

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
2. ประชากรและการคัดเลือกตัวอย่างประชากร
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การสร้างแผนการสอน
5. การดำเนินการทดลองสอน
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวความคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิทยาศาสตร์ หลักสูตรประถมศึกษา แนวการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสพ
การณ์ชีวิตของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากหนังสือ เอกสาร ตำราทางวิชาการ และงานวิจัย
ที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวความคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอน
สตรัคติวิสต์ จากหนังสือ เอกสาร วารสาร ตำราทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ประชากรและการคัดเลือกตัวอย่างประชากร

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสังกัด
กรุงเทพมหานคร ในเขตปทุมวันซึ่งมีโรงเรียนประถมศึกษาในสังกัดกรุงเทพมหานครทั้งหมด 9
โรงเรียน มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. สภาพแวดล้อมของโรงเรียนประถมศึกษาที่สังกัดกรุงเทพมหานครในเขตปทุมวันส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในบริเวณวัด
2. ในเขตปทุมวันส่วนใหญ่จะมีนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หนึ่งห้องเรียน ยกเว้นโรงเรียนวัดสระบัวที่มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สองห้องเรียน
3. การจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนประถมศึกษาที่สังกัดกรุงเทพมหานคร ในเขตปทุมวันจะจัดการศึกษาตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. ผู้ปกครองนักเรียนมีอาชีพค้าขาย รับราชการ และรับจ้าง

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนวัดสระบัว สำนักงานเขตปทุมวัน สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน และกลุ่มควบคุม 25 คน

การเลือกตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยมีขั้นตอนการเลือกตัวอย่างประชากรดังต่อไปนี้

1. สรุปรายชื่อ โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ในสำนักงานเขตปทุมวัน ซึ่งมีทั้งหมด 9 โรงเรียน
2. สรุปรายชื่อว่ามีโรงเรียนใดในสำนักงานเขตปทุมวันที่มี 2 ห้องเรียน ซึ่งพบว่ามีโรงเรียนวัดสระบัวเพียงโรงเรียนเดียวที่มีชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก. และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ข. มีนักเรียนจำนวน 50 คน
3. จากคุณสมบัติของโรงเรียนวัดสระบัวในข้อ 2 ผู้วิจัยจึงเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสระบัวเป็นตัวอย่างประชากร ซึ่งโรงเรียนวัดสระบัวมีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 3.1 เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน
 - 3.2 เป็นโรงเรียนต้นแบบของสำนักงานเขตปทุมวันที่เข้าร่วมโครงการส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนกรุงเทพมหานคร
 - 3.3 เป็นโรงเรียนสหศึกษาที่อยู่ในชุมชนย่านการค้า ผู้ปกครองของนักเรียนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพค้าขาย

3.4 มีการจัดห้องเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบคละนักเรียนแต่ละห้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน มีทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อนในห้องเดียวกัน โดยยึดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของปีการศึกษาที่ผ่านมา

3.5 ครูผู้สอนมีความกระตือรือร้นอยู่เสมอ และมีครูผู้สอนที่ได้รับคัดเลือกให้เป็น ครูดีเด่นของกรุงเทพมหานครจำนวน 6 ท่าน ผู้อำนวยการโรงเรียนและคณะครูเห็นความสำคัญและสนับสนุนให้นำนวัตกรรมทางการศึกษามาทดลองใช้เพื่อให้เกิดผลดีต่อนักเรียน

4. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสระบัว ทั้งสองห้องเรียนมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการทดสอบค่าที (t - test independent) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

ห้อง	N	\bar{X}	S.D.	t
ป. 5 ก.	25	67.76	8.8	0.07
ป. 5 ข.	25	67.56	12.02	

$$.05 t_{48} = 2.000$$

จากตารางที่ 1 ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 0.07 ซึ่งน้อยกว่าค่าที่ในตาราง แสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้งสองห้อง ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

5. ทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยใช้การทดสอบค่า F (F - test) พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้งสองห้อง มีค่า F เท่ากับ 0.54 ซึ่งน้อยกว่าค่าเอฟ

ในตาราง ($0.5 F_{24,24} = 1.98$) แสดงว่า ความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้งสองห้องไม่แตกต่างกัน

สรุปว่า ก่อนการทดลองสอนนักเรียนทั้งสองห้องเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตไม่แตกต่างกัน

6. เลือกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการจับฉลาก ได้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก. เป็นกลุ่มทดลอง และชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ข. เป็นกลุ่มควบคุม

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ แบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งมีรายละเอียดในการสร้างดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ในเรื่อง แรง แรงดันของน้ำ แรงดันของไอน้ำ แรงดันอากาศ ความกดดันอากาศ สมบัติของสาร สารที่ใช้ปรุงแต่งอาหาร สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงและศัตรูพืช สารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาด ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 40 ข้อ มีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้า และรวบรวมเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่สร้างแบบทดสอบในลักษณะที่คล้ายกัน

1.2 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ตลอดจนสำรวจเอกสาร ตำรา สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ เพื่อคัดเลือกเนื้อหาที่น่าสนใจและเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบ

1.3 สร้างแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดครอบคลุมเนื้อหาในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต - หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 4 แรง แรงดัน และความกดดัน และหน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี เพื่อที่จะวัดความรู้ความจำ ความเข้าใจในเนื้อหา และวัดการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ มีจำนวน 50 ข้อ โดยต้องการจริงจำนวน 40 ข้อ ลักษณะของแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน

1.4 นำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่านตรวจพิจารณาความครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัด เกณฑ์การให้คะแนน ตลอดจน จานภาษาในการสื่อความหมาย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.5 นำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่าน ไปทดลองใช้ (Try Out) ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสวนลุมพินี สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับประชากร นำคำถามทั้งหมด จำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบและตรวจให้คะแนน

1.6 นำผลการทดสอบมาหารระดับความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ จากนั้นนำคะแนนมาจัดลำดับจากมากที่สุดไปหาน้อยสุดแล้วนำเพียง 33 เปอร์เซนต์ของคะแนนสูงสุดและต่ำสุดมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรของไฟน์เลย์ และค่าระดับความยากเป็นรายข้อโดยใช้สูตรของจอห์นสัน (ประคอง กรรณสูตร, 2538) ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 - .35 และค่าระดับความยากระหว่าง .20 - .40 ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ที่ใช้ได้ จำนวน 40 ข้อ รายละเอียดของค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าระดับความยากของแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นำเสนอไว้ในตารางที่ 10 ในภาคผนวก

1.7 นำแบบทดสอบที่ได้มาวิเคราะห์หาความเที่ยง โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR20) ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับเท่ากับ .91

2. แบบทดสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นของข้อมูล และทักษะการพยากรณ์ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบภาคปฏิบัติจะอยู่ในรูปของการกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนปฏิบัติและตอบคำถามโดยอาศัยข้อมูลในกรอบของสถานการณ์นั้น มีจำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติในลักษณะที่คล้ายกัน

2.2 สร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติ และคู่มือการทดสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ

2.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบภาคปฏิบัติ มีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 2.3.1 ตอบถูกต้องทั้งหมดให้ 2 คะแนน
- 2.3.2 ตอบถูกต้องบางส่วนให้ 1 คะแนน
- 2.3.3 ตอบไม่ถูกหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

2.4 นำแบบทดสอบภาคปฏิบัติที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัด ตลอดจนภาษาที่ใช้ในการสื่อความหมาย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.5 นำแบบทดสอบภาคปฏิบัติที่ผ่านการตรวจสอบ จากผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ท่าน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 30 คน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาเรียงลำดับจากมากสุดไปหาน้อยสุดแล้วนำเพียง 33 เปอร์เซนต์ของคะแนนสูงสุดและต่ำสุด มาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าระดับความยากที่ได้มีค่าระหว่าง .20 - .40 จำนวน 25 ข้อ (รายละเอียดของค่าอำนาจจำแนกและค่าระดับความยากของแบบทดสอบภาคปฏิบัติ นำเสนอในตารางที่ 11 ในภาคผนวก ง)

2.6 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาความเที่ยง โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาช ได้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ทั้งฉบับเท่ากับ .91

การสร้างแผนการสอน

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ที่มีการแบ่งตัวอย่างประชากรเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จึงมีแผนการสอนสำหรับกลุ่มทดลอง 16 แผน กลุ่มควบคุม 16 แผน รายละเอียดของการสร้างแผนการสอนมีดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ หลักสูตรประถมศึกษา คู่มือแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

2. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

3. ปรับขั้นตอนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จากแนวคิดของไดรเวอร์และเบลล์ (Driver and Bell) และของบุญเจ็ด ภิญโญนนท์พงษ์ (2540) เป็นฐาน แล้วนำมาปรับให้เหมาะสมกับตัวอย่างประชากร และระยะเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นค้นหาความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจ ขั้นที่ 3 ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ ขั้นที่ 4 ขั้นการนำแนวความคิดไปใช้ รายละเอียดแต่ละขั้นตอนนำเสนอไว้ในแผนภูมิที่ 1 แผนภูมิที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์



4. การสร้างแผนการสอนกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นแผนการสอนที่มีขั้นตอนการสอนเป็น 4 ขั้น มีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ มีจำนวน 16 แผน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย วารสาร ตำราต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หลักสูตรประถมศึกษาพหุศึกษาระชา 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) คู่มือครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต และแผนการสอนของกรมวิชาการ

4.2 กำหนดเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างแผนการสอน ในหน่วยพลังงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 4 แรง แรงแผ่นดิน และความกดดัน และหน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี

4.3 สร้างแผนการสอนกลุ่มทดลอง โดยมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอนดังนี้คือ ขั้นค้นหาความรู้เดิม ขั้นทำความเข้าใจ ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ และขั้นการนำแนวความคิดไปใช้ จำนวน 16 แผน แผนละ 3 คาบ (60 นาที) ดังมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.3.1 ขั้นค้นหาความรู้เดิม เป็นขั้นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดภาวะไม่สมดุลย์ทางปัญญา โดยครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการเสนอเหตุการณ์ที่ชวนสงสัย เป็นการกระตุ้นผู้เรียนหรือท้าทายให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา กิจกรรมที่ใช้ คือ การสร้างสถานการณ์ที่น่าสงสัย การซักถาม การอภิปราย การเล่าเหตุการณ์ และให้นักเรียนตอบคำถามหรือเขียนบรรยายคำตอบเป็นรายบุคคล

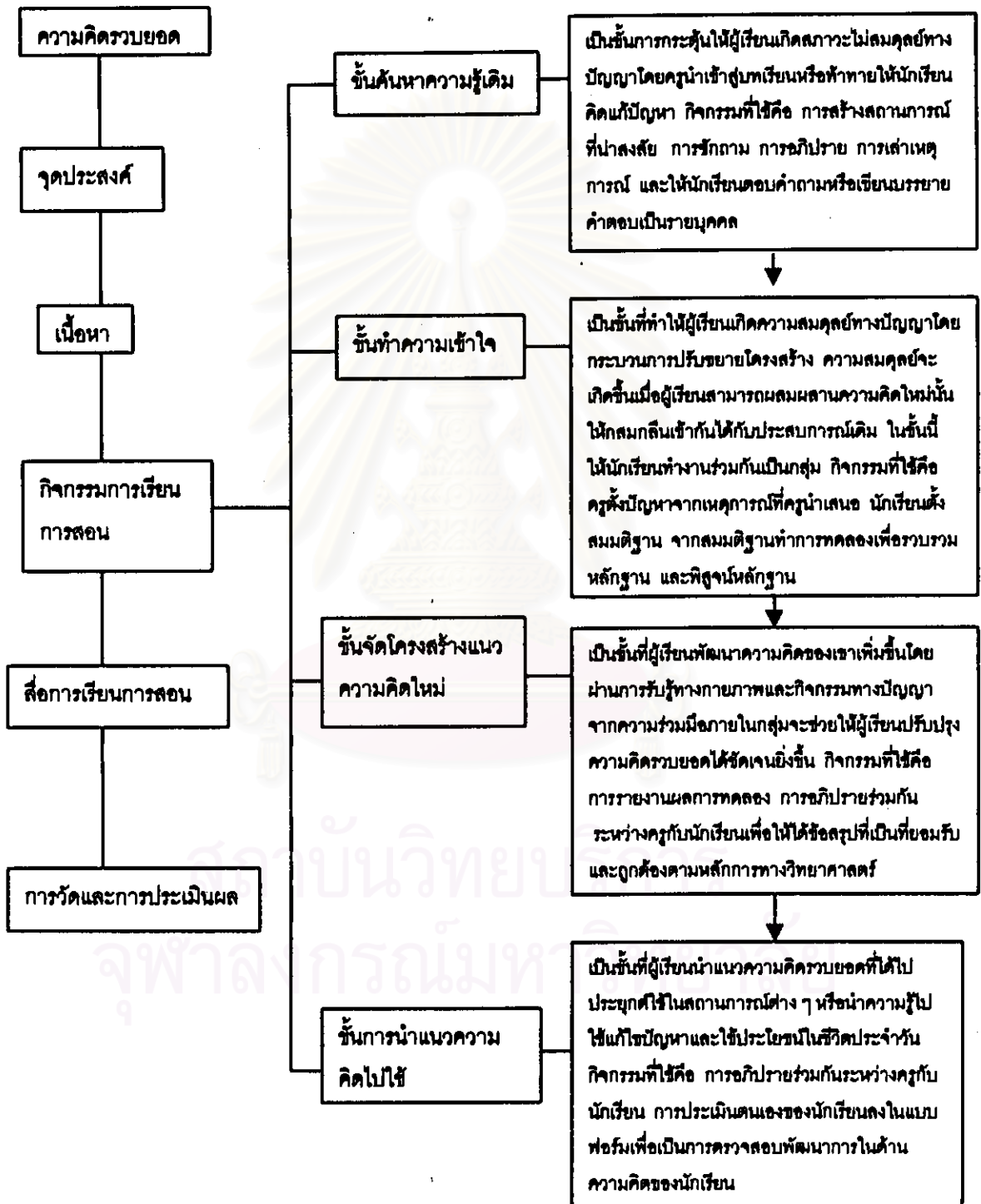
4.3.2 ขั้นทำความเข้าใจ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลย์ทางปัญญาโดยกระบวนการรับขยายโครงสร้าง ความสมดุลย์จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถผสมผสานความคิดใหม่นั้นให้กลมกลืนเข้ากันได้กับประสบการณ์เดิม ในขั้นนี้ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กิจกรรมที่ใช้คือ ครูตั้งปัญหาจากเหตุการณ์ที่ครูเสนอ นักเรียนตั้งสมมติฐานจากสมมติฐานทำการทดลองเพื่อรวบรวมหลักฐาน และพิสูจน์สมมติฐาน

4.3.3 ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ เป็นขั้นที่ผู้เรียนพัฒนาความคิดของเขาเพิ่มขึ้นโดยผ่านการรับรู้ทางกายภาพและกิจกรรมทางปัญญา จากความร่วมมือภายในกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงความคิดรวบยอดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ใช้ คือ การรายงานผลการทดลอง การอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับและถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

4.3.4 ขั้นการนำแนวความคิดไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำแนวความคิดรวบยอดที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาและใช้ประโยชน์

ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่ใช้ คือ การอภิปรายร่วมกันของนักเรียนกับครู การประเมินตนเองของนักเรียนลงในแบบฟอร์มเพื่อเป็นการตรวจพัฒนาการในด้านความคิดของนักเรียน ดังแผนภูมิที่ 2

แผนภูมิที่ 2 โครงสร้างและรายละเอียดของขั้นตอนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์



5. การสร้างแผนการสอนกลุ่มควบคุม เป็นแผนการสอนที่สร้างขึ้นโดยยึดแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการเป็นหลัก จำนวน 18 แผน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาเอกสาร วารสาร สิ่งพิมพ์ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.2 ศึกษาหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

คู่มือครูกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

5.3 กำหนดเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างแผนการสอน หน่วยปฏิบัติงานและสารเคมี หน่วยย่อยที่ 4 แวง แวงคัน และความกดดัน และหน่วยย่อยที่ 5 สารเคมี

5.4 สร้างแผนการสอนกลุ่มควบคุมจำนวน 18 แผน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุปและประเมินผล ดังรายละเอียดของแต่ละขั้นตอนต่อไปนี้

5.4.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การทายปัญหา ชักถาม ทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา

5.4.2 ขั้นสอน เป็นการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น ครูเสนอบทเรียนใหม่ โดยการสนทนาชักถาม แล้วให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียน หรือเนื้อหาเสริมบทเรียน หลังจากนั้นนักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามกำหนดในแผนการสอน เช่น ดำเนินการทดลอง การอภิปราย การนำเสนอผลการทดลอง เป็นต้น

5.4.3 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นการสรุปเนื้อหาสาระและความคิดรวบยอดของบทเรียน โดยครูเลือกใช้กิจกรรมการสรุปในลักษณะต่าง ๆ เช่น ให้นักเรียนรายงานผลการทดลองหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลองร่วมกัน การสังเกตการตอบคำถาม การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง

6. นำแผนการสอนกลุ่มทดลอง 18 แผน และแผนการสอนกลุ่มควบคุมที่สร้างขึ้นจำนวน 18 แผน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 2 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

7. นำแผนการสอนของกลุ่มทดลอง 2 แผน และแผนการสอนของกลุ่มควบคุมจำนวน 2 แผน ที่ได้รับการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน

ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร ทั้งนี้เพื่อพิจารณาดูการใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และความเหมาะสมของแผนการสอน จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนให้สมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้ทดลองกับตัวอย่างประชากรที่แท้จริงต่อไป แผนการสอนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนดังนำเสนอการเปรียบเทียบไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)</u> การเตรียมตัวนักเรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและพร้อมที่จะเรียน โดยการเลือกใช้กิจกรรมต่าง ๆ เช่น การสนทนาซักถาม ทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา</p>	<p><u>ขั้นค้นหาความรู้เดิม (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที)</u> เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดสภาวะไม่สมดุลย์ทางปัญญา โดยครูนำเข้าสู่บทเรียนหรือท้าทายให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา คือ การสร้างสถานการณ์ที่น่าสงสัย การซักถาม การอภิปราย การเล่าเหตุการณ์ และให้นักเรียนตอบคำถามหรือเขียนบรรยายคำตอบเป็นรายบุคคล</p>
<p><u>ขั้นสอน (ใช้เวลาประมาณ 30 นาที)</u> การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนด้วยวิธีการต่าง ๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูนำเสนอบทเรียนใหม่ การสนทนาซักถาม แล้วให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียน หรือเนื้อหาเสริมบทเรียน 2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายในกลุ่ม และปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามกำหนดในแผนการสอน เช่น ดำเนินการทดลอง 	<p><u>ขั้นทำความเข้าใจ (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)</u> เป็นการทำให้ผู้เรียนเกิดความสมดุลย์ทางปัญญาโดยกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง ความสมดุลย์จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสามารถผสมผสานความคิดในพหุอันให้กลมกลืนเข้ากับประสบการณ์เดิม ในขั้นนี้ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม กิจกรรมที่ใช้คือ ครูตั้งปัญหาจากเหตุการณ์ที่ครูนำเสนอ นักเรียนตั้งสมมติฐาน จากสมมติฐานทำการทดลองเพื่อรวบรวมหลักฐาน และพิสูจน์สมมติฐาน</p>
<p><u>ขั้นสรุปและประเมินผล (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)</u> สรุปเนื้อหาสาระและความคิดรวบยอดที่ได้รับจากการทำกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูเลือกกิจกรรมการสรุปในลักษณะต่าง ๆ เช่น ให้นักเรียนรายงานผลการทดลองร่วมกัน การสังเกต การตอบคำถาม การให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนการสอนในแต่ละครั้ง</p>	<p><u>ขั้นจัดโครงสร้างแนวความคิดใหม่ (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)</u> เป็นขั้นที่ผู้เรียนพัฒนาความคิดของเขาเพิ่มขึ้นโดยผ่านการรับรู้ทางกายภาพและกิจกรรมทางปัญญา จากความร่วมมือภายในกลุ่มจะช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงความคิดรวบยอดได้ชัดเจนยิ่งขึ้น กิจกรรมที่ใช้คือ การรายงานผลการทดลอง การอภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับและถูกต้องตามหลักการทางวิทยาศาสตร์</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ) เปรียบเทียบขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการสอนของกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	<p>ขั้นการนำแนวความคิดไปใช้ (ใช้เวลาประมาณ 10 นาที) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำแนวความคิดรวมยอดที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวัน กิจกรรมที่ใช้คือ การอภิปรายร่วมกัน ครูกับนักเรียน การประเมินตนเองของนักเรียนเพื่อเป็นการ ตรวจสอบพัฒนาการในด้านความคิดของนักเรียน</p>

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การดำเนินการทดลองสอน มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสระบัว สังกัดกรุงเทพมหานคร
2. ผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจงและทำความเข้าใจกับผู้อำนวยการโรงเรียนวัดสระบัว และครูประจำชั้นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดสระบัวเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการทำการวิจัย
3. ผู้วิจัยได้อธิบายชี้แจง และทำความเข้าใจต่อนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร ในเรื่องของเวลาเรียน และวิธีการในการเรียนการสอน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติก่อนการทดลอง
4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนกับตัวอย่างประชากร โดยดำเนินการตามแผนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 18 แผน ใช้เวลาแผนละ 1 ชั่วโมง (3 คาบ คาบละ 20 นาที) ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการสอน 7 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในเวลาเรียนปกติแบ่งเป็นกลุ่มทดลองใช้เวลาในช่วงเช้า และกลุ่มควบคุมใช้เวลาในช่วงบ่าย ตามกำหนดการในตารางที่ 3 และใช้เวลาในการทดสอบ 1 สัปดาห์

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 กำหนดการเรียนการสอนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ลำดับ	แผนการสอนที่	วัน	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	1	จันทร์ที่ 18 มกราคม 2542	8.30 – 9.30	12.30 – 13.30
1	2	พุธที่ 20 มกราคม 2542	9.30 – 10.30	13.30 – 14.30
1	3	ศุกร์ที่ 22 มกราคม 2542	10.30 – 11.30	14.30 – 15.30
2	4	จันทร์ที่ 25 มกราคม 2542	8.30 – 9.30	12.30 – 13.30
2	5	พุธที่ 27 มกราคม 2542	9.30 – 10.30	13.30 – 14.30
2	6	ศุกร์ที่ 29 มกราคม 2542	10.30 – 11.30	14.30 – 15.30
3	7	จันทร์ที่ 1 กุมภาพันธ์ 2542	8.30 – 9.30	12.30 – 13.30
3	8	พุธที่ 3 กุมภาพันธ์ 2542	9.30 – 10.30	13.30 – 14.30
3	9	ศุกร์ที่ 5 กุมภาพันธ์ 2542	10.30 – 11.30	14.30 – 15.30
4	10	จันทร์ที่ 8 กุมภาพันธ์ 2542	8.30 – 9.30	12.30 – 13.30
4	11	พุธที่ 10 กุมภาพันธ์ 2542	9.30 – 10.30	13.30 – 14.30
4	12	ศุกร์ที่ 12 กุมภาพันธ์ 2542	10.30 – 11.30	14.30 – 15.30
5	13	จันทร์ที่ 15 กุมภาพันธ์ 2542	8.30 – 9.30	12.30 – 13.30
5	14	พุธที่ 17 กุมภาพันธ์ 2542	9.30 – 10.30	13.30 – 14.30
5	15	ศุกร์ที่ 19 กุมภาพันธ์ 2542	10.30 – 11.30	14.30 – 15.30
6	16	จันทร์ที่ 22 กุมภาพันธ์ 2542	8.30 – 9.30	12.30 – 13.30
6	17	พุธที่ 24 กุมภาพันธ์ 2542	9.30 – 10.30	13.30 – 14.30
6	18	ศุกร์ที่ 26 กุมภาพันธ์ 2542	10.30 – 11.30	14.30 – 15.30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในระหว่างการทำนการทดลองในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมนั้น ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น ความสนใจของนักเรียน การแสดงความคิดเห็น การให้เหตุผล ผลงานของนักเรียน ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อพัฒนาการเรียนรู้อของนักเรียนและนำข้อมูลที่ได้ใช้ประกอบการอภิปรายผลต่อไป

5. หลังจากเสร็จสิ้นการทำนการทดลองสอน ให้นักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากรทำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทำนการสอน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาผลของการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองสอน(Pre – test)
2. ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นเวลา 7 สัปดาห์
3. ผู้วิจัยนำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอีกครั้งหนึ่ง (Post – test) หลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้ว
4. นำแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบภาคปฏิบัติ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนแบบทดสอบภาคปฏิบัติ ก่อนและหลังการทดลองสอนของนักเรียนกลุ่มทดลอง

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบภาคความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนแบบทดสอบภาคปฏิบัติ หลังการทดลองสอน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และกลุ่มที่เรียนด้วยแผนการสอนที่ยึดตามแนวการสอนของกรมวิชาการ โดยการทดสอบค่าที (t – test dependent)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย