

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิจัยดังนี้คือ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ แบบแผนการทดลอง วิธีดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของเครือข่ายวิภาวดี อำเภอวิภาวดี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2 จำนวน 198 คน จาก 8 โรงเรียน ดังปรากฏในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ของเครือข่ายวิภาวดี อำเภอวิภาวดี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2

ที่	โรงเรียน	จำนวนนักเรียน(คน)
1	โรงเรียนบ้านท่านหญิงวิภา	32
2	โรงเรียนสหกรณ์นิคม	40
3	โรงเรียนบ้านวังผักแว่น	25
4	โรงเรียนวัดโพธิ์น้อย	54
5	โรงเรียนบ้านโพธิ์พนา	20
6	โรงเรียนบ้านเขี้ยวเฟือง	5
7	โรงเรียนบ้านเขี้ยวมะปราง	15
8	โรงเรียนวัดอรัญญาราม	7
รวม		198

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบ้านท่านหญิงวิภา อำเภอวิภาวดี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 2 จำนวน 32 คน ได้จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิด ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ว 16101 วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงจำนวน 10 แผนการเรียนรู้ เวลา 16 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้หินและการเปลี่ยนแปลง เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) จำนวน 10 รายการ

วิธีการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน ใช้เวลาสอน 16 ชั่วโมง ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จากเอกสารและงานวิจัย

1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านท่านหญิงวิภา

1.2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษา สาระการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาศาสตร์

1.2.2 ศึกษาระบบการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ หินและการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้ทราบขอบข่ายเนื้อหาจากหนังสือ เอกสารและตำราเรียน

1.2.3 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ หินและการเปลี่ยนแปลง ว 16101 วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 วิเคราะห์หลักสูตร ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ หินและการเปลี่ยนแปลง วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา/คาบ
1	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	จำแนกประเภทของ หิน	2
2	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	วัฏจักรของหินอัคนี หินตะกอนและหิน แปร	1
3	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	กระบวนการเกิดหิน อัคนี	1
4	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	ลักษณะของหินอัคนี แต่ละชนิดและการ นำไปใช้ประโยชน์	2
5	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	กระบวนการเกิดหิน ตะกอน	1
6	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	ลักษณะของหินตะกอน แต่ละชนิดและการ นำไปใช้ประโยชน์	2
7	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	กระบวนการเกิดหิน แปร	1

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ที่	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	เวลา/คาบ
8	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของ หิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์	ลักษณะของหินแปร แต่ละชนิดและการ นำไปใช้ประโยชน์	2
9	สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน	การเปลี่ยนแปลงของ หินในธรรมชาติโดย การผุพังอยู่กับที่ การ กร่อน ทำให้หินมี ขนาดเล็กลง จนเป็น ส่วนประกอบของดิน	2
10	สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และ สภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	ธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อ มนุษย์และสภาพแวดล้อม ในท้องถิ่น	2
รวมทั้งหมด			16

1.3 ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ 1) ด้านสาระ การเรียนรู้คือ จบการศึกษาระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอกสาขาการสอนวิทยาศาสตร์ สาขาวิชา การพัฒนาหลักสูตรและการสอน และมีประสบการณ์ด้านการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ อย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย นางสาวอุมาพร คนธรักษ์ ครูโรงเรียนโยธิน บำรุง นางกุลวรัชร์ ลีละพันธ์ ครูโรงเรียนโยธินบำรุง และนายรัชชชัย คงนุ่น อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครศรีธรรมราช และ 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและการประเมินผลการศึกษาคือจบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา และมีประสบการณ์ด้านการศึกษา ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 ท่าน คือ นางกุสุมา ใจสบาย อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช และผู้ช่วยศาสตราจารย์จุติพร อัสวโสรวรรณ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช พิจารณา ความเหมาะสมของเวลา สาระสำคัญ ความถูกต้องและความง่ายของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน ความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ

และความเหมาะสมของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ซึ่งมี 5 ระดับ

1.4 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของผลการประเมิน โดยนำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

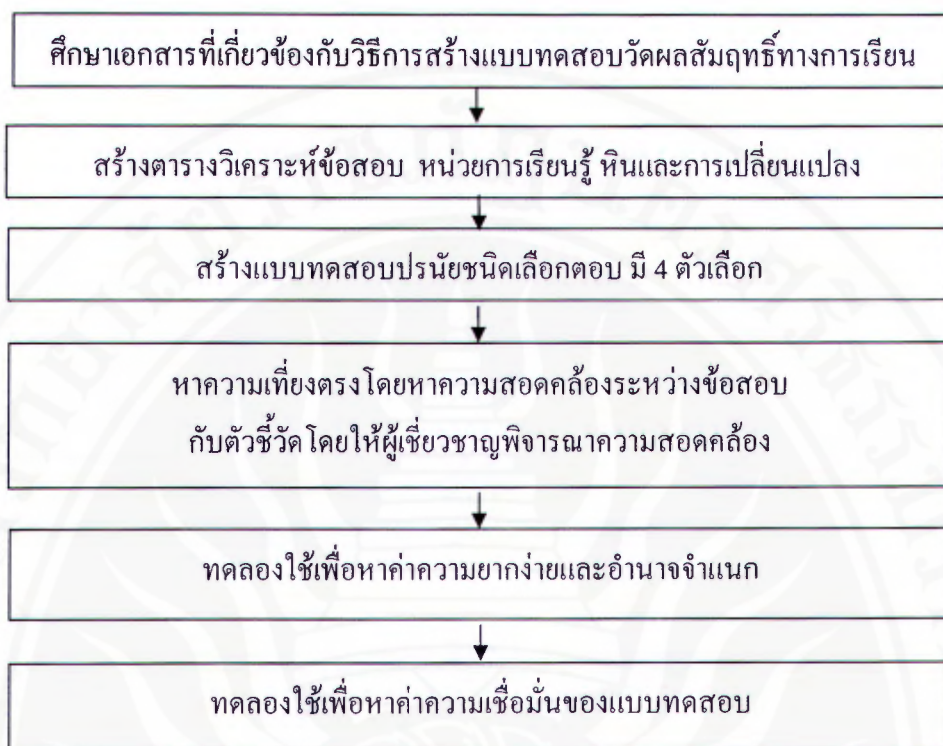
4.51-5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.51-4.50	หมายถึง	มาก
2.51-3.50	หมายถึง	ปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	น้อย
1.00-1.50	หมายถึง	น้อยที่สุด

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จุดประสงค์การเรียนรู้พบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$) แนวความคิดหลักอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$) กระบวนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$) สื่อการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.80$) และความเหมาะสมของการวัดและประเมินผลตามตัวชี้วัดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$) สำหรับในภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$) โดยผู้เชี่ยวชาญตั้งข้อสังเกตว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้อาจจะมากเกินไป ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 - 2 ไปทดลองนำร่อง (pilot study) กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโพธิ์น้อย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อให้เห็นกระบวนการ ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของกิจกรรม สารการเรียนรู้ ความเหมาะสมกับเวลาและภาษาที่ใช้ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในกลุ่มทดลอง ผลการทดลองพบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้อาจจะมากเกินไปทำให้สอนไม่ทัน จึงปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลา ปรับชิ้นงานให้น้อยลง ก่อนที่จะนำไปทดลองจริงในกลุ่มทดลอง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีรายละเอียดดังนี้

1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลการเรียน ของล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) และวัฒนา สุนทรชัย (2547)

2) สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ หน่วยการเรียนรู้หินและการเปลี่ยนแปลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ครอบคลุมตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่นำมาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 วิเคราะห์ข้อสอบ หน่วยการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ที่	ตัวชี้วัด	ระดับพฤติกรรม			รวม
		ความรู้ ความคิด	กระบวนการ เรียนรู้	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์	
1	อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	10	10	5	25
2	สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน	5	10	5	20
3	สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น	2	2	1	5
รวมทั้งหมด		17	22	11	50

3) สร้างแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ นำไปใช้จริงจำนวน 20 ข้อ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่นำมาจัดการเรียนการสอน หน่วยการเรียนรู้เรื่องหินและการเปลี่ยนแปลง ดังตัวอย่าง

3.1) “เกิดจากการเย็นตัวและแข็งตัวของหินหนืดภายใต้เปลือกโลกซึ่งถูกล้อมรอบด้วยหินต้นกำเนิดมีการเย็นตัวอย่างช้าๆ ทำให้เนื้อผลึกที่มีขนาดใหญ่ แร่องค์ประกอบในหินสามารถแยกได้ด้วยตาเปล่า” ลักษณะดังกล่าวเป็นหินชนิดใด

- ก. หินชั้น
- ข. หินอัคนีแทรกซอน
- ค. หินแปร
- ง. หินดินดาน

3.2) ข้อใด ไม่ใช่ ปัจจัยที่ทำให้หินประเภทหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปเป็นหินอีกชนิดหนึ่งได้

- ก. การหลอมเหลวและการเย็นตัว
- ข. การสึกกร่อนและการทับถม
- ค. การระเหยและการกลั่นตัว
- ง. การเปลี่ยนแปลงจากความร้อนและความดันภายในโลก

เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ คือตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ข้อให้ 0 คะแนน

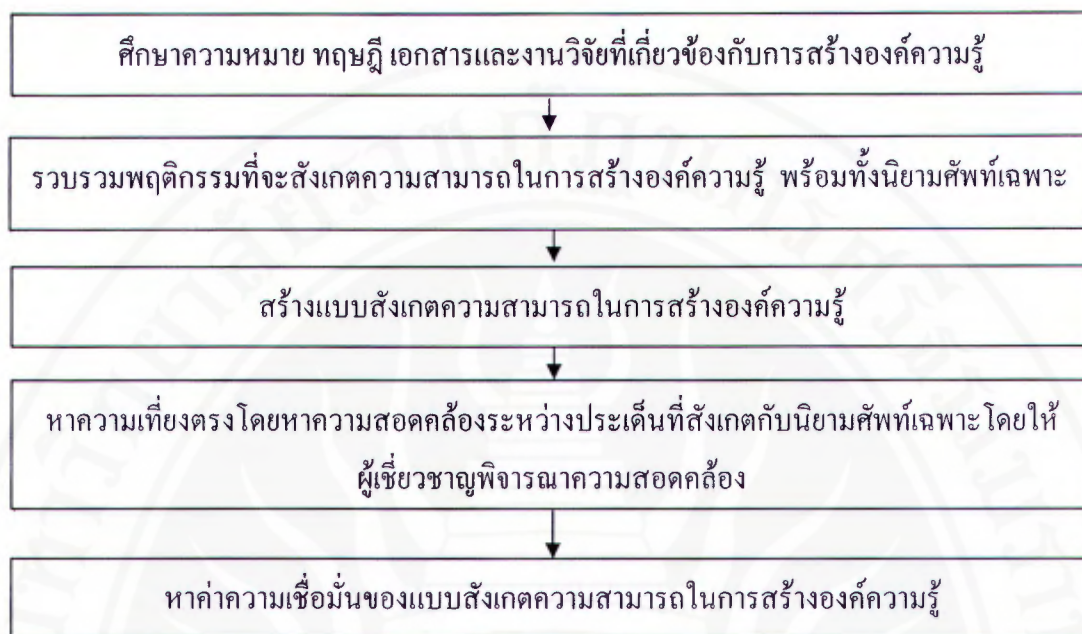
4) หากความเที่ยงตรงโดยหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด โดยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ตัวลวง พฤติกรรมที่ต้องการวัดและความถูกต้องด้านภาษา เลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ผลการตรวจสอบพบว่าได้ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความสอดคล้องดังกล่าวทุกข้อ มีค่า IOC ระหว่าง 0.80 - 1.00

5) หากค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยนำแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านท่านหญิงวิภา จำนวน 100 คน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อนกลุ่มละ 25 % พิจารณาค่าความยากง่าย ที่อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 - 1.00 พบว่ามีข้อสอบเข้าเกณฑ์ 31 ข้อ มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.26 - 0.72 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 - 0.60 จึงเลือกไว้ใช้จริงจำนวน 20 ข้อ โดยพิจารณาให้ครอบคลุมตัวชี้วัด (ภาคผนวกหน้า 103)

6) หากค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านท่านหญิงวิภาวดี ที่เรียนหน่วยการเรียนรู้ หินและการเปลี่ยนแปลงมาแล้วในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 50 คน โดยใช้สูตร KR-20 ของ กูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Recharadson) ปรากฏว่าได้รับความเชื่อมั่นเท่ากับ .91 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ (ภาคผนวกหน้า 106)

3. แบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้

ในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้

ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ศึกษาความหมาย ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและพฤติกรรมที่แสดงออกถึงคุณลักษณะที่ต้องการวัด
- 2) รวบรวมพฤติกรรมพร้อมทั้งนิยามศัพท์เฉพาะแล้วกำหนดคุณลักษณะและเกณฑ์ในการให้คะแนน ในการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้
- 3) สร้างแบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ซึ่งมี 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด จำนวน 10 รายการ ดังตัวอย่าง

ระดับพฤติกรรม 5 หมายถึง พฤติกรรมระดับมากที่สุด

ระดับพฤติกรรม 4 หมายถึง พฤติกรรมระดับมาก

ระดับพฤติกรรม 3 หมายถึง พฤติกรรมระดับปานกลาง

ระดับพฤติกรรม 2 หมายถึง พฤติกรรมระดับน้อย

ระดับพฤติกรรม 1 หมายถึง พฤติกรรมระดับน้อยที่สุด

คำชี้แจง แบบสังเกตนี้ใช้สังเกตพฤติกรรมความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียน ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยให้ครูเป็นผู้ประเมิน โปรดทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่อง ระดับพฤติกรรมด้านต่างๆ ว่ามีพฤติกรรมมากน้อยเพียงใด

ที่	รายการ	ระดับความเหมาะสม				
		5	4	3	2	1
1	มีการวางแผนการทำงาน					
2	มีความตั้งใจในการทำงาน					
3	มีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม					

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับพฤติกรรม 5 ให้คะแนน 5 คะแนน

ระดับพฤติกรรม 4 ให้คะแนน 4 คะแนน

ระดับพฤติกรรม 3 ให้คะแนน 3 คะแนน

ระดับพฤติกรรม 2 ให้คะแนน 2 คะแนน

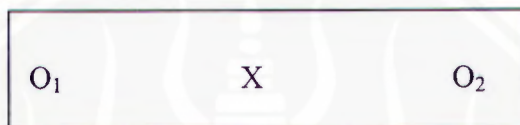
ระดับพฤติกรรม 1 ให้คะแนน 1 คะแนน

4) หากความเที่ยงตรงโดยหาความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่สังเกตกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยนำแบบสังเกตความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่สังเกตกับนิยามศัพท์เฉพาะ พฤติกรรมที่ต้องการวัดและความถูกต้องด้านภาษา เลือกประเด็นที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่าแบบสังเกตอยู่ในเกณฑ์ความสอดคล้องดังกล่าวทุกข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 - 1.00

5) หากค่าความเชื่อมั่นของการสังเกต โดยนำแบบสังเกตไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโพธิ์น้อย จำนวน 32 คน โดยใช้ผู้สังเกต 2 คนคือผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และนำผลการสังเกตมาหาความสัมพันธ์ โดยการหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation) ปรากฏว่า ได้ความเชื่อมั่นเท่ากับ .82

แบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการวิจัยทดลองแบบกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design) (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550) ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 แบบแผนการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้

- O₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (pretest)
- X แทน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
- O₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (posttest)

วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และการทำวิจัยให้นักเรียนทราบ รวมทั้งขอความร่วมมือในการทดลอง หลังจากนั้นให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 16101 วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้หินและการเปลี่ยนแปลงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest) ในวันที่ 4 มกราคม 2555 ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสอบให้ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

2. ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 10 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ทดลอง 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 คาบ จำนวน 16 คาบๆ ละ 1 ชั่วโมง ในการจัดการเรียนการสอนได้จัดการเรียนรู้ตามตารางเรียนระหว่างวันที่ 6 มกราคม 2555 ถึงวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2555 ดังปรากฏในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 แสดงเวลาการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์	เวลา (คาบ)
1	6 มกราคม 2555	09.30 – 10.30 น.	1
2	9 มกราคม 2555	13.30 – 14.30 น.	1
3	11 มกราคม 2555	10.30 – 11.30 น.	1
4	13 มกราคม 2555	09.25 – 10.20 น.	1
5	18 มกราคม 2555	13.30 – 14.30 น.	1
6	20 มกราคม 2555	10.30 – 11.30 น.	1
7	23 มกราคม 2555	09.25 – 10.20 น.	1
8	25 มกราคม 2555	13.30 – 14.30 น.	1
9	27 มกราคม 2555	10.30 – 11.30 น.	1
10	30 มกราคม 2555	09.25 – 10.20 น.	1
11	1 กุมภาพันธ์ 2555	13.30 – 14.30 น.	1
12	3 กุมภาพันธ์ 2555	10.30 – 11.30 น.	1
13	6 กุมภาพันธ์ 2555	09.25 – 10.20 น.	1
14	8 กุมภาพันธ์ 2555	13.30 – 14.30 น.	1
15	10 กุมภาพันธ์ 2555	10.30 – 11.30 น.	1
16	13 กุมภาพันธ์ 2555	09.25 – 10.20 น.	1

3. หลังการจัดการเรียนการสอนครบทั้ง 16 คาบ ผู้วิจัยให้นักเรียน ทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว 16101 วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องหิน และการเปลี่ยนแปลง โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนการทดลองและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนน หลังการทดลอง (Posttest) ในการดำเนินการทดสอบผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมการสอบให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้ t-test แบบ dependent Samples และคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 โดยใช้ t-test แบบ one samples test

2. ศึกษาความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้ t-test แบบ dependent Samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละคน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence หรือ IOC) ระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด
	$\sum R$	แทน	ผลรวมระหว่างคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยแบ่งเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อนกลุ่มละ 25 % โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

เมื่อ	P	แทน	ความยากของข้อสอบแต่ละข้อ
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N_H	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่ง
	N_L	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มอ่อน

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกโดยการวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$r = \frac{R_H + R_L}{N/2}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	R_H	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_L	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Recharadson) โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำได้ในแต่ละข้อหรือ $q = 1 - p$

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ t - test แบบ dependent Samples โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

	df	เท่ากับ	$n-1$
เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของคะแนนความก้าวหน้า
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 โดยใช้ t - test แบบ one samples test โดยใช้สูตร (มลิวัลย์ สมศักดิ์, 2550)

$$t = \frac{\bar{X} - .40}{s / \sqrt{n}}$$

df	เท่ากับ	n - 1
เมื่อ	.40	แทน ค่าเฉลี่ยของเกณฑ์ร้อยละ 70
	\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง