

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ที่มีกลุ่มควบคุมที่ไม่เสมอภาค โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Nonequivalent Control Group Design) เรื่อง ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. ตัวแปรที่ศึกษา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ
4. รูปแบบในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 2 ห้อง คือ มัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 39 คน และมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 36 คน รวมเป็น 75 คนโดยห้อง ม. 2/1 มีครูผู้สอนประจำสอนด้วยแผนการสอนปกติ และห้อง ม.2/2 ผู้วิจัยเป็นผู้สอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ซึ่งแต่ละห้องเป็นห้องที่ผู้สอนแต่ละคนรับผิดชอบสอนอยู่แล้ว

2. ตัวแปรที่ศึกษา

- 2.1 ตัวแปรต้น คือ ยุทธศาสตร์การสอน
- 2.2 ตัวแปรตาม คือ การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจมโนคติของนักเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังนี้

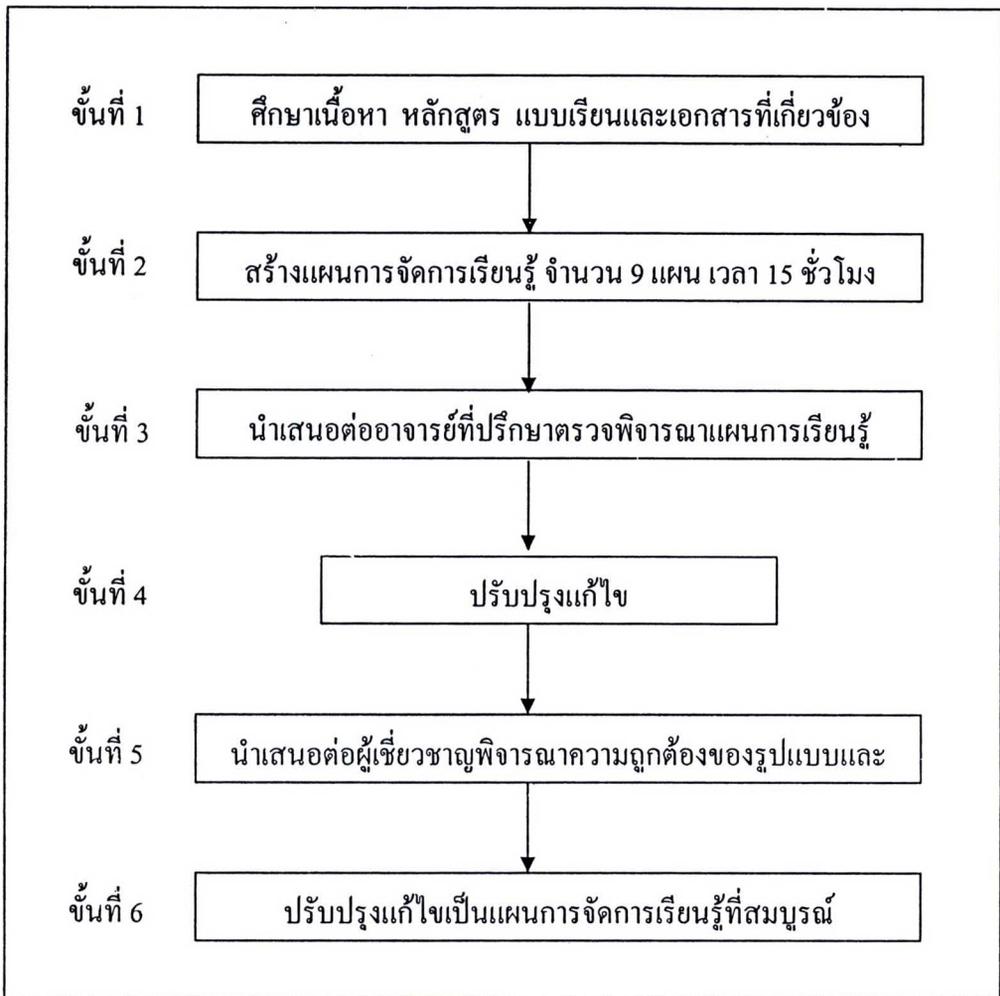
1) ศึกษาเนื้อหา หลักสูตร และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องทั้งในเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนคติที่คลาดเคลื่อน การจัดการเรียนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003)

2) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson & Hewson (2003) เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยครอบคลุม 5 มโนคติหลักเรื่อง 1) โครงสร้างของโลก 2) การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก 3) ดิน หิน แร่ 4) ทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์ 5) น้ำ จำนวน 9 แผน เวลา 15 ชั่วโมง

3) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องคำแนะนำแก้ไขและพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา และความถูกต้องของรูปแบบการสอน

4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก) พิจารณาตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องคำแนะนำแก้ไขและพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา และความถูกต้องของรูปแบบการสอน

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วมาปรับปรุงแก้ไขเป็นแผนการสอนที่สมบูรณ์และนำไปปฏิบัติการสอนกับกลุ่มตัวอย่างขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แสดงได้ดังภาพ



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแผนการเรียนรู้

3.2 แบบวัดความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง

แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบวัดความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียน ให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตร ตำรา หนังสือแบบเรียน คู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง เพื่อรวบรวมเนื้อหาและมโนคติที่นักเรียนต้องศึกษา
- 2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมโนคติที่คลาดเคลื่อนเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์

- (1) กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบ
- (2) สร้างแบบวัดความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง

โดยสร้างจาก 5 มโนคติหลักคือ โครงสร้างของโลก, การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก, ดิน หิน แร่ ทรัพยากรธรณีและการอนุรักษ์ น้ำ จำนวน 50 ข้อ ซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ ในหนึ่งข้อจะมีอยู่ 2 ส่วน ส่วนที่ 1 จะเป็นข้อคำถาม และมีคำตอบเป็นตัวเลือก 4 คำตอบ ส่วนที่ 2 เป็นเหตุที่เลือกคำตอบในส่วนที่ 1 ว่าทำไมถึงต้องเลือกตัวเลือกดังกล่าว และกำหนดเกณฑ์การจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ (Wancharee, 1993 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540) ได้แก่

ก. ระดับความเข้าใจมโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละแนวความคิด ให้ 3 คะแนน

ข. ความเข้าใจที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ หรือแนวคิดไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และให้เหตุผลถูก แต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 2 คะแนน

ค. ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Concept: PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน และบางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ให้ 1 คะแนน

ง. ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Concept: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

จ. ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักศึกษาแสดง ความไม่เข้าใจ หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

(3) นำแบบวัดความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาก่อนนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาตรวจสอบคุณภาพ แล้วนำมาปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบ โดยหาความตรง (Validity) ด้านเนื้อหา จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2536 อ้างถึงใน มณีกานต์ หินสอ, 2549) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาให้ความเห็นและให้คะแนนดังนี้

- | | |
|----|---|
| +1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น เป็นตัวแทนในการทดสอบเนื้อหาของมโนคตินั้นๆ |
| 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้น เป็นตัวแทนในการทดสอบเนื้อหาของมโนคตินั้นๆหรือไม่ |
| -1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้น ไม่เป็นตัวแทนในการทดสอบเนื้อหาของมโนคตินั้นๆ |

นั้นๆ

ให้นำคะแนนที่ได้มาแทนค่าในสูตร

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

เมื่อ IOC หมายถึง หากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบนั้นกับมโนคติที่จะทดสอบ

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าค่าดัชนี (IOC) ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.6 ถือว่าข้อสอบนั้นเป็นตัวแทนของมโนคติที่จะทำการทดสอบได้ ถ้าข้อสอบข้อใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.6 ถือว่าข้อสอบนั้นถูกคัดออกไป หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ให้ดีขึ้น

(4) นำแบบวัดความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงที่สร้างขึ้นนำไปทดลอง (try out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่นจำนวน 47 คน ที่เรียนผ่านเนื้อหาโลกและการเปลี่ยนแปลงมาแล้ว ในปีการศึกษา 2550 เพื่อหาค่าดัชนีความยากง่าย (Index of Difficulty: p) ของแบบทดสอบปรนัยและเติมเหตุผลในการเลือกตอบ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

- หาค่าความยากง่ายโดยใช้สูตรสัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ (บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์, 2527)

$$P = \frac{R}{N}$$

P คือ ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

- การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Index of Discrimination: r) เป็นการดูความเหมาะสมของรายข้อ ว่าคำถามของข้อสอบสามารถจำแนกกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้จริง หรือจำแนกผู้ที่มีลักษณะสูงจากผู้ที่มีลักษณะต่ำได้โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญ โญอนันตพงษ์, 2527)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

B คือ คำนวณเบรนนอนหรือคำนวณอำนาจจำแนก

N_1 คือ จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนจุดตัด

N_2 คือ จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนจุดตัด

U คือ จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_1 ตอบข้อสอบถูก

L คือ จำนวนนักเรียนกลุ่ม N_2 ตอบข้อสอบถูก

กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกข้อสอบดังนี้ ค่าความยากง่าย (p) 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปถึง 1.00

ผลการตรวจสอบคุณภาพ พบว่า แบบวัดความเข้าใจโมมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและคัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ ให้ครอบคลุมทั้ง 5 มโนคติหลัก รวมถึงครอบคลุมตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบที่ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ไว้แล้ว มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.73

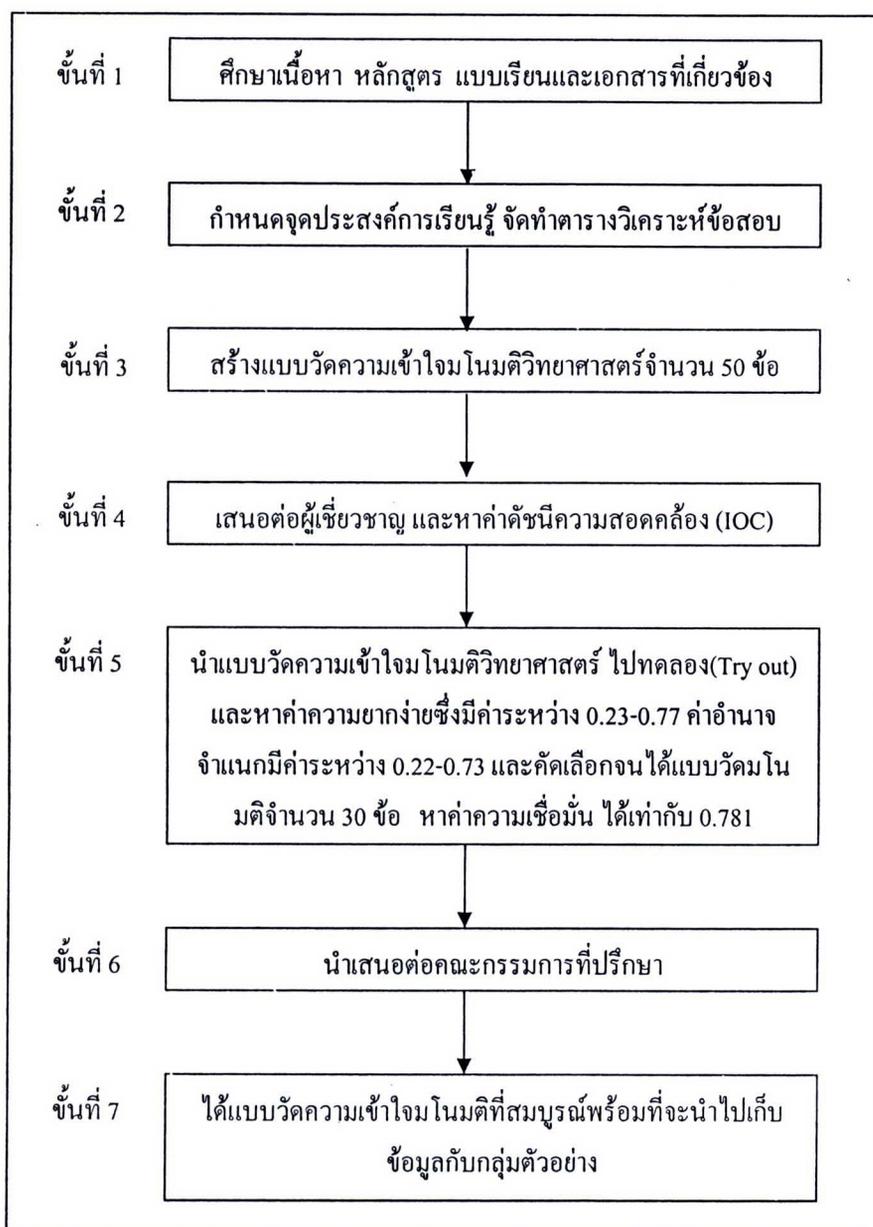
(5) นำแบบวัดความเข้าใจโมมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ไปทดสอบ (ทดสอบครั้งที่ 2) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น จำนวน 30 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายและไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มเดิมที่ทดสอบครั้งที่ 1 โดยหาค่าความเชื่อมั่นแบบสัมประสิทธิ์แอลฟา Cronbach (Stanly and Hopkin, 1987 อ้างถึงใน สัมพันธ์ และวิลาวรรณ พันธุ์พุกภัย, 2542)

$$r_{\infty} = \frac{K}{K-1} \left[\frac{1 - \sum S_i^2}{S_i^2} \right]$$

เมื่อ	r_{∞}	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของเครื่องมือวัด
	K	หมายถึง	จำนวนข้อสอบทั้งหมดของเครื่องมือวัด
	S_i^2	หมายถึง	คะแนนความแปรปรวนของคะแนนข้อคำถามแต่ละข้อ
	S_i^2	หมายถึง	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ พบว่า แบบวัดความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง จำนวน 30 ข้อ ซึ่งครอบคลุมทั้ง 5 มโนคติหลัก มีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.781

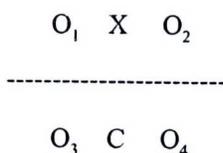
(6) นำแบบวัดความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ไปเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา ก่อนจะนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป
ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์ แสดง ได้ดังภาพ



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความเข้าใจ โนมติทางวิทยาศาสตร์

4. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบทดลองที่มีกลุ่มควบคุมที่ไม่เสมอภาค โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Nonequivalent Control Group Design) โดยมีรูปแบบ



- = กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเลือก
- X = การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ (Conceptual change) ตามยุทธศาสตร์การสอนของ Hewson & Hewson (2003)
- C = การสอนโดยใช้รูปแบบปกติ
- O_1 = การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง
- O_2 = การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
- O_3 = การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มควบคุม
- O_4 = การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มควบคุม

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

5.1 นำแบบวัดความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ไปทดสอบก่อนเรียน ล่วงหน้าก่อนทำการเรียนการสอน 1 สัปดาห์ กับผู้เรียนทั้งสองกลุ่มก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ (ในการเก็บข้อมูล กรณีที่นักเรียนบางคนไม่ให้เหตุผลในแบบวัดความเข้าใจมโนคติ จะทำการสัมภาษณ์ โดยมีผู้ช่วยวิจัยอีกท่านหนึ่งช่วยเก็บข้อมูล)

5.2 นำแบบวัดมโนติมาตรวจตามเกณฑ์การให้คะแนน โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยตรวจอย่างเป็นอิสระต่อกัน และนำผลคะแนนมาเปรียบเทียบเพื่อหาความเชื่อมั่นของการตรวจให้คะแนน

5.3 จัดการเรียนการสอนโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนแปลงมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ที่สมบูรณ์แล้วจำนวน 9 แผนที่สร้างขึ้นซึ่งประกอบด้วย

- 1) การบูรณาการ (Integration)
- 2) การแยกความแตกต่าง (Differentiation)
- 3) การแลกเปลี่ยน (Exchange)
- 4) การเชื่อมประสานการรับรู้ โนมติ (Conceptual bridging)

ไปใช้กับกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมให้ครูประจำวิชาสอนตามแผนการสอนปกติ โดยใช้ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนที่เท่ากัน

5.4 หลังจากเรียนจบบทเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง นำแบบวัดมโนคติเรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงฉบับเดิมมาทดสอบหลังจากสอนจบเนื้อหา กับกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมอีกครั้ง (ในการเก็บข้อมูล กรณีที่นักเรียนบางคนไม่ให้เหตุผลในแบบวัดความเข้าใจมโนคติ จะทำการสัมภาษณ์ โดยมีผู้ช่วยวิจัยอีกท่านหนึ่งช่วยเก็บข้อมูล)

5.5 ตรวจสอบให้คะแนน ตามเกณฑ์การให้คะแนน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์ความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนในแต่ละมโนคติหลัก โดยกำหนดเกณฑ์การจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ (Wancharee, 1993 อ้างถึงใน ทวีป บรรจงเปลี่ยน, 2540)

1. ระดับความเข้าใจมโนคติที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และการให้เหตุผลถูกต้องสมบูรณ์ ครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละแนวความคิด ให้ 3 คะแนน

2. ความเข้าใจที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ หรือแนวคิดไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding : PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูก และให้เหตุผลถูก แต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วน ให้ 2 คะแนน

3. ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Concept: PS) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน และบางส่วนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ให้ 1 คะแนน

4. ความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Alternative Concept: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของเรียนแสดงความไม่เข้าใจ หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

โดยใช้สถิติความถี่และร้อยละ แล้ว เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจแนวคิดก่อนและหลังการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)

6.2 วิเคราะห์และเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจแนวคิดเมื่อสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) กับการสอนปกติวิเคราะห์ค่าความแตกต่างโดยใช้ t-test