi Stage Sampling) โดยมีขั้นตอนในการสุ่มดังนี้

1. รวบรวมรายชื่อโรงเรียนที่เปิดสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานครจากเอกสารแสดงจำนวนนักเรียน ครูและภารโรงในสังกัดกองการมัธยมศึกษาปีการศึกษา 2529 ได้จำนวนทั้งสิ้น 102 โรงเรียน แล้วจำแนกโรงเรียนออกเป็น 2 ลักษณะตามโครงการโรงเรียนผู้นำการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาส่วนกลางของหน่วยศึกษาเทศกกรมสามัญศึกษาได้โรงเรียนผู้นำการใช้หลักสูตรและที่ไม่เป็นผู้นำการใช้หลักสูตร จากนั้นจำแนกโรงเรียนทั้ง 2 ลักษณะออกเป็น 3 ประเภทคือโรงเรียนชาย โรงเรียนหญิง และโรงเรียนสหศึกษา ผลของการจำแนกโรงเรียนตามลักษณะของโรงเรียนและประเภทของโรงเรียนทำให้แบ่งโรงเรียนในประชากรออกเป็น 6 กลุ่ม ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 จำนวนโรงเรียนในประชากรจำแนกตามลักษณะของโรงเรียนและประเภทของโรงเรียน

ประเภท ของโรงเรียน	ลักษณะของโรงเรียน	โรงเรียนผู้นำ	โรงเรียนที่ไม่เป็น	รวม
		การใช้หลักสูตร	ผู้นำการใช้หลักสูตร	
	ชาย	8	8	16
	หญิง	5	6	11
	สหศึกษา	25	50	75
	รวม	38	64	102

2. สุ่มชื่อโรงเรียนโดยการจับฉลากโรงเรียนทั้ง 6 กลุ่ม ได้โรงเรียนทั้งสองลักษณะละ ๆ 7 โรงเรียนซึ่งแต่ละลักษณะแบ่งเป็นโรงเรียนชาย 2 โรงเรียน โรงเรียนหญิง 2 โรงเรียน และโรงเรียนสหศึกษา 3 โรงเรียน รวมทั้งหมด 14 โรงเรียน

3. สุ่มครูวิทยาศาสตร์ ที่สอนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จาก 14 โรงเรียน ๆ ละ 1 คน โดยครูวิทยาศาสตร์ 11 คน ได้จากการจับฉลาก และอีก 3 คน ได้จากการเลือกของหัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ รวมทั้งหมด 14 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์ของการวิจัยครั้งนี้

4. สสำรวจจำนวนห้องเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ครูในกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนสอน ซึ่งพบว่ามีครูวิทยาศาสตร์ 13 คน ทำการสอนระหว่าง 2-4 ห้องเรียน และครูวิทยาศาสตร์อีก 1 คน สอนเพียง 1 ห้องเรียนเท่านั้น ดังนั้นจึงทำการสุ่มห้องเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ครูแต่ละคนทำการสอนจำนวน 1 ห้องเรียน โดยครูวิทยาศาสตร์ที่สอนเพียง 1 ห้องเรียนได้ใช้ห้องเรียนนั้นเป็นสนามของการสังเกต และสำหรับครูวิทยาศาสตร์อีก 13 คน ได้ทำการสุ่มโดยวิธีจับฉลาก จากการสุ่มห้องเรียนดังกล่าว ทำให้ได้ห้องเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 14 ห้องเรียน ซึ่งใช้เป็นสนามในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

5. จำแนกนักเรียนแต่ละห้องเรียนที่สุ่มได้จากข้อ 4 เป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความสามารถสูง ปานกลางและต่ำ เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนเป็นตัวแทนของนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งระดับสูง ปานกลางและต่ำ ในการจำแนกนี้ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในภาคต้นปีการศึกษา 2529 ตามเกณฑ์ดังนี้

75 คะแนนขึ้นไป	มีความสามารถระดับสูง
60 - 74 คะแนน	มีความสามารถระดับปานกลาง
50 - 59 คะแนน	มีความสามารถระดับต่ำ

จากนั้นทำการสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่ม ๆ ละ 2 คน โดยวิธีจับฉลากได้นักเรียนที่มีความสามารถระดับสูง ปานกลาง และต่ำประเภทละ 2 คน รวมเป็น 6 คน ซึ่งเป็นตัวแทนของนักเรียนแต่ละห้อง และเมื่อดำเนินการสุ่มนักเรียนลักษณะดังกล่าว 14 ห้องเรียนจึงได้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 84 คน ตามรายละเอียดที่ปรากฏในตาราง 2

ตารางที่ 2 จำนวนครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำแนก
ตามลักษณะของโรงเรียนประเภทของโรงเรียน และระดับความสามารถ

ลักษณะของ โรงเรียน	ประเภทของ โรงเรียน	ลำดับที่ของ โรงเรียนที่ สุ่มได้	จำนวนครู วิทยาศาสตร์ ที่สุ่มจากแต่ละ โรงเรียน (คน)	จำนวนนักเรียน ที่สุ่มจากแต่ละ ห้องเรียนตาม ระดับความ สามารถ (คน)	รวมจำนวน นักเรียนที่สุ่ม จากแต่ละโรงเรียน (คน)	สูง ปานกลาง ต่ำ
ผู้นำการใช้ หลักสูตร	ชาย	1	1	2	2	6
		2	1	2	2	6
		3	1	2	2	6
	หญิง	4	1	2	2	6
		5	1	2	2	6
		6	1	2	2	6
		7	1	2	2	6
รวม		7	14	14	42	
ที่ไม่เป็นผู้นำ การใช้ หลักสูตร	ชาย	8	1	2	2	6
		9	1	2	2	6
		10	1	2	2	6
	หญิง	11	1	2	2	6
		12	1	2	2	6
		13	1	2	2	6
		14	1	2	2	6
รวม		-	7	14	14	42
รวม		14	14	28	28	84

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนมี 3 ฉบับคือ
 - 1.1 แบบสังเกตกลวิธีสอน
 - 1.2 แบบสังเกตคุณภาพของกลวิธีสอน
 - 1.3 แบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียน
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ฉบับ
 - 2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ
 - 2.2 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนมี 3 ฉบับ ซึ่งมีลักษณะและคุณภาพดังนี้

1. ลักษณะของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

1.1 แบบสังเกตกลวิธีสอน (The Teaching Strategies Observation Differential) เป็นแบบสังเกตกลวิธีสอนที่สร้างโดยแอนเดอร์สันและคณะ (Anderson, et al. 1974) ซึ่งมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ตามการตัดสินใจของผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้สำหรับสังเกตกลวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกกลวิธีสอนเป็น 2 ประเภทคือ กลวิธีสอนแบบทางตรง และกลวิธีสอนแบบทางอ้อม แบบสังเกตนี้ใช้บันทึกลักษณะการสอนของครูว่ามีทิศทางไปในแบบทางตรงหรือแบบทางอ้อม โดยเริ่มจากวิธีสอนที่ครูมีบทบาทมากที่สุดหรือนักเรียนมีบทบาทน้อยที่สุดไปจนถึงวิธีสอนที่ครูมีบทบาทน้อยที่สุดรวม 10 วิธี โดยนำวิธีสอนต่าง ๆ มาเรียงลำดับบนสเกล ตั้งแต่ 1-10 สเกลทางซ้ายมือแสดงถึงวิธีสอนที่ครูมีบทบาทมากที่สุด โดยเริ่มตั้งแต่ 1 เมื่อสเกลมีค่าสูงขึ้นวิธีสอนนั้นจะค่อย ๆ ลดบทบาทของครูลงเรื่อย ๆ พร้อมกับเพิ่มบทบาทของนักเรียนให้มากขึ้น จนถึงสเกลขวามือมีค่าเท่ากับ 10 ซึ่งจะแสดงบทบาทของนักเรียนมากที่สุด ดังแสดงในแผนภาพที่ 6 หน้า 22 โดยมีรายละเอียดดังนี้

มาตรา 0 คือกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ได้แก่

- 0₁ กิจกรรมนอกเหนือจากควบคุมของครู เช่น การประกาศของโรงเรียน
- 0₂ กิจกรรมภายใต้การควบคุมของครู เช่น การดู การตักเตือน

- 1 วิธีบรรยาย
- 2 วิธีให้แนวทางหรือบอกวิธีทำ
- 3 วิธีถามคำถามขั้นต่ำ
- 4 วิธีการสาธิต
- 5 วิธีให้นักเรียนทำงานหรือปฏิบัติการทดลอง
- 6 วิธีถามคำถามขั้นสูง
- 7 วิธีตอบสนองของครู
- 8 วิธีให้คำแนะนำ
- 9 วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่ครูเป็นผู้วางแผนให้
- 10 วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง

1.2 แบบสังเกตคุณภาพของกลวิธีสอน (The Teaching Strategies Quality Scale) เป็นแบบสังเกตคุณภาพของวิธีสอนซึ่งสร้างโดย วรรณทิพา รอดแรงคำ และเยนนี่ (Vantipa Roadrangka and Yeany 1985) ซึ่งมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ตามการตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้สำหรับสังเกตคุณภาพของวิธีสอนทั้ง 10 วิธี ที่กล่าวข้างต้น โดยแต่ละวิธีสอนมีกิจกรรมการสอนวัดคุณภาพแต่ละวิธีสอนวิธีละ 5 กิจกรรม

ตัวอย่าง กิจกรรมการสอนสำหรับวัดคุณภาพของวิธีถามคำถาม

1. ถามด้วยคำถามที่เข้าใจง่ายชัดเจนและรัดกุม
2. ถามด้วยคำถามที่ง่ายและยากปนกัน
3. ถามคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่เรียน
4. ใช้เวลารอคำตอบอย่างเหมาะสมกับคำถามที่ถาม
5. คำถามที่ถามก่อให้เกิดบรรยากาศของการอภิปรายโต้ตอบในเรื่องที่เรียนหรือเรื่องที่เกี่ยวข้อง โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นขึ้น

1.3 แบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียน เป็นแบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนที่วรรณทิพา รอดแรงคำ และเยนนี่ (Vantipa Roadrangka and Yeany 1985) ได้ปรับปรุงจากวิธีวัดเวลาที่ใช้ในการเรียนของแอนเดอร์สัน (Anderson 1976) ซึ่งมีความ

ตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ตามการตัดสินของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยจำแนกพฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนใช้เวลาในการเรียนอย่างสนใจและตั้งใจออกเป็น ลักษณะดังนี้

1. ความสนใจเรียน เช่น ตั้งใจฟัง จ้องดูครู ดูหนังสือ
2. การทำงานของนักเรียน เช่น การจดบันทึก การอ่านหนังสือ

การคิดแก้ปัญหา ทำแบบฝึกหัด ทำการทดลอง

3. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน เช่น การอภิปรายโต้ตอบกับครู หรือเพื่อนในเรื่องที่เกี่ยวกับการเรียน ตลอดจนนักเรียนถามคำถามครู

วิธีสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนในแต่ละนาที โดยสังเกตว่านักเรียนคนใดมีพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งตามพฤติกรรมทั้ง 3 ลักษณะ ดังกล่าวข้างต้นจะได้รับคะแนน 1 แต่ถ้านักเรียนคนใดแสดงพฤติกรรมนอกเหนือจากพฤติกรรมทั้ง 3 ลักษณะ เช่น พูดคุยกับเพื่อนไม่เกี่ยวกับการเรียน นิ่งเหม่อลอย นิ่งเล่น เดินไปรอบ ๆ ฯลฯ จะได้คะแนน 0 ในนาทีนั้น ๆ

2. คุณภาพของการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

การศึกษาคุณภาพของการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนพิจารณาจากค่าความจริง (Validity) และค่าความเที่ยงของการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

ถ้าข้อมูลที่ได้จากการสังเกตระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ช่วยสังเกตกับผู้เชี่ยวชาญมีความสอดคล้องกัน ย่อมแสดงว่าการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนมีความตรง

ถ้าข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของผู้วิจัยเองในการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนเดิมในช่วง เวลาต่างกันนั้นมีความคง เส้นคงวาหรือมีความคลาดเคลื่อนต่ำ ย่อมแสดงว่าการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนมีความเที่ยง

ขั้นตอนในการศึกษาคุณภาพของการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนเป็นตามลำดับดังนี้

2.1 การหาความจริงของการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

2.1.1 ฝึกหัดการใช้แบบสังเกต โดยผู้วิจัยฝึกหัดการใช้แบบ

สังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน ส่วนผู้ช่วยสังเกตฝึกหัดการใช้แบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผู้เชี่ยวชาญซึ่งมีประสบการณ์สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นเวลา 8 ปี และมีความชำนาญในการใช้แบบสังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียน สถานที่ทำการฝึกหัดใช้แบบสังเกตคือ ห้องเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยใช้เวลา 2 สัปดาห์ รวมจำนวน 16 คาบ และที่โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) เป็นเวลา 1 สัปดาห์ จำนวน 4 คาบ รวมเป็นเวลาฝึกหัดการใช้แบบสังเกต 20 คาบ

2.1.2 หากความตรงของการสังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน โดยศึกษาค่าความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญในการใช้แบบสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนหลังจากฝึกหัดการใช้แบบสังเกตตามข้อ 2.1.1 แล้ว โดยมีขั้นตอนดังนี้

ก. ผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญเข้าไปสังเกตและบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จำนวน 1 คาบได้ข้อมูลกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนของครูวิทยาศาสตร์

ข. นำข้อมูลจากข้อ ก. ไปหาค่าความตรงของการสังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน โดยศึกษาค่าความสอดคล้องด้วยวิธีคำนวณของสก็อตต์ (Scott 1955 : 321-325) ได้ผลดังนี้คือค่าความสอดคล้องของผลการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนระหว่างผู้วิจัยกับผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ .8712 และ .8433 ตามลำดับ

2.1.3 หากความตรงของการสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียน โดยศึกษาค่าความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตระหว่างผู้ช่วยสังเกตกับผู้เชี่ยวชาญในการใช้แบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ก. ผู้ช่วยสังเกตและผู้เชี่ยวชาญเข้าไปสังเกตและบันทึกผลเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 1 คาบ ซึ่งเป็นเวลาที่แตกต่างจากข้อ 2.1.2 โดยไปสังเกตที่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในการสังเกตครั้งนี้ได้สังเกตเฉพาะนักเรียนจำนวน 6 คน ซึ่งแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับความ

สามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ประเภทละ 2 คน ซึ่งนักเรียนจำนวน 6 คนนี้เลือกมาโดยการสุ่มแบบจับฉลาก ในที่สุดผู้ช่วยสังเกตและผู้เชี่ยวชาญได้ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนจำนวน 6 คน

ข. นำข้อมูลข้อ ก. ไปหาค่าความตรงของการสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนโดยหาค่าความสอดคล้องด้วยวิธีคำนวณของสก๊อต (Scott 1955 : 321-325) ได้ค่าความสอดคล้องของผลการสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนระหว่างผู้ช่วยสังเกตกับผู้เชี่ยวชาญปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าความสอดคล้องระหว่างผู้ช่วยสังเกตและผู้เชี่ยวชาญในการใช้แบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียน 6 คน จำแนกตามระดับความสามารถ

ลำดับนักเรียน จำแนกตามระดับความสามารถ	ค่าความสอดคล้องระหว่าง ผู้ช่วยสังเกตและผู้เชี่ยวชาญ
1. ความสามารถระดับสูง	1.0000
2. ความสามารถระดับสูง	.8084
3. ความสามารถระดับปานกลาง	.8921
4. ความสามารถระดับปานกลาง	.8233
5. ความสามารถระดับต่ำ	.9144
6. ความสามารถระดับต่ำ	.8320

2.2 การหาความเที่ยงของการสังเกตพฤติกรรมการสอนของผู้วิจัย

2.2.1 ถ่ายทำเทปบันทึกภาพพฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คาบ ที่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เทปบันทึกภาพดังกล่าวนี้ได้ถ่ายทำหลังจากการหาความตรงของการสังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนและเวลาที่ใช้ในการเรียน ขณะถ่ายทำเทปบันทึกภาพผู้วิจัยสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนซึ่งถือเป็นการสังเกตครั้งที่ 1

2.2.2 หลังจากสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนตามข้อ

2.2.1 ไปแล้วต่อจากนั้นอีก 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธี

สอนของครูวิทยาศาสตร์จากเทปบันทึกภาพชุดเดิมอีก 2 ครั้ง โดยให้แต่ละครั้งห่างกัน 1 สัปดาห์ ในที่สุดได้ข้อมูลกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนจากการสังเกตครั้งที่ 1, 2 และ 3

2.2.3 นำข้อมูลข้อ 2.2.2 ไปหาค่าความสอดคล้องของผลการสังเกตครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 3 และครั้งที่ 2 กับครั้งที่ 3 โดยใช้วิธีคำนวณของสกีออตต์ ได้ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความสอดคล้องของผลการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนจากพฤติกรรมการณ์การเรียนการสอนเดิมในช่วงเวลาที่ต่างกัน 3 ครั้งของผู้วิจัย

แบบสังเกต	ค่าความสอดคล้องของผลการสังเกตครั้งที่ 1 กับ 2	ค่าความสอดคล้องของผลการสังเกตครั้งที่ 1 กับ 3	ค่าความสอดคล้องของผลการสังเกตครั้งที่ 2 กับ 3
กลวิธีสอน	.8024	.9012	.8991
คุณภาพของกลวิธีสอน	.8668	.9090	.9512

จากตาราง 4 พบว่า ผลการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนซึ่งสังเกตโดยผู้วิจัยครั้งที่ 1 กับ 2 ครั้งที่ 1 กับ 3 และครั้งที่ 2 กับ 3 มีความสอดคล้องกัน ย่อมแสดงว่าการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนมีความเที่ยง

จากผลการศึกษาผลการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนระหว่างผู้วิจัยและผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความสอดคล้องกัน จึงสรุปได้ว่าการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนมีความตรง นอกจากนี้จากผลการศึกษาผลการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนจากพฤติกรรมการณ์การเรียนการสอนเดิมในช่วงเวลาต่างกันซึ่งสังเกต โดยผู้วิจัยเอง พบว่าผลการสังเกตมีความคงที่หรือคงเส้นคงวา จึงสรุปได้ว่าการสังเกตกลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนมีความเที่ยง

กล่าวโดยสรุปการสังเกตพฤติกรรมการณ์การเรียนการสอนมีความตรง (Validity) และมีความเที่ยง (Reliability)

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มี 2 ฉบับคือ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะและคุณภาพดังนี้

1. ลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ เป็นแบบทดสอบที่สร้างโดยผู้วิจัย ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 5 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว รวมทั้งหมดจำนวน 50 ข้อ โดยวัดพฤติกรรม 4 ด้านดังนี้คือ

วัดด้านความรู้ จำนวน 12 ข้อ

วัดด้านความเข้าใจ จำนวน 13 ข้อ

วัดด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะด้านสติปัญญา (Mental Skill) จำนวน 15 ข้อ

วัดด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ไปใช้ จำนวน 10 ข้อ

1.2 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของวิจิตร สิมพานิชย์ (2528) โดยมีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับตามแบบลิเคิร์ต (Likert) ประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธ จำนวน 31 ข้อความ โดยวัดลักษณะผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6 ประการดังนี้

1. ความมีเหตุผล จำนวน 6 ข้อ

2. ความอยากรู้อยากเห็น จำนวน 6 ข้อ

3. ความมีใจกว้าง จำนวน 4 ข้อ

4. ความซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง จำนวน 5 ข้อ

5. ความเพียรพยายาม จำนวน 4 ข้อ

6. การพิจารณาประกอบก่อนตัดสินใจ จำนวน 6 ข้อ

แบบวัดนี้มีลักษณะการให้คะแนนตามระดับความรู้สึกและความคิดเห็นของผู้ตอบดังนี้

ระดับความเห็น	คะแนน	
	ข้อความเชิงนิมาน	ข้อความเชิงนิเสธ
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	5	1
เห็นด้วย	4	2
ไม่แน่ใจ	3	3
ไม่เห็นด้วย	2	4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	1	5

2. คุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์2.1 คุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้าน

วิชาการ

การศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบดังกล่าวพิจารณาจากความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ (Reliability) และระดับความยาก (Level of Difficulty) และอำนาจจำแนก (Power of Discrimination) ของข้อสอบแต่ละข้อ

ถ้าผลการพิจารณาข้อสอบแต่ละข้อโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์ และอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่ามีความตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ย่อมแสดงว่าแบบทดสอบมีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

ถ้าผลการตรวจพบว่าข้อสอบต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นแบบสอบวัดสิ่งเดียวกัน โดยมีค่าความเที่ยงประมาณ .80 ขึ้นไปย่อมแสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีความเที่ยง (Reliability)

ถ้าผลการวิเคราะห์ข้อสอบแต่ละข้อพบว่ามีค่าระดับความยากระหว่าง ร้อยละ 10-90 และมีค่าอำนาจจำแนก .10 ขึ้นไปย่อมแสดงว่าข้อสอบแต่ละข้อนั้นมีคุณภาพ เพื่อให้แบบทดสอบครอบคลุม เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดทุกระดับ

ขั้นตอนในการศึกษาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียน วิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ เป็นตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือ แบบเรียน และ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิชา วิทยาศาสตร์ เล่ม 2 (ว.102) เพื่อเป็นแนวทางในการทำตารางวิเคราะห์ เนื้อหาและ พฤติกรรม โดยให้ครอบคลุม เนื้อหาในหลักสูตรและครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้ง 4 ด้าน คือความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ได้ศึกษาวิธีการ เขียนแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามแนวทางที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาไว้

2. สร้างข้อสอบจากตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยแบบทดสอบที่สร้างเป็น แบบปรนัยชนิดเลือกคำตอบ 5 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว รวม จำนวนข้อสอบทั้งหมด 70 ข้อ วัดพฤติกรรม 4 ด้านดังนี้

วัดความรู้	จำนวน	15	ข้อ
วัดความเข้าใจ	จำนวน	15	ข้อ
วัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	จำนวน	25	ข้อ
วัดการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้	จำนวน	15	ข้อ

3. หาความตรงของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรง คุณวุฒิจำนวน 9 ท่านดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลจากสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	จำนวน	2	ท่าน
ศึกษานิเทศก์ภาควิชาวิทยาศาสตร์ กรมสามัญศึกษา	จำนวน	2	ท่าน
กระทรวงศึกษาธิการ			
อาจารย์วิทยาศาสตร์ผู้มีประสบการณ์สอน	จำนวน	5	ท่าน

วิทยาศาสตร์ ว.102 ประมาณ 5 ปี

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 9 ท่าน ช่วยพิจารณาความตรงตามเนื้อหาและ
พฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบสอบ โดยทำการตรวจแก้ไข พร้อมให้ข้อเสนอแนะ

4. ทาค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนกและความเที่ยงของแบบ
ทดสอบครั้งที่ 1 โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

4.1 นำแบบทดสอบจำนวน 70 ข้อ ที่ได้รับปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ
นำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดราชาธิวาส
โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียนศิลาจารย์พัฒน ภิรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร
จำนวนโรงเรียนละ 50 คน รวมเป็นนักเรียน 150 คน

4.2 นำผลการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบจากข้อ 4.1 มา
วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยวิธี KR - 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Ebel
1965 : 318-319) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .7020 และหาค่าระดับความยากและค่า
อำนาจจำแนกเป็นรายข้อโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอช เอ็กซ์ (SPSS^X-
Statistical Package for the Social Science Version X) ด้วยเครื่อง
คอมพิวเตอร์ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และได้เลือกข้อสอบที่มี
คุณภาพได้จำนวน 50 ข้อ โดยมีค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก ได้ผลปรากฏดัง
ตาราง 5

ตาราง 5 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ
จำแนกตามค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1

ค่าระดับความยาก%	ค่าอำนาจจำแนก		รวมจำนวนข้อ
	.10-.19	.2 ขึ้นไป	
10-19	2	3	5
20-90	3	42	45
รวม	5	45	50

5. ทาค่าระดับความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบครั้งที่ 2 โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

5.1 นำแบบทดสอบที่เลือกจากข้อ 4.2 จำนวน 50 ข้อ มาปรับปรุงตัวเลือกบางตัว เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบฉบับที่ใช้จริง จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนปทุมคงคา โรงเรียนสายน้ำผึ้ง และโรงเรียนวัดอินทาราม กรมสามัญศึกษาในกรุงเทพมหานคร จำนวน 47 48 และ 47 คน ตามลำดับรวมเป็นนักเรียน 142 คน ซึ่งนักเรียนดังกล่าวไม่เคยทำแบบทดสอบฉบับนี้มาก่อน

5.2 นำผลการตรวจให้คะแนนจากข้อ 5.1 มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยวิธี KR-20 ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .8830 และได้ข้อสอบจำนวน 50 ข้อ ซึ่งมีค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก ได้ผลปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ จำแนกตามค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกจากการทดลองใช้ครั้งที่ 2

ค่าระดับความยาก%	ค่าอำนาจจำแนก		รวมจำนวนข้อ
	.10-.19	.20ขึ้นไป	
10-19	2	2	4
20-90	2	44	46
รวม	4	46	50

จากผลการศึกษาคูณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการพบว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีความตรงตามเนื้อหา มีค่าความเที่ยงเท่ากับ .8830 และข้อสอบแต่ละข้อมีค่าระดับความยากอยู่ระหว่างร้อยละ 10-90 และมีค่าอำนาจจำแนก .10 ขึ้นไป ย่อมแสดงว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

2.2 คุณภาพของแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์

การศึกษาคุณภาพของแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์

พิจารณาจากความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power) ของข้อความแต่ละข้อและค่าความเที่ยงของแบบวัด (Reliability)

ถ้าผลการพิจารณาข้อความแต่ละข้อความโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และและการสร้างแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์พบว่า ข้อความแต่ละข้อวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์และตรงตามพฤติกรรมที่ต้องการวัด ย่อมแสดงว่าแบบวัดนี้มีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

ถ้าผลการวิเคราะห์ข้อความแต่ละข้อความสามารถจำแนกนักเรียนที่มี เจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงและต่ำได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ย่อมแสดงว่าข้อความแต่ละข้อความที่ประกอบ เป็นแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีคุณภาพ

ถ้าผลการวิเคราะห์แบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเที่ยง .80 ขึ้นไป ย่อมแสดงว่าแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีความเที่ยง (Reliability)

ขั้นตอนในการศึกษาคุณภาพของแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ และวิธีการสร้างแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ วิจิตร สัมพานิชย์ (2528) ในที่สุดได้แบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธ จำนวน 42 ข้อความโดยวัดลักษณะผู้มี เจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6 ประการดังนี้

1.1	ความมีเหตุผล	จำนวน	7	ข้อ
1.2	ความอยากรู้อยากเห็น	จำนวน	7	ข้อ
1.3	ความมีใจกว้าง	จำนวน	7	ข้อ
1.4	ความซื่อสัตย์และมีใจเป็น			
	กลาง	จำนวน	7	ข้อ

1.5 ความเพียรพยายาม จำนวน 7 ข้อ

1.6 การพิจารณารอบคอบ

ก่อนตัดสินใจ จำนวน 7 ข้อ

2. หาความตรงของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์โดยนำแบบวัดที่ปรับแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่านซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์ และการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ช่วยพิจารณาความตรงตามพฤติกรรมที่ตรงการวัดของแต่ละข้อความ พร้อมทั้งปรับปรุงและให้ข้อเสนอแนะผลการพิจารณาปรากฏดังนี้

มีข้อความที่ตัดทิ้ง 5 ข้อความ

มีข้อความที่ปรับปรุง 10 ข้อความ

มีข้อความที่ใช้ได้ 27 ข้อความ

เมื่อผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว ปรากฏว่ามีข้อความที่ใช้เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้รวมจำนวน 37 ข้อความ

3. หาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อความที่ประกอบกันเป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.1 นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 37 ข้อความจากข้อ 2 ไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนปทุมคงคา โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 46 และ 61 คนตามลำดับรวมเป็นนักเรียน 107 คน

3.2 นำผลการตรวจให้คะแนนจากข้อ 3.1 มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อความแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิคกลุ่มสูง ค่า 33% แล้วทดสอบระดับความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t-test) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส เอ็กซ์ (SPSS^X - Statistical Package for the Social Science Version X) ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แล้วทำการคัดเลือกข้อความที่มีอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 พบว่าได้จำนวน 31 ข้อความ ซึ่งใช้เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับที่ใช้จริง

3.3 ทาคความเที่ยงของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดย

นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับที่ใช้อยู่จริงไปทดลองใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

โรงเรียนวัดบวรนิเวศและโรงเรียนสายน้ำผึ้ง กรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 47 คน และ 48 คนตามลำดับรวมเป็น 95 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนักเรียน เมื่อนำมาคำนวณค่าความเที่ยง (Reliability) โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) (Cronbach 1970 : 160-161) ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ .8029 จากผลการศึกษาคุณภาพของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์พบว่า แบบวัดฉบับนี้มีความตรงตามเนื้อหา ข้อความแต่ละข้อความที่ประกอบกัน เป็นแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์สามารถจำแนกนักเรียนที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงและต่ำได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และค่าความเที่ยงของแบบวัดเท่ากับ .8029 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีคุณภาพ

การรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความช่วยเหลือและความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากโรงเรียนต่าง ๆ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 โรงเรียน
2. ติดต่อผู้อำนวยการโรงเรียน หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ จากโรงเรียนที่เป็นสนามการวิจัย เพื่อขออนุญาตเข้าไปสังเกตการณ์การเรียนการสอนในห้องเรียนของครูวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. ติดต่อกลุ่มตัวอย่างครูวิทยาศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งหมดจำนวน 14 คน เพื่อสุ่มห้องเรียนที่เข้าไปสังเกตจำนวนโรงเรียนละ 1 ห้อง จากนั้นทำการสุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถสูง กลาง ต่ำ กลุ่มละ 2 คน รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างนักเรียนห้องละ 6 คน นอกจากนี้ยังติดต่อเรื่องตารางสอนของครูวิทยาศาสตร์ นัดหมายวัน และเวลาที่จะเข้าไปทำความคุ้นเคย สังเกตพฤติกรรมการสอนและการเรียนในห้องเรียน และทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
4. ผู้วิจัยและผู้ช่วยสังเกตเข้าไปทำความคุ้นเคยกับครูและนักเรียน โดยสังเกตสภาพทั่วไปของห้องเรียน บรรยากาศของห้องเรียน ตลอดจนจดศึกษาให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจนสามารถจำกลุ่มตัวอย่างนักเรียนแต่ละคนได้ถูกต้องแม่นยำ พร้อมทั้งถ่ายภาพนักเรียนแต่ละคน

ในกลุ่มตัวอย่างประกอบความจำเพื่อการสังเกตในคาบต่อ ๆ ไป รวมเวลาที่ทำความคุ้นเคยห้องเรียนละ 2 คาบ

5. หลังจากทำความคุ้นเคยกับครูวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ครูทำการสอนแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมด้านวิธีสอน คุณภาพของวิธีสอนของครู ส่วนผู้ช่วยสังเกตได้ทำการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมด้านเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในช่วงโมงวิทยาศาสตร์พร้อม ๆ กันไปกับผู้วิจัย โดยสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของแต่ละห้องเรียนที่เป็นสนามการสังเกตสัปดาห์เว้นสัปดาห์ ซึ่งสังเกตครั้งละ 1 คาบ แต่ละสัปดาห์ได้ทำการสังเกตห้องเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเพียง 7 ห้องเรียน หมุนเวียนสลับกันไป โดยทำการสังเกตตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ ดังนั้นครูที่สอนวิทยาศาสตร์ 1 คน และนักเรียน 6 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างของแต่ละโรงเรียนได้รับการสังเกต 5 ครั้ง โดยทำการสังเกตสัปดาห์เว้นสัปดาห์

6. เมื่อทำการสังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนและ เวลาที่ใช้ในการเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการและแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปสอบและวัดนักเรียนที่เข้าไปสังเกตทั้งห้องแต่ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ใช้ข้อมูลเฉพาะนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเท่านั้น ผู้วิจัยได้ใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จนครบทั้ง 14 โรงเรียน

โดยสรุปแล้ว ผู้วิจัยใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้นประมาณ 3½ เดือน ซึ่งเวลาการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นปรากฏในตาราง 7

ตาราง 7 เวลาที่ใช้ในการดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับของ โรงเรียน	พฤศจิกายน พ.ศ. 2529				ธันวาคม พ.ศ. 2529				มกราคม พ.ศ. 2530				กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2530			
	สัปดาห์				สัปดาห์				สัปดาห์				สัปดาห์			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		x		x		x		x		x						
2		x		x		x		x		x						
3		x		x		x		x		x						ทดสอบ
4		x		x		x		x		x						ผล
5		x		x		x		x		x						สัมฤทธิ์
6		x		x		x		x		x						ทางการ
7		x		x		x		x		x						เรียน
8			x			x		x		x		x				วิทยา
9			x			x		x		x		x				ศาสตร์
10			x			x		x		x		x				ของ
11			x			x		x		x		x				นักเรียน
12			x			x		x		x		x				ทั้ง 14
13			x			x		x		x		x				โรงเรียน
14			x			x		x		x		x				

x แสดงว่ามีการเก็บข้อมูล



วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานในการวิจัยแบ่งเป็น 4 ตอน

1. การวิเคราะห์ภูมิหลังและสภาพการทำงานของกลุ่มตัวอย่างครูและนักเรียน สภาพห้องปฏิบัติการทดสอบวิทยาศาสตร์ และสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
2. การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพหุคูณระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และสร้างสมการในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ภูมิหลังและสภาพการทำงานของกลุ่มตัวอย่างครูและนักเรียน สภาพห้องปฏิบัติการทดลองวิทยาศาสตร์ และสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ร้อยละ

การวิเคราะห์สภาพปัจจุบันของกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทาง และ 3 ทาง และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีเชฟเฟ้ (Sheffe') โดยทำการวิเคราะห์จำแนกตาม (1) ลักษณะของโรงเรียน (ผู้นำการใช้หลักสูตรและที่ไม่เป็นผู้นำการใช้หลักสูตร) (2) ประเภทของโรงเรียน ชาย หญิง และสหศึกษา (3) ระดับความสามารถของนักเรียน ระดับสูง ระดับปานกลางและระดับต่ำ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนและเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ซึ่งวัดความสัมพันธ์แบบเส้นตรงระหว่างตัวแปรต่อเนื่อง 2 ตัว และการทดสอบความสัมพันธ์นี้ใช้สถิติทดสอบค่าที

(t-test) โดยใช้ตัวแปรกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย ความคงที่ของกลวิธีสอนคุณภาพของกลวิธีสอน โดยเฉลี่ย ความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ย และความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นตัวแปรอิสระ และใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรตาม จากนั้นนำผลการทดสอบมาแปลความหมายของความสัมพันธ์ดังนี้

ถ้าพบว่าขนาดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 แปลว่าตัวแปรคู่ที่ศึกษานั้นไม่มีความสัมพันธ์กัน

ถ้าพบว่าขนาดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แปลว่าตัวแปรคู่ที่ศึกษามีความสัมพันธ์กัน

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพหุคูณระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และสร้างสมการในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ คือ ใช้วิธีการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบเพิ่มตัวแปร เป็นขั้น ๆ (Stepwise Multiple Regression Analysis) (Noruris 1983 : 35-49) โดยใช้ตัวแปรกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย ความคงที่ของกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย ความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ยและความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นตัวแปรทำนาย และใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรเกณฑ์ ทำการคัดเลือกตัวแปรทำนายที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงพหุคูณระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนและเวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีที่สุดนั้นทำการวิเคราะห์ 2 ระดับ คือ (1) ใช้นักเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์ (Individual Unit) และ (2) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์ (Classroom Unit) ซึ่งการวิเคราะห์ในแต่ละระดับจัดทำ 2 ครั้ง แต่ละครั้งใช้ตัวแปรตามหรือตัวแปรเกณฑ์ที่แตกต่างกัน