

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการในหัวข้อต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ 6 ห้องเรียน จำนวน 241 คน โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 38 ปีการศึกษา 2560

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2560 จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี 4 ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้ 1 ห้องเรียน ห้อง 4/11 จำนวน 39 คน

2. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม 8 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง การย่อยอาหารจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

ชุดที่ 2 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังบางชนิด

- ชุดที่ 3 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด
- ชุดที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 1)
- ชุดที่ 5 เรื่อง ระบบย่อยอาหารของคน (ตอนที่ 2)
- ชุดที่ 6 เรื่อง โรคและความผิดปกติบางประการที่เกิดในระบบย่อยอาหารของคน
- ชุดที่ 7 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบใช้ออกซิเจน
- ชุดที่ 8 เรื่อง การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เรื่องมือแต่ละชนิดมีการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 กำหนดจุดประสงค์ของการสร้างและชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ โดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรม โดยศึกษารายละเอียด ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม วิธีสร้างชุดกิจกรรม หลักสูตรพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

1.2 วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.3 ดำเนินการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม จำนวน 8 ชุด ใช้จัดกิจกรรมรวม 16 ชั่วโมง และนำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ผู้รายงานสร้างขึ้นมาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน เพื่อทำการประเมินชุดกิจกรรมด้วยแบบประเมินที่ผู้รายงานสร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.3.1 นางจิราภรณ์ วงษ์กวีไพโรจน์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย

1.3.2 นางสาวเรวดี ด่านกิติไกรลาศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม จังหวัดสุโขทัย

1.3.3 ดร. พรชัย ทองเจือ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก

1.3.4 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปนัดดา จันทน์เนย คณะวิทยาศาสตร์การแพทย์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3.5 นายแพทย์ ภูวพิศ ผดุงวณิชกุล แพทย์อายุรกรรม โรคระบบทางเดินอาหารและตับ โรงพยาบาลพิษณุเวช จังหวัดพิษณุโลก

1.3.6 นายแพทย์ สุพัฒน์ ปัญญาณุกุล แพทย์อายุรกรรม โรงพยาบาลสุโขทัย จังหวัดสุโขทัย

1.3.7 สัตวแพทย์หญิง พันทิวา ไทยกกล้า สัตวแพทย์โรงพยาบาลสัตว์หมอบเปรี๊ยะ จังหวัดสุโขทัย

1.4 การสร้างแบบประเมินชุดกิจกรรม ผู้รายงานได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1.4.1 ศึกษาแนวคิด หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินจากหนังสือการศึกษาสำหรับครู ของ บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 160 – 161) นำผลการประเมินมาปรับปรุงข้อบกพร่องของชุดกิจกรรม

1.4.2 กำหนดรูปแบบและขอบเขตของแบบประเมินให้ครอบคลุมสาระสำคัญในการสร้างแบบประเมินชุดกิจกรรม คือ

- 1) ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา
- 2) รูปแบบและกิจกรรมในชุดกิจกรรม
- 3) ความเหมาะสมของแบบฝึกหัด
- 4) ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน
- 5) การวัดผลประเมินผล

การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนให้คะแนนตามระดับความคิดเห็น โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด

เหมาะสมมากที่สุด หมายถึง นำเสนอได้สมบูรณ์ทุกองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้

เหมาะสมมาก หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม ส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้

เหมาะสมปานกลาง หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบ ตรงตามจุดประสงค์ของชุดกิจกรรม มีข้อบกพร่องบ้าง แต่ไม่เป็นประเด็นสำคัญและไม่มีผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

เหมาะสมน้อย หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบ แต่ไม่สมบูรณ์ครบถ้วน มีข้อบกพร่อง แต่ไม่เป็นประเด็นสำคัญและไม่มีผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

เหมาะสมน้อยที่สุด หมายถึง นำเสนอได้ตามองค์ประกอบแต่ไม่สมบูรณ์ครบถ้วน มีข้อบกพร่อง มีผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ของ ชุดกิจกรรมจำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไข

ใช้เกณฑ์แปลความหมายของแบบประเมิน

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายการตัดสินใจการประเมินค่าชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ เกณฑ์ที่ใช้ได้แก่ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 168)

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

1.5 นำผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ค่าความเหมาะสมเท่ากับหรือมากกว่า 3.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความเหมาะสมในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ผลการประเมิน พบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 8 ชุด มีความเหมาะสมของบทเรียนสำเร็จรูปมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 4.40 ซึ่งค่าความเหมาะสมของชุดกิจกรรมที่ได้ผ่านเกณฑ์การประเมิน (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 140-141)

1.6 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับ เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาปรับปรุงแก้ไขเรื่องการใช้สำนวนภาษา คำคิดและ รูปแบบการพิมพ์

1.7 นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหาร ระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ปรับปรุงแล้วตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปจัดพิมพ์และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกงไกรลาศวิทยา อำเภอ กงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย ในระหว่างการทดลอง ผู้รายงานได้จัดบันทึกข้อบกพร่องที่พบเห็น ในระหว่างการปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขในชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ให้มีประสิทธิภาพและมีความสอดคล้อง เหมาะสมของเวลาที่ใช้ ดังนี้

1.7.1 ทดลองแบบกลุ่มย่อย

นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับ เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับ อ่อน ปานกลางและเก่ง อย่างละ 1 คน รวม 3 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา ความยากง่ายของภาษา การนำเสนอเนื้อหาและความ เหมาะสมกับเวลา จากการวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบ ย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ด้วยการสอบถามจากนักเรียนและสังเกตพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 1 ยังมีข้อบกพร่องของสำนวนภาษาในการสื่อความหมายทำให้เข้าใจ ยาก แบบฝึกหัดยากเกินไป ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 2 ความไม่เหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการ ประกอบกิจกรรม ภาพประกอบไม่ชัดเจนขาดความน่าสนใจ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 3 มีข้อบกพร่องของภาษาที่ใช้อธิบายเนื้อหาไม่เข้าใจทำให้เข้าใจยาก ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 4 ภาพบางภาพยังไม่ชัดเจน เวลาในการทำแบบฝึกหัดน้อยเกินไป ควรขยายเวลาให้มากกว่านี้ ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ชุดที่ 5 จำนวนแบบฝึกหัดมากเกินไป เวลาในการทำน้อย ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ชุดที่ 6 ตัวอย่างน้อยเกินไป จำนวนแบบฝึกหัดมาก กิจกรรมมากเกินไป ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ชุดที่ 7 และชุดที่ 8 กิจกรรมมากเกินไป ทำให้ไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ใช้ภาษาที่เข้าใจ ยาก ผู้รายงานได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทุกชุด โดยใช้สำนวนภาษาให้ ชัดเจน ตั้งคำถามให้ชัดเจน แก้ไขภาพให้ชัดเจน ลดจำนวนข้อในแบบฝึกหัด กำหนดเวลาใน การศึกษาและทำแบบฝึกหัดให้เหมาะสมมากขึ้น โดยในครั้งนี้ชุดกิจกรรมมีค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 62.54/63.33 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 143-144)

1.7.2 ทดลองแบบกลุ่มเล็ก

นำชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับ เซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ที่ผ่านการปรับปรุงจากการทดลองใช้แบบ

กลุ่มย่อย มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน โดยเลือกนักเรียนที่มีผลทางการเรียนระดับสูง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยผู้รายงานได้สอบถามนักเรียนและผลการบันทึกจากการสังเกต เพื่อนำมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพที่ดีกว่าก่อนนำไปใช้ครั้งต่อไปซึ่งมีข้อบกพร่องเล็กน้อย เช่น มีความบกพร่องด้านทางการใช้ภาษาแบบฝึกหัดและกิจกรรมมากเกินไป ไม่เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด ยังมีคำบางคำที่ยังพิมพ์ผิด ผู้รายงานจึงนำข้อบกพร่องดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขทุกชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพกับนักเรียนมากที่สุด เมื่อนักเรียนศึกษาจบแล้วนำคะแนนจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเล่มและคะแนนการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) และด้านผลลัพธ์ (E_2) ของแต่ละชุด ปรากฏว่า ชุดกิจกรรมจำนวนทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และในภาพรวมทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 71.22/72.44 ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้ง (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 145-146)

1.7.3 ทดลองกลุ่มใหญ่

ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกโกรลาศวิทยา อำเภอกรลาศ จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2559 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองแบบกลุ่มย่อย และการทดลองแบบกลุ่มเล็ก เพื่อต้องการทราบว่าชุดกิจกรรมได้รับความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายเพียงใด หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละเล่มแล้วผู้รายงานได้สอบถามถึงปัญหาต่างๆ กับนักเรียนเพื่อนำไปแก้ไขข้อบกพร่องเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปใช้จริง นำคะแนนจากการทำกิจกรรมในชุดกิจกรรมแต่ละชุด และนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละชุด นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ ด้านกระบวนการ (E_1) และด้านผลลัพธ์ (E_2) และปรากฏว่าชุดกิจกรรม ทั้ง 8 ชุด มีประสิทธิภาพ 77.30/78.73 ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก จ หน้า 147-149)

1.8 ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 8 ชุด ที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปจัดพิมพ์เป็นฉบับจริง แล้วนำไปใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุโขทัยวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย ปีการศึกษา 2560 ห้อง 4/11 จำนวน 39 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้รายงานดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 วิเคราะห์เนื้อหา ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และผังมโนทัศน์ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดจุดมุ่งหมายและเนื้อหา

2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเดียว จำนวน 50 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่กำหนดไว้

2.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบลงในแบบประเมินการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่างจุดประสงค์เนื้อหากับข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 ท่าน ได้พิจารณา ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ประเมินชุดกิจกรรมแล้วนำมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นรายชื่อเพื่อวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 7 ท่าน ได้ตรวจสอบและเสนอแนะให้ปรับปรุงข้อสอบทั้งในส่วนของคำถามและตัวเลือกคำตอบเป็นบางข้อ

ทั้งนี้ข้อคำถามที่ใช้ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป กรณีที่ไม่ผ่านเกณฑ์ผู้รายงานได้ดำเนินการปรับปรุงคำถามเหล่านั้นแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมพิจารณาอีกครั้งจนได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปทุกข้อคำถาม

2.5 ผลการวิเคราะห์หาความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 7 ท่าน ผลปรากฏว่าข้อสอบทั้ง 50 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ทุกข้อ จึงคัดไว้ทั้งหมดทุกข้อ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 134-135)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2559 ที่เคยเรียนเนื้อหา นี้มาแล้ว จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนกงไกรลาศวิทยา อำเภอกงไกรลาศ จังหวัดสุโขทัย โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 27 ของ จุง เตห์ฟาน (Chung Tehfan) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ

2.7 นำแบบทดสอบจากข้อ 2.6 มาวิเคราะห์พบว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดนี้ มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.63 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 - 0.63 จึงคัดเลือกไว้เป็นแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ จากนั้นนำข้อสอบมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของ

แบบทดสอบ โดยใช้สูตร ของ Kuder - Richardson – KR.20 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก หน้า 136)

28 จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง เพื่อใช้ในการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ซึ่งมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

3.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดระดับค่าประเมิน ดังนี้

3.2.1 ระดับค่าประเมิน 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

3.2.2 ระดับค่าประเมิน 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

3.2.3 ระดับค่าประเมิน 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

3.2.4 ระดับค่าประเมิน 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

3.2.5 ระดับค่าประเมิน 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยของผลการสอบถามความความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง ดีมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มาก

2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง น้อย

0.00 – 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 7 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินระหว่างรายชื่อคำถามเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คำนวณได้ค่าดัชนีความสอดคล้องรายชื่อต่ำสุดคือ 0.85 ค่าดัชนีความสอดคล้องรายชื่อสูงสุด คือ 1.00 และค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ย คือ 0.97 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.50 ที่ตั้งไว้ (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 181-182)

3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไข และจัดพิมพ์ฉบับจริง เพื่อใช้ในการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3. การดำเนินการทดลอง

3.1 แบบแผนการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้รายงานใช้แบบแผนการศึกษาแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน (One-Group Pretest Posttest Design) ซึ่งรูปแบบการทดลองมีลักษณะดังนี้ เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย (2539, หน้า 107)

O_1	X	O_2
-------	---	-------

X : การทดลองใช้นวัตกรรม

O_1 : การวัดผลก่อนการทดลองใช้นวัตกรรม

O_2 : การวัดผลหลังการทดลองใช้นวัตกรรม

3.2 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้รายงานได้ดำเนินการทดลองดังนี้

3.2.1 ก่อนการทดลองสอน ผู้รายงานได้ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ แล้วบันทึกผลการทดลองการสอบไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเรียน เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.2.2 ดำเนินการทดลอง ผู้รายงานเป็นผู้สอนด้วยตนเองโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างเริ่มทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 16 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

3.2.3 หลังการทดลอง ผู้รายงานได้ดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกับก่อนเรียนแต่สลับข้อแล้วตรวจให้คะแนน มาเปรียบเทียบความแตกต่าง โดยใช้การทดสอบ t-test (Dependent Samples) แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาสมมติฐานต่อไป จากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้รายงานดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้คะแนน

1.2 วิเคราะห์คะแนนสอบโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

1.3 เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และทดสอบค่าที (t-test แบบ Dependent)

2. แบบประเมินความพึงพอใจ

2.1 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ มาตรวจให้คะแนนซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่งกำหนดระดับค่าประเมิน ดังนี้

ระดับค่าประเมิน 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับค่าประเมิน 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ระดับค่าประเมิน 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ระดับค่าประเมิน 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ระดับค่าประเมิน 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

2.2 วิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 เปรียบเทียบระดับความพึงพอใจโดยผู้รายงานใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจ ใช้เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

0.00 – 1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล กรมวิชาการ (2545, หน้า 79 - 83) มีดังนี้

1.1 ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ (Percentage) ใช้สูตร ดังนี้

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนผู้ที่เราสนใจ}}{\text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}} \times 100$$

1.2 ค่าเฉลี่ย เลขคณิต (Arithmetic Mean) ใช้สูตร

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

เมื่อ X แทน ข้อมูล

$\sum X$ แทน ผลรวมข้อมูลทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ให้ข้อมูลที่มีทั้งหมด

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ใช้สูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ข้อมูลแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

N แทน จำนวนผู้ให้ข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ ชุคกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของนวัตกรรมชุกกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากสูตรดังนี้ เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย (2539, หน้า 181)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าความเหมาะสมของเนื้อหาชุกกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความเห็นสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533, หน้า 139 – 140) ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{n} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum y}{n} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมสำหรับนักเรียนที่ได้ในการทำกิจกรรมหรือ
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่ใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

$\sum Y$ แทน คะแนนรวมสำหรับนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

n แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลาย
สารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ใช้เกณฑ์ 75/75

2.3 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยใช้สูตร
(กรมวิชาการ, 2545, หน้า 66)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.4 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยใช้
สูตร (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 68)

$$r = \frac{R_u - R_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_u แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

2.5 หาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) KR-20 (สุวิธาน มนแพวงสานนท์, 2546, หน้า 128)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของครูที่ตอบในแต่ละข้อ = 1 - P
	S ²	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ทั้งฉบับของผู้สอบทั้งหมด

2.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) โดยวิธีของ ครอนบาค (Cronbach) (สุวิธาน มนแพวงสานนท์, 2546, หน้า 128-129) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	K	แทน	จำนวนข้อในแบบสอบถาม
	S _i ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบแต่ละข้อ
	S _t ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนครูทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

เปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบย่อยอาหารและการสลายสารอาหารระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร t-test แบบสัมพันธ์กัน (t – dependent Samples) (เกษม สาหรัยทิพย์, 2546, หน้า 151 - 155)

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
- n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
- $\sum D$ แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคู่คะแนน