

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองตามรูปแบบการวิจัยกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest posttest design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจแนวคิด เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอรายละเอียดวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. ตัวแปรที่ศึกษา
3. มโนคติหลักที่ศึกษา
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย
5. รูปแบบในการวิจัย
6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
7. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
8. การเก็บรวบรวมข้อมูล
9. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาคั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย อำเภอห้วยทราย จังหวัดบ่อแก้ว ที่ สปป. ลาว จำนวน 37 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษามี 2 ตัวแปร คือ

2.1 ตัวแปรต้น คือ ยุทธศาสตร์การสอน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) เรื่อง เซลล์

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความเข้าใจมโนคติ เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. มโนคติหลักที่ศึกษา

มโนคติหลักที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดเฉพาะมโนคติ เรื่อง เซลล์ ซึ่งมีมโนคติหลัก 5 มโนคติ ได้แก่

- 1) เซลล์และทฤษฎีเซลล์
- 2) โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์
- 3) โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
- 4) การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์
- 5) การแบ่งเซลล์

กำหนดตามเนื้อหาวิชาชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการสถาบันค้นคว้าวิทยาศาสตร์การศึกษา พ.ศ. 2540 สปป. ลาว

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้เวลาในการสอน 13 ชั่วโมง ซึ่งเริ่มต้นตั้งแต่วันที่ 3 เดือน มีนาคม ถึงวันที่ 9 เดือน เมษายน 2552

5. รูปแบบในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองตามรูปแบบการวิจัยกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest posttest design) ซึ่งดำเนินการทดลองตามรูปแบบ (จรรยา เสดบุตร, 2526) ดังนี้

กลุ่มทดลอง	Pretest	Treatment	Posttest
	O ₁	X	O ₂
เมื่อ	X	แทนการเรียน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)	
	O ₁	แทนการทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลอง	
	O ₂	แทนการทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลอง	

6. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ชนิด ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นเอง ได้แก่

6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) จำนวน 5 แผน โดยใช้เวลาทั้งหมด 13 คาบเรียน คาบละ 50 นาที ดังนี้

- | | |
|---|------------|
| 1) แผนที่ 1 เซลล์และทฤษฎีเซลล์ | เวลา 2 คาบ |
| 2) แผนที่ 2 โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์ | เวลา 3 คาบ |
| 3) แผนที่ 3 โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ | เวลา 2 คาบ |
| 4) แผนที่ 4 การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์ | เวลา 3 คาบ |
| 5) แผนที่ 5 การแบ่งเซลล์ | เวลา 3 คาบ |

6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบวัดความเข้าใจมโนติก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

7. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีรายละเอียด ดังนี้

7.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) จำนวน 5 แผน โดยใช้เวลาทั้งหมด 13 คาบเรียน ตามขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเตรียมการ

1.1) ศึกษาหลักสูตรการศึกษารายวิชาชีววิทยา และแบบเรียนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ ของกระทรวงศึกษาธิการ สปป. ลาว

1.2) ศึกษาหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

1.3) ศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสาร ทฤษฎี แนวคิด หลักการที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)

1.4) ศึกษาสภาพปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา

1.5) สำรวจมโนคติที่คลาดเคลื่อน เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 ที่เคยเรียน เรื่อง เซลล์ ผ่านมาแล้วในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา

ตอนปลายห้วงทราย ที่ สปป. ลาว เพื่อนำมโนคติที่คลาดเคลื่อน เรื่อง เซลล์ ของนักเรียน มาเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)

2) **ขั้นวิเคราะห์เนื้อหา**

- 2.1) วิเคราะห์ความยากง่ายของเนื้อหาวิชาชีววิทยา
- 2.2) วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างมโนคติใหม่ที่จะเรียนกับ

มโนคติเดิม

- 2.3) กำหนดมโนคติหลักที่จะเรียน

3) **ขั้นสร้างแผนการจัดการเรียนรู้**

3.1) ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) จำนวน 5 แผน โดยใช้เวลาทั้งหมด 13 คาบเรียน ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนมีองค์ประกอบดังนี้

- 3.1.1) ชื่อเรื่อง
- 3.1.2) มโนคติ
- 3.1.3) ความรู้เดิม
- 3.1.4) มโนคติที่คลาดเคลื่อน
- 3.1.5) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3.1.6) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 3.1.7) เนื้อหา หรือ สารการเรียนรู้
- 3.1.8) ยุทธศาสตร์การสอน
- 3.1.9) สื่อการเรียนการสอน
- 3.1.10) แหล่งการเรียนรู้
- 3.1.11) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ พิจารณา และแก้ไขปรับปรุง

3.2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความถูกต้อง ความตรงทางโครงสร้างเนื้อหาและรูปแบบการสอน การใช้ภาษา ความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซลล์

4) **ขั้นปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้**

4.1) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบและพิจารณา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามการแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ



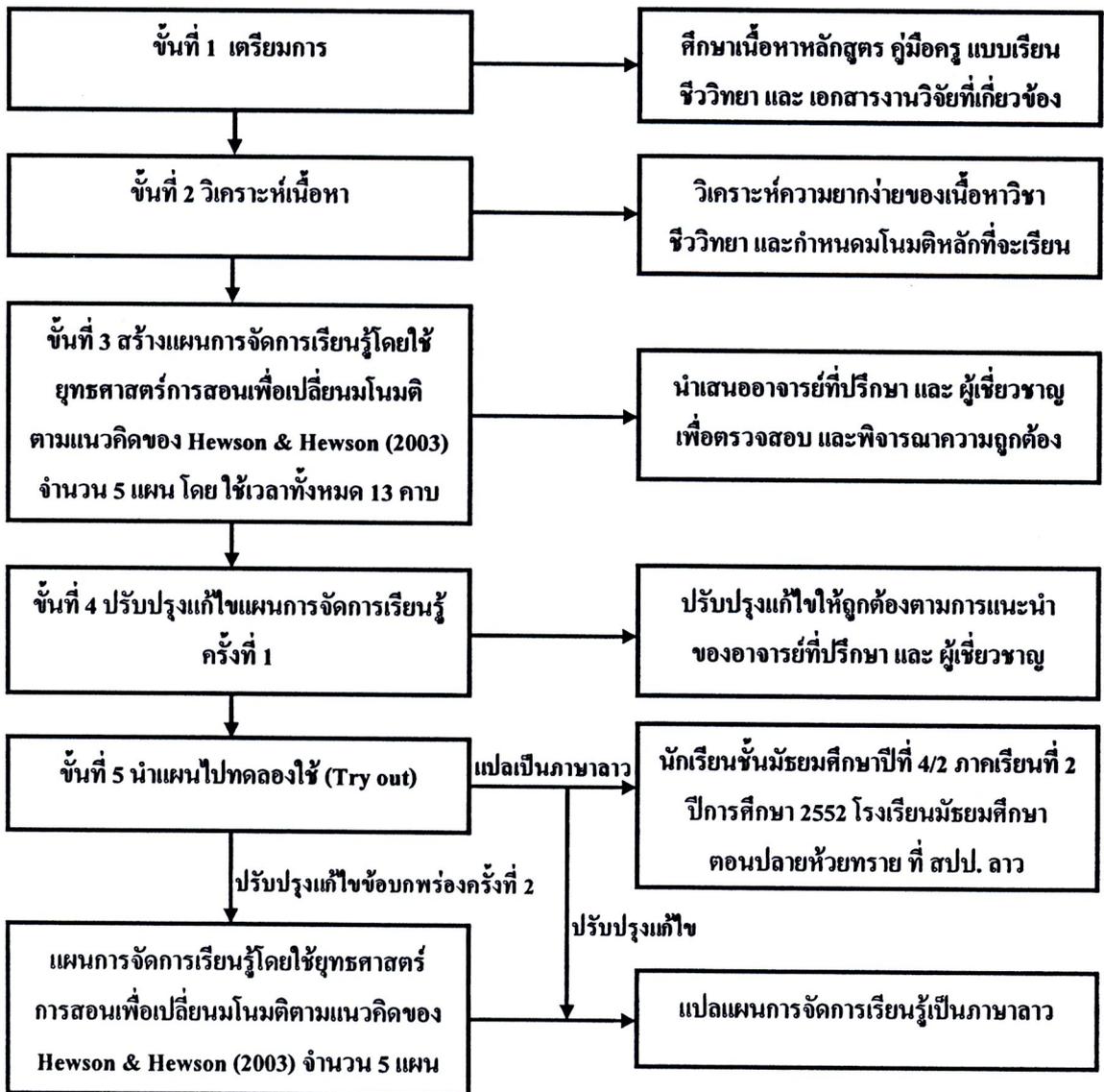
5) ขั้่นนำแผนไปทดลองใช้ (Try out)

5.1) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญแล้ว จำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 4/2 (ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย)ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย ที่ สปป. ลาว จำนวน 37 คน

5.2) นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แผนมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้อีกครั้งเพื่อให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

5.3) แปลแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วเป็นฉบับภาษาลาว เพื่อนำไปใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้สามารถสรุปออกเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์

7.2 แบบวัดความเข้าใจโมเมนต์ เรื่อง เซลล์

แบบวัดความเข้าใจโมเมนต์ ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบวัด ความเข้าใจโมเมนต์ เรื่อง เซลล์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยจำนวน 4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งจะมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ขั้นตอนวิเคราะห์เนื้อหา

1.1) ศึกษาหนังสือแบบเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ สถาบันค้นคว้าวิทยาศาสตร์การศึกษา พ.ศ. 2540 สปป. ลาว

1.2) ศึกษาหนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานและเพิ่มเติม ชีววิทยา เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

1.3) ศึกษาหนังสือ เอกสาร การวัดและประเมินผล หนังสือหลักการและวิธีการสร้างแบบวัดความเข้าใจโมเมนต์ทางวิทยาศาสตร์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความรู้ความเข้าใจ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมเพื่อกำหนดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) ขั้นตอนการสร้างแบบวัด

2.1) สร้างแบบวัดความเข้าใจโมเมนต์ เรื่อง เซลล์ แบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก ชนิดที่ให้นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และได้กำหนดเกณฑ์การจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ ตามแนวคิดของ (Westbrook & Marek อ้างถึงใน Mungsing, 1993) มีดังนี้

2.1.1) ความเข้าใจโมเมนต์ที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด ให้ 3 คะแนน

2.1.2) ความเข้าใจโมเมนต์ที่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องครบสมบูรณ์ ให้ 2 คะแนน

2.1.3) ความเข้าใจโมเมนต์ที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Misconception: PS) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและบางส่วนไม่ถูกต้อง หรือ เลือกคำตอบถูก แต่ไม่อธิบายคำตอบ ให้ 1 คะแนน

2.1.4) ความเข้าใจโมเมนต์ที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

2.1.5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือ นักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

2.2) นำแบบวัดความเข้าใจ โนมติ เรื่อง เซลล์ ที่ได้สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ พิจารณาความสอดคล้อง และความถูกต้อง

2.3) นำแบบวัดความเข้าใจ โนมติ เรื่อง เซลล์ ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบ และพิจารณาความสอดคล้อง ความถูกต้อง ความตรงทางโครงสร้างเนื้อหา และ รูปแบบการสอน โดยให้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบวัดกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไม่ต่ำกว่า 0.5 ขึ้นไป จากการคำนวณตามสูตร (จริยา เสถบุตร, 2526 อ้างถึงใน ประภาพร ศรีตระกูล, 2550) มีดังนี้

2.3.1) ความตรง (Validity) เพื่อหาค่าความตรงของโครงสร้างเนื้อหา จากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาชีพวิทย์ฯ พิจารณาให้ความคิดเห็นและให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นเป็นตัวแทนในการวัดความเข้าใจ โนมติ เรื่อง เซลล์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นเป็นตัวแทนในการวัดความเข้าใจ โนมติ เรื่อง เซลล์

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่เป็นตัวแทนในการวัดความเข้าใจ โนมติ เรื่อง เซลล์

จากนั้นนำคะแนนผลรวมที่ได้จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน มาคำนวณด้วยสูตรดังนี้

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

IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบข้อนั้นกับมโนคติที่จะทดสอบ

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อกับเนื้อหา มโนคติทั้งหมด

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3) ขั้นตอนทดลองใช้แบบวัด

นำแบบวัดความเข้าใจ โนมติ เรื่อง เซลล์ ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและสมบูรณ์แล้วตามการแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มาแปลเป็นฉบับภาษาลาวที่สมบูรณ์ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 (ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย อำเภอห้วยทราย จังหวัดบ่อแก้ว ที่ สปป. ลาว จำนวน 39 คน โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง

4) ชั้นวิเคราะห์แบบวัด

4.1) นำแบบวัดที่ได้ไปทดลองใช้ จำนวน 39 ชุด มาทำการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ และตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การจัดกลุ่มคำตอบที่ได้ตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ ตามแนวคิดของ (Westbrook & Marek อ้างถึงใน Mungsing, 1993) พบว่า แบบวัดความเข้าใจโมมติ เรื่อง เซลล์ จำนวน 30 ข้อ ที่ครอบคลุมทั้ง 5 โมมติหลัก ได้มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.81 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.90 ที่ได้จากการคำนวณตามสูตร (ลัดดา อะยะวงค์, 2543 อ้างถึงใน ประภาพร ศรีตระกูล, 2550) มีดังนี้

$$p = \frac{P_H - P_L}{2n} \quad \text{และ} \quad r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

- P หมายถึง ค่าความยากง่าย
 P_H หมายถึง จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง
 P_L หมายถึง จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 n หมายถึง จำนวนคนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
 r หมายถึง ค่าอำนาจจำแนก

5) ชั้นหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด

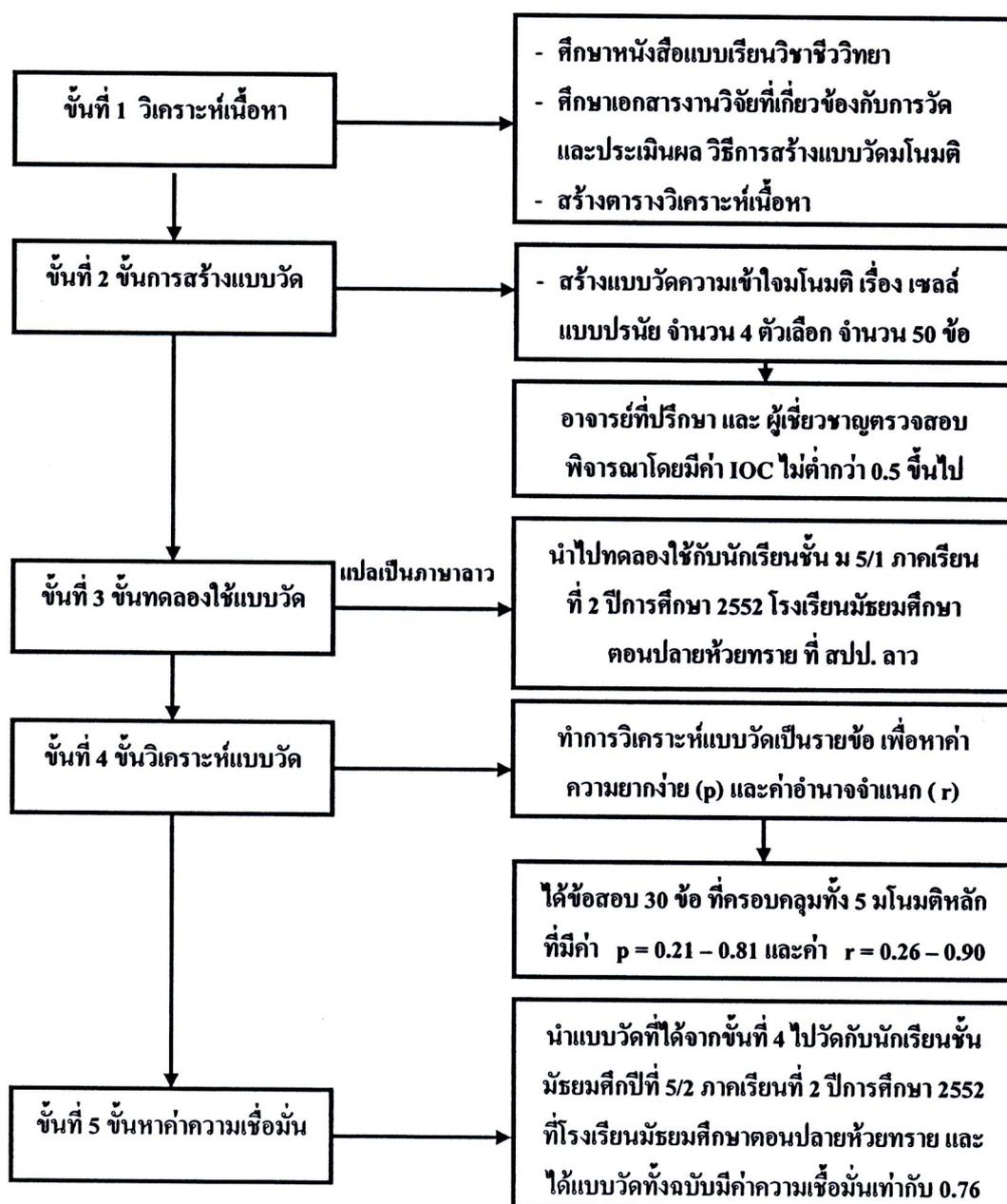
5.1) นำแบบวัดที่ได้จากขั้นที่ 4 จำนวน 30 ข้อ ไปวัดกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/2 (ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย) ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายห้วยทราย ที่ สปป. ลาว จำนวน 40 คน โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง แล้วนำผลที่ได้จากการวัดไปหาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ทั้งฉบับ ตามสูตร Kuder-Richardson (ประภาพร ศรีตระกูล, 2550)

$$KR - 20 = \left(\frac{K}{K - 1} \right) \left(1 - \frac{\sum pq}{\delta_1^2} \right)$$

- $KR - 20$ หมายถึง ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K หมายถึง จำนวนข้อสอบ
 P หมายถึง สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
 q หมายถึง สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นผิด
 δ_1^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบ

และในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.76

5.2) นำแบบวัดความเข้าใจโมโนมิติ เรื่อง เซลล์ ที่ถูกต้องและสมบูรณ์แล้วมา เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อขอความเห็นชอบ ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความเข้าใจโมโนมิติ เรื่อง เซลล์ สามารถสรุปออกเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 6 แสดงขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความเข้าใจโมโนมิติ เรื่อง เซลล์

8. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

8.1 นำแบบวัดความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 2 คาบ ไปทดสอบก่อนเรียน (pretest) ล่วงหน้า 1 สัปดาห์ กับนักเรียนก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้

8.2 ทำการทดลองโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของHewson and Hewson (2003) จำนวน 5 แผนโดยใช้เวลาทั้งหมด 13 คาบเรียน ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยหลัก 4 ประการ คือ

- 1) การบูรณาการ (integration)
- 2) การแยกความแตกต่าง (differentiation)
- 3) การแลกเปลี่ยน (exchange)
- 4) การเชื่อมประสานการรับรู้ โนมตี (conceptual bridging)

หลังจากเรียนจบบทเรียน เรื่อง เซลล์ ครบตามจำนวน 5 แผน แล้วให้นักเรียนทำแบบวัดความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์ เพื่อทดสอบหลังเรียน (posttest) ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน (pretest)

8.3 ตรวจสอบให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้กำหนดไว้

ตารางที่ 1 แสดงช่วงเวลาในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)

คาบเรียน	วัน/เดือน/ปี	หัวข้อ	มโนคติที่เรียนรู้
1 - 2	พุธ 3 มีนาคม 2553	ทดสอบก่อนเรียน	ความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์
1 - 2	พุธ 10 มีนาคม 2553	แผนที่ 1	เซลล์และทฤษฎีเซลล์
1-2-3	พุธ 17 มีนาคม 2553	แผนที่ 2	โครงสร้างพื้นฐานของเซลล์
1 - 2	พุธ 24 มีนาคม 2553	แผนที่ 3	โครงสร้างของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์
1-2-3	พุธ 31 มีนาคม 2553	แผนที่ 4	การเคลื่อนที่ของสารผ่านเซลล์
1-2-3	พุธ 7 เมษายน 2553	แผนที่ 5	การแบ่งเซลล์
1 - 2	ศุกร์ 9 เมษายน 2553	ทดสอบหลังเรียน	ความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์

9. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

9.1 วิเคราะห์คะแนนความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโนมตีตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003) โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D$) และ ค่า $t - test$ เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์

9.2 วิเคราะห์ระดับความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนในแต่ละมโนมติก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติความถี่ (f) และ ร้อยละ (%) แล้วเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจ โนมติก่อนและหลังการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนโนมตีตามแนวคิดของ Hewson and Hewson (2003)

9.3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจ โนมตี เรื่อง เซลล์ ของนักเรียนเป็นรายบุคคล

ซึ่งวิเคราะห์เป็นรายข้อและทั้งชุดข้อสอบในแต่ละมโนมตีหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงความเข้าใจ โนมตี

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

1) เกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายข้อ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนตามระดับความเข้าใจ 5 ระดับ ตามแนวคิดของ (Westbrook & Marek อ้างถึงใน Mungsing, 1993) ดังต่อไปนี้

1.1) ความเข้าใจ โนมตีที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ทั้งหมด ให้ 3 คะแนน

1.2) ความเข้าใจ โนมตีที่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding: PU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องครบสมบูรณ์ ให้ 2 คะแนน

1.3) ความเข้าใจ โนมตีที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception: PS) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและบางส่วนไม่ถูกต้อง หรือ เลือกคำตอบถูก แต่ไม่อธิบายคำตอบ ให้ 1 คะแนน

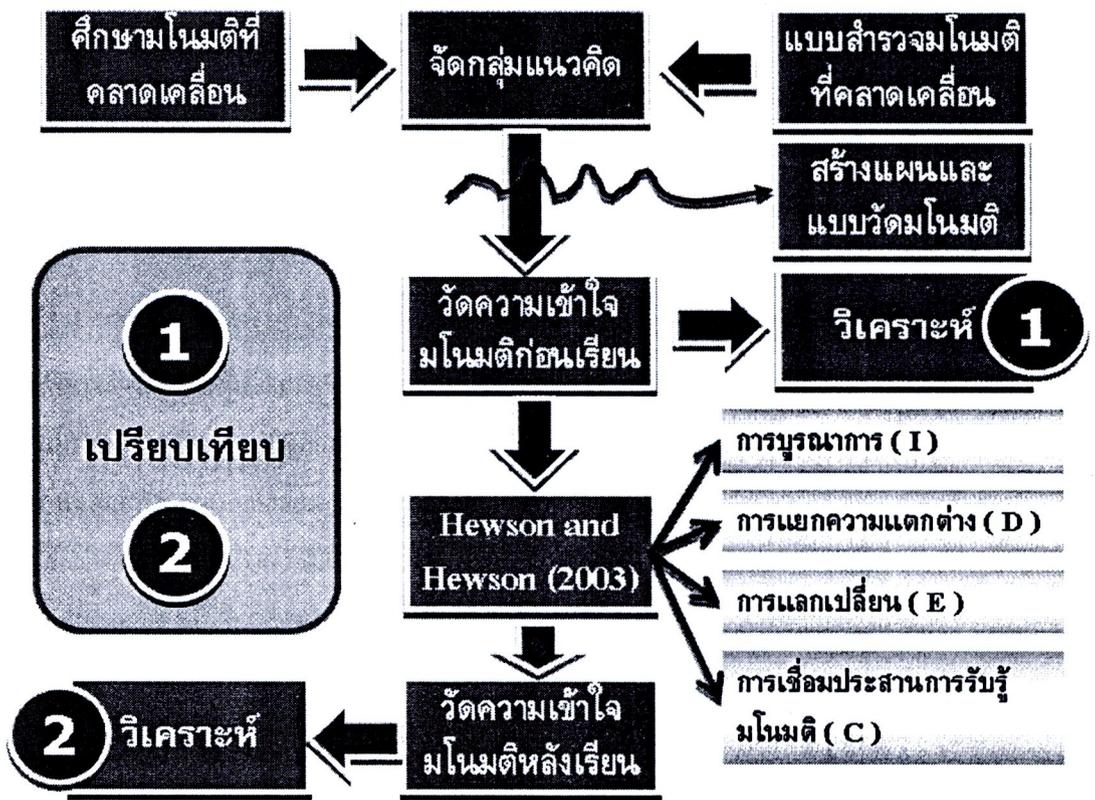
1.4) ความเข้าใจ โนมตีที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception: AC) หมายถึง คำตอบของนักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทั้งหมด ให้ 0 คะแนน

1.5) ความไม่เข้าใจ (No Understanding: NU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนไม่ตรงกับคำถาม หรือ นักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

2) เกณฑ์การจัดว่ามีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโน้มนำเป็นรายข้อนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ขึ้น คือ จากคะแนนความเข้าใจโน้มนำเป็นรายข้อ คะแนนเต็ม 3 คะแนน (CU) ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจโน้มนำ 2 คะแนนขึ้นไป ถือว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโน้มนำในข้อนั้น

3) เกณฑ์การจัดว่ามีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโน้มนำทั้งหมดข้อสอบ คือ ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโน้มนำเป็นรายข้อตั้งแต่ จำนวน 15 ข้อขึ้นไป จากทั้งหมด 30 ข้อ ถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโน้มนำเรื่อง เซลล์

และจากขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัยสามารถสรุปออกเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 7 แสดงขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย เรื่อง เซลล์