

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental - research) เพื่อศึกษาผล การสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการ นำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีรายละเอียดการ ดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษา สงเคราะห์ชัชวาทมัธยมศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ชัยนาท ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ว 3202 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 4 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 140 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษา สงเคราะห์ชัชวาท อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท ที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 70 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลาก ได้นักเรียนชั้น ม.2/1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ และนักเรียนชั้น ม. 2/2 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุมสอนตามปกติ แล้วนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ยวิชา วิทยาศาสตร์ปลายภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 ดังนี้ นักเรียนชั้น ม.2/1 มีค่าเฉลี่ยของ คะแนนปลายภาค เท่ากับ 25.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.60 และห้อง ม. 2/2 มี ค่าเฉลี่ยของคะแนนปลายภาควิชาวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 25.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.72

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำเครื่องมือเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ
2. แผนการสอนตามปกติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารและ

ความสำคัญของอาหารต่อร่างกาย

4. แบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์
ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดของเครื่องมือแต่ละฉบับดังนี้

1. แผนการสอนสำหรับสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ วิชาวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อาหารและความสำคัญของอาหารต่อ
ร่างกาย มีลักษณะและขั้นตอนในการสร้างดังต่อไปนี้

1.1 ลักษณะของแผนการสอน

1. เป็นแผนการสอนที่กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท มีจำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 15 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

แผนการสอนที่ 1 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง อาหารและสารอาหาร
ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 2 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง การทดสอบสารอาหาร
ใช้เวลาสอน 3 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 3 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร
ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 4 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
ใช้เวลาสอน 3 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 5 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง ความสำคัญของอาหารที่มีต่อ
ร่างกาย ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 6 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง การเลือกรับประทานอาหารให้
ถูกส่วนเหมาะสมกับเพศและวัย ใช้เวลาสอน 3 ชั่วโมง

แผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนมติมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. สาระการเรียนรู้ / มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. จุดประสงค์การเรียนรู้
6. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ย่อย
7. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
8. กระบวนการวัดผลประเมินผล
9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
10. บันทึกหลังการสอน

2. แผนการสอนในแต่ละแผนมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนมติในเรื่องที่สอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
2. ชี้นำเสริมมโนมติพื้นฐานที่นักเรียนยังขาดอยู่
3. ชี้นำสอน โดยมีลำดับชั้นการสอนดังนี้
 - 3.1 ครูสอนให้นักเรียนเข้าใจมโนมติต่าง ๆ ในบทเรียนโดยการศึกษาเนื้อหาหรือทำการทดลอง
 - 3.2 ครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจความหมายของมโนมติ และให้นักเรียนยกตัวอย่างมโนมติที่เป็นสิ่งของ หรือเหตุการณ์
 - 3.3 ให้นักเรียนระบุมโนมติที่สำคัญจากบทเรียนที่กำลังเรียนอยู่
 - 3.4 ให้นักเรียนจัดเรียงลำดับมโนมติที่เลือกมาจากบทเรียน
 - 3.5 ให้นักเรียนจัดกลุ่มมโนมติที่มีความสัมพันธ์กัน
 - 3.6 ให้นักเรียนหาคำเชื่อม ความสัมพันธ์ แต่ละมโนมติเข้าด้วยกัน
 - 3.7 ให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนมติต่าง ๆ โดยทดลอง

ใช้กระดาษแผ่นสีเหลืองที่เคลื่อนย้ายได้

4. ชี้นำสรุปด้วยแผนผังมโนมติ
5. ชี้นำประเมินผล
 - 5.1 ประเมินจากแผนผังมโนมติที่นักเรียนสร้างขึ้น

5.2 ประเมินโดยการซักถาม

5.3 ทำแบบฝึกหัด หรือบันทึกผลการทดลอง

1.2 การสร้างแผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอน โดยเน้นการสอนเพื่อให้เกิดมโนมติจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สังเคราะห์ขั้นตอนและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนผังมโนมติ เพื่อกำหนดกิจกรรมและจัดทำสื่อการเรียนการสอน
3. ศึกษา วิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ จากหลักสูตรสถานศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ คู่มือครู แบบเรียนวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อเลือกเนื้อหา/สาระที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้สาระที่ 1 และเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและความสำคัญของอาหารต่อร่างกาย (แสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 100)
4. จัดทำแผนบริหารการจัดการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาย่อยและกำหนดจำนวนชั่วโมงให้เหมาะสมกับเนื้อหา (แสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 104)
5. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้และทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ (แสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 106)
6. จัดทำตารางวิเคราะห์และออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ย่อย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กระบวนการวัดผล ประเมินผล สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ (แสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 111)
7. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน ตามขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้นเพื่อนำไปหาคุณภาพ (แสดงไว้ในภาคผนวก ข หน้า 185)

1.3 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอน

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอนดังนี้

1. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้แผนผังมโนมติจากการศึกษารูปแบบการประเมินแผนการสอนของ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 170 – 182) เป็นแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้มาตราส่วน

ประเมินค่า โดยกำหนดเกณฑ์การการให้คะแนนเป็นแบบการจัดอันดับคุณภาพ แบ่งออกเป็น 5 ระดับโดยแต่ละระดับมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

- ให้คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- ให้คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
- ให้คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- ให้คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- ให้คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2. นำแบบประเมินแผนการสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. นำแบบประเมินแผนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินแผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนมิตในการสอน โดยตรวจให้คะแนนแบบจัดอันดับทั้ง 6 แผน ท่านละ 6 ฉบับ

4. นำความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการสอนทั้ง 6 แผน ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 100) มีความหมายดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

(รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 113)

ผลการประเมินแผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนมิตี ดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ
แผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1		ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2		ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		รวม		หมายเหตุ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1.	4.11	0.32	3.89	0.66	4.89	0.32	4.30	0.43	เหมาะสมมาก
2.	4.58	0.51	4.58	0.51	4.68	0.48	4.61	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
3.	4.47	0.51	4.68	0.48	4.53	0.51	4.53	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
4.	4.58	0.51	4.53	0.51	4.47	0.45	4.61	0.49	เหมาะสมมากที่สุด
5.	4.47	0.61	4.42	0.61	4.68	0.58	4.53	0.60	เหมาะสมมากที่สุด
6.	4.53	0.51	4.53	0.51	4.32	0.58	4.46	0.54	เหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย							4.51	0.06	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางที่ 3.1 พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการสอน 6 แผน เท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.06 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันว่าแผนการจัดการสอนทั้ง 6 แผน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมากที่สุด (ผลการหาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 117)

5. ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการสอนมาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขเนื้อหาและขั้นตอนการสอนดังนี้

5.1 แผนการสอนที่ 1 การเขียนสาระสำคัญต้องให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด และคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 กว้างเกินไปนักเรียนจะตอบไม่ตรงประเด็น

5.2 แผนการสอนที่ 2 เวลาไม่เหมาะสมเพราะมีเนื้อหา การทดลองมากเกินไปควรเพิ่มเวลาให้มากขึ้น

5.3 แผนการสอนที่ 3 ควรเพิ่มคำถามการคำนวณหาค่าพลังงานในอาหารที่ไม่ใช่ผลที่ได้จากการทดลองเพิ่มเติม

5.4 แผนการสอนที่ 5 ควรให้นักเรียนค้นคว้าความรู้จากสื่อหรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ที่นอกเหนือจากเนื้อหาที่เรียน

5.5 แผนการสอนทั้ง 6 แผนควรมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำหลังเรียน

6. นำแผนการสอนทั้ง 6 แผน ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท จังหวัดชัยนาท ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน เพื่อตรวจสอบเวลาและข้อบกพร่องในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

7. นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มทดลอง

2. แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับสอนตามปกติ

2.1 ลักษณะของแผนการสอน

1. เป็นแผนการสอนที่กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัยนาท มีจำนวน 6 แผน ใช้เวลาสอน 15 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหา/สาระการเรียนรู้เดียวกับแผนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้แผนผังมโนมติ มีรายละเอียดดังนี้

แผนการสอนที่ 1 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง อาหารและสารอาหาร
ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 2 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง การทดสอบสารอาหาร
ใช้เวลาสอน 3 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 3 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร
ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 4 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
ใช้เวลาสอน 3 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 5 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง ความสำคัญของอาหารที่มีต่อร่างกาย
ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

แผนการสอนที่ 6 มีเนื้อหา/สาระเกี่ยวกับเรื่อง การเลือกรับประทานอาหาร
ให้ถูกส่วนเหมาะสมกับเพศและวัย
ใช้เวลาสอน 3 ชั่วโมง

แผนการสอนตามปกติมีองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. สาระการเรียนรู้
2. มาตรฐานการเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. จุดประสงค์การเรียนรู้

6. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ย่อย
7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
8. กระบวนการวัดผลประเมินผล
9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
10. บันทึกลับหลังการสอน

2. เป็นแผนการสอนที่สอนตามรูปแบบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
2. ชี้นำอภิปรายก่อนการทดลอง
 - 2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายขอบเขตของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในแบบเรียนเพื่อระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน
 - 2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงวิธีการทดลองและข้อควรระวังในการทดลอง
3. ชี้นำปฏิบัติการทดลอง นักเรียนปฏิบัติการทดลองตามวิธีการในแบบเรียน
4. ชี้นำอภิปรายหลังการทดลอง
 - 4.1 ครูและนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาอภิปรายร่วมกันเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน และสรุปรวบรวมเป็นความรู้ใหม่
 - 4.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงประโยชน์ของความรู้ใหม่เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2 การสร้างแผนการสอนตามปกติ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการสอนตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษา วิเคราะห์ คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา/สาระการเรียนรู้ จากหลักสูตรสถานศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ คู่มือครู แบบเรียนวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ศึกษา สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน เพื่อกำหนดกิจกรรมและจัดทำสื่อการเรียนรู้การสอน
3. ศึกษาและเลือกเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเนื้อหาเดียวกับที่ใช้ในแผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์

4. จัดทำแผนบริหารการจัดการเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาย่อยและกำหนดจำนวน ชั่วโมงให้เหมาะสมกับเนื้อหา

5. เขียนจุดประสงค์การเรียนรู้และทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์ให้สอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และเนื้อหา/สาระการเรียนรู้ย่อย

6. จัดทำตารางวิเคราะห์และออกแบบแผนการสอนซึ่งประกอบด้วย สาระการ เรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา/ สาระการเรียนรู้ย่อย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กระบวนการวัดผลประเมินผล สื่อ/แหล่ง การเรียนรู้

7. เขียนแผนการสอน จำนวน 6 แผน

2.3 การตรวจสอบคุณภาพของแผนการสอนตามปกติ

1. นำแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการสอนฉบับเดียวกับที่ใช้ประเมิน แผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินแผนการสอน ตามปกติโดยการตรวจให้คะแนนแบบจัดอันดับ ทั้ง 6 แผน คนละ 6 ฉบับ โดยมีเกณฑ์ในการ พิจารณาดังต่อไปนี้

ให้คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2. นำความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการสอนทั้ง 6 แผน ในแต่ละ ข้อมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 100) มีความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

(รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 123)

ผลการประเมินแผนการสอนตามปกติ ดังแสดงในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการสอนตามปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1		ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2		ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3		รวม		หมายเหตุ
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1.	4.16	0.37	3.89	0.66	4.79	0.42	4.28	0.48	เหมาะสมมาก
2.	4.53	0.51	4.32	0.58	4.63	0.50	4.49	0.53	เหมาะสมมาก
3.	4.37	0.50	4.53	0.51	4.53	0.51	4.47	0.51	เหมาะสมมาก
4.	4.58	0.51	4.42	0.51	4.63	0.50	4.54	0.50	เหมาะสมมาก
5.	4.42	0.61	4.37	0.50	4.63	0.60	4.47	0.57	เหมาะสมมากที่สุด
6.	4.53	0.51	4.53	0.51	4.26	0.56	4.44	0.53	เหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย							4.45	0.03	เหมาะสมมาก

จากตารางที่ 3.2 พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการสอนทั้ง 6 แผน เท่ากับ 4.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.03 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าภาพรวมของความเหมาะสมของแผนการสอนที่ได้มีความเหมาะสมมาก (ผลการหาค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นแสดงรายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 127)

3. ปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมไว้ ดังนี้

3.1 แผนการสอนที่ 1 การสาระสำคัญต้องให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด และคำถามในใบกิจกรรมที่ 1 กว้างเกินไปนักเรียนจะตอบไม่ตรงประเด็น

3.2 แผนการสอนที่ 2 มีเนื้อหาการทดลองมากควรเพิ่มเวลาการทดลองให้มากขึ้น

3.3 แผนการสอนที่ 5 ควรให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้อื่น เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากการเลือกรับประทานอาหารที่ไม่ปลอดภัยเพิ่มเติมจากเนื้อหา

3.4 ทุกแผนการสอนควรมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนทำหลังเรียน

4. นำแผนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้สอนจริงกับกลุ่มควบคุม

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ว 3202 เรื่อง อาหารและความสำคัญของอาหารต่อร่างกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยคำถามที่วัดความสามารถด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และคิดวิเคราะห์ การประเมินค่า ประกอบด้วยเนื้อหา/สาระจำนวน 6 เรื่อง ซึ่งเป็นเนื้อหา/สาระเดียวกับที่ใช้สอนทั้งสองกลุ่ม มีข้อคำถามจำนวน 40 ข้อ เกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน รวม 40 คะแนน ใช้เวลาในการสอบ 50 นาที

3.2 การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างและเขียนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบจากหนังสือระเบียบวิธีวิจัยของเกษม สหรัยทิพย์ (พ.ศ. 2540 หน้า 94 -126) และเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และกำหนดจำนวนข้อสอบ
3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
4. เขียนแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งได้วิเคราะห์และกำหนดไว้แล้ว

3.3 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามและจุดประสงค์การเรียนรู้ ในการให้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- | | | |
|----------|----|--|
| ให้คะแนน | +1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| ให้คะแนน | 0 | เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| ให้คะแนน | -1 | เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |

จากนั้นนำผลการพิจารณาความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่าน ในแต่ละข้อมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item of Objective Congruence IOC) ระหว่างข้อทดสอบกับจุดประสงค์

การเรียนรู้ และคัดเลือกข้อสอบข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องที่มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5 ซึ่งถือว่าเป็นข้อทดสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 61) พบว่าข้อทดสอบแต่ละข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.33 ถึง 1 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ง หน้า 134)

2. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชยันนาท จังหวัดชยันนาท ซึ่งเคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและความสำคัญของอาหารต่อร่างกายมาแล้ว จำนวน 35 คน

3. นำคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้แบบทดสอบครั้งที่ 1 มาคำนวณหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบแต่ละข้อโดยตรวจและรวมคะแนนของแต่ละคน แล้วเรียงลำดับคะแนนจากมากไปหาน้อย

4. นำผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบจำนวน 60 ข้อ มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 33% จากนั้นเลือกข้อทดสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบจำนวน 50 ข้อ พบว่าแบบทดสอบมีข้อที่ควรปรับปรุงแก้ไขจำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย ต่ำกว่า 0.20 จำนวน 7 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าต่ำกว่า 0.20 จำนวน 3 ข้อ เป็นค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้จึงไม่นำมาใช้ในแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่มีค่าตามเกณฑ์ที่กำหนดมาพิจารณาอีกครั้งเพื่อให้ได้ข้อสอบ 40 ข้อ ตามจำนวนที่ผู้วิจัยกำหนด (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ง หน้า 164)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้วจำนวน 40 ข้อ ไปใช้ทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชยันนาท ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง อาหารและความสำคัญของอาหารต่อร่างกายมาแล้วจำนวน 35 คน และนำผลคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร ของ คูเดอร์-วิซาร์ดสัน 20 (KR-20) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 197-199) ได้ค่าความเที่ยง 0.77 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ง หน้า 165)

6. จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์แล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

4. แบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์

4.1 ลักษณะของแบบประเมิน

เป็นแบบประเมินที่ใช้ประเมินค่าความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์จากการศึกษาค้นคว้าในบทเรียนของนักเรียนให้ผู้อื่นเข้าใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) โดยจัดอันดับคุณภาพ ประกอบด้วยเกณฑ์การประเมินพฤติกรรม 3 ด้าน คือ 1) เกณฑ์ทางด้านความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ 2) เกณฑ์ทางด้านทักษะการเขียนรายงาน 3) เกณฑ์ทางด้านทักษะการพูด โดยจัดอันดับคุณภาพเป็น 5 ระดับ

4.2 การสร้างแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารแนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เกี่ยวกับแบบประเมินด้านกระบวนการในการนำเสนอผลงาน และศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเขียนรายงานในการนำเสนอผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าในรูปของเอกสารของ เต็มศักดิ์ เศรษฐวิชาวณิช เพื่อกำหนดเกณฑ์การประเมิน และรายการพฤติกรรมให้สอดคล้องกัน ซึ่งได้เกณฑ์การประเมิน 3 ด้าน คือ เกณฑ์ทางด้านความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ เกณฑ์ทางด้านทักษะการเขียนรายงาน และเกณฑ์ทางด้านทักษะการพูด

2. วิเคราะห์และออกแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ ตามโครงสร้างเนื้อหาเกณฑ์การประเมิน และพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน

3. สร้างแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้นเพื่อนำไปหาคุณภาพ (แสดงไว้ในภาคผนวก ง หน้า 166)

4.3 การหาคุณภาพของแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการหาคุณภาพของแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. นำแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง โดยให้ตรวจสอบข้อกระทงว่ามีความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ และความสอดคล้องของพฤติกรรม

ที่ต้องการประเมินกับเกณฑ์การประเมิน หรือไม่ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบการจัดอันดับคุณภาพ แบ่งออกเป็น 5 ระดับโดยแต่ละระดับมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

ให้คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ให้คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ให้คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3. นำความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ท่าน ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ยเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 100) มีความหมายดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

จากผลการประเมินแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์พบว่าค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์แต่ละข้อเท่ากับ 3.67 - 4.33 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.00 - 1.15 ตามลำดับแสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมมาก และเมื่อพิจารณาแล้ว โดยภาพรวมพบว่า ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.87 และ 0.38 ตามลำดับ แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า แบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมมาก (แสดงไว้ในภาคผนวก ง หน้า 176)

4. ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบประเมินมาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขภาษาและพฤติกรรมกรรมการประเมิน ดังนี้

4.1 เกณฑ์การประเมินด้านวิทยาศาสตร์ ข้อที่ 4.1 แก้ไขภาษาให้

ชัดเจน

4.2 เกณฑ์การประเมินด้านการเขียนรายงาน ข้อ 2.3 พฤติกรรมในการวัดไม่ชัดเจน

4.3 เกณฑ์การประเมินด้านการพูด ข้อ 3.2 ปรับปรุงภาษาให้เหมาะสม

5. นำแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองให้กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ชัชวาท จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจหาความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient) โดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS ได้ค่าความเที่ยงของแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานของนักเรียน เท่ากับ 0.89 (รายละเอียดแสดงไว้ในภาคผนวก ง หน้า 177)

6. จัดทำแบบประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไปใช้ประเมินจริงกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ เป็นการศึกษาวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental - research) ในลักษณะรูปแบบสองกลุ่ม ทดสอบก่อน – หลังการทดลอง (Randomized Control Group Pretest – Posttest Design) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ , 2536 : 216) ซึ่งมีลักษณะการทดลองดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงแบบของการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T_1	X_1	T_2
CR	T_1	$\sim X$	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบของการวิจัย

- R แทน การกำหนดตัวอย่างแบบสุ่ม
 C แทน กลุ่มควบคุม
 E แทน กลุ่มทดลอง
 T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน
 T_2 แทน การทดสอบหลังเรียน
 X_1 แทน การสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ
 $\sim X$ แทน การสอนตามคู่มือครู

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน ทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และบันทึกผลคะแนนก่อนเรียน
2. ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและความสำคัญของอาหารต่อร่างกาย กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้งสองกลุ่ม กลุ่มละ 35 คน โดยใช้เวลาในการทดลองทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง เริ่มทดลองตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน 2548 ถึง 4 ตุลาคม 2548 ตามกำหนดการจัดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงกำหนดการจัดการเรียนรู้

วัน เดือน ปี	แผนการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
1 ก.ย. 48	1	อาหารและสารอาหาร	2
6 ก.ย. 48	2	การทดสอบอาหาร (ทำการทดลอง ,ศึกษาเนื้อหา)	1
8 ก.ย. 48	2	การทดสอบอาหาร (สร้างและนำเสนอแผนผังมโนคติ)	2
13 ก.ย. 48	3	พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร (ทำการทดลอง,ศึกษาเนื้อหา)	1
15 ก.ย. 48	3	พลังงานที่สะสมอยู่ในอาหาร (สร้างและนำเสนอแผนผังมโนคติ)	1
15 ก.ย. 48	4	สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน (ทำการทดลอง,ศึกษาเนื้อหา)	1
20 ก.ย. 48	4	สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน (สร้างแผนผังมโนคติ)	1
22 ก.ย. 48	4	สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน (นำเสนอแผนผังมโนคติ)	1
22 ก.ย. 48	5	ความสำคัญของอาหารต่อร่างกาย (ศึกษาเนื้อหา,สร้างแผนผังมโนคติ)	1
27 ก.ย. 48	5	ความสำคัญของอาหารต่อร่างกาย (นำเสนอแผนผังมโนคติ)	1
29 ก.ย. 48	6	การเลือกรับประทานอาหารให้ปลอดภัยและเหมาะสมกับเพศและวัย (ทำการทดลอง,ศึกษาเนื้อหา,สร้างแผนผังมโนคติ)	2
4 ต.ค. 48	6	การเลือกรับประทานอาหารให้ปลอดภัยและเหมาะสมกับเพศและวัย(นำเสนอแผนผังมโนคติ)	1

3. เมื่อสิ้นสุดการสอนผู้วิจัยทำการประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทั้งสองกลุ่ม

4. เมื่อสิ้นสุดการสอน ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนทั้งสองกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ และบันทึกผลคะแนนหลังเรียน

5. นำคะแนนการประเมินความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานและสรุปผลวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยแผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน (t-test for Independent Samples) โดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS
2. เปรียบเทียบความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยแผนการสอนโดยใช้แผนผังมโนคติ กับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ โดยการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน โดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนโดยการคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.2535 : 100-104)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยการคำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.2535 : 103-104)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	\sum	แทน	ผลรวม

3. สถิติที่ใช้ในการค่าความสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญซึ่งพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อสอบแต่ละข้อ โดยหาดัชนีความสอดคล้อง (Item of Objective Congruence) โดยใช้สูตรของ (เกษม สหายทิพย์, 2540 : 194)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็น
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

4. สถิติที่ใช้ในการระดับความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรคำนวณของ (บุญชม ศรีสะอาด 2543 : 81)

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

เมื่อ	R	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูกต้องทั้งหมด

5. สถิติที่ใช้วิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตรคำนวณ ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543 : 81)

$$D = \frac{R_u - R_l}{N}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	R_u	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_l	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

6. สถิติที่ใช้ในการหาความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการคำนวณหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร คูเดอริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2538 : 168)

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right\}$$

n	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
p	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ได้ในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ทำผิดในแต่ละข้อ
s_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ