

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 14 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่นที่กำลังเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 7 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 ข้อนรอยขยะ เรื่องที่ 2 สารพันเลือกสรรขยะ เรื่องที่ 3 ขยะกับมือเรา เรื่องที่ 4 ขยะมีค่า ถ้าวู้แยก รู้ทิ้ง และ เรื่องที่ 5 ขยะดี มีประโยชน์

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบการใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา จำนวน 30 ข้อ

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้กระบวนการ ADDIE MODEL (Seels and Glasgow, 1998 : 12) มีขั้นตอนการสร้าง และการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1) ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการสร้างสื่อมัลติมีเดีย จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้สื่อมัลติมีเดียมีความเหมาะสม สอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน

2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ช่วงชั้นที่ 2 รวมถึงคู่มือ เอกสารประกอบการสอน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับ สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ขอบข่ายเนื้อหา จุดประสงค์ การเรียนรู้ วิธีการสอน วิธีการวัดผลประเมินผล

3) วิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อให้ทราบพฤติกรรมและพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อเป็นข้อมูลการกำหนด จุดมุ่งหมาย การออกแบบสื่อมัลติมีเดียให้เหมาะสมกับความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน

4) กำหนดเนื้อหาสาระในการสร้างสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้ครอบคลุมมาตรฐาน พ 4.1 สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล เวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน โดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้ออกเป็น 5 เรื่อง ได้แก่

เรื่องที่ 1 ย้อนรอยขยะ

เรื่องที่ 2 สารพันเลือกสรรขยะ

เรื่องที่ 3 ขยะกับมือเรา

เรื่องที่ 4 ขยะมีค่า ถ้ารู้แยก รู้ทิ้ง

เรื่องที่ 5 ขยะดี มีประโยชน์

2. ขั้นการออกแบบ (Design) เป็นขั้นการวางแผนการสร้างสื่อมัลติมีเดีย มีขั้นตอนดังนี้

1) เขียนแผนผังงาน (Flowchart) ของสื่อมัลติมีเดีย เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตและพัฒนา สื่อมัลติมีเดีย ก่อนที่จะนำเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ไปสร้าง

2) วางแผนการผลิต การออกแบบ การนำเสนอในแต่ละกรอบ ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ และการเชื่อมโยงของบทเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและสร้างบทเรียน โดยจัดทำเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

3. ขั้นการสร้างและพัฒนา (Development)

การสร้างสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ดำเนินการสร้างสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแผนการทำงาน (Flowchart) และสตอรี่บอร์ด (Storyboard) ที่ออกแบบไว้ นับตั้งแต่การออกแบบแปลหน้าจอ ปุ่มกดต่างๆ สีที่จะใช้งานจริง ข้อความ รูปแบบของตัวอักษร ขนาดของตัวอักษร สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ภาษามือ และการเชื่อมโยงของบทเรียนในแต่ละหน่วยย่อย

2) ดำเนินการทดสอบโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อดูข้อบกพร่องว่าเกิดขึ้นที่จุดใดบ้าง ก่อนที่จะนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดีย

3) นำสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อวัตกรรมการศึกษา ด้านเนื้อหา ด้านการศึกษาพิเศษ ด้านภาษามือไทย และด้านวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพในด้านข้อความ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดิทัศน์ภาษามือ การนำเสนอ การเชื่อมโยง การมีปฏิสัมพันธ์ การดำเนินเรื่อง แบบฝึกหัด แบบทดสอบ แล้วนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินของผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิกอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2556 : 121)

4) นำสื่อมัลติมีเดีย ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งการจัดทำสื่อมัลติมีเดียครั้งนี้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85

4. ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)

นำสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง ตามเกณฑ์ต่อไปนี้

1) ขั้นทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ผู้วิจัยได้นำสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน โสตศึกษาจังหวัดอุดรธานี ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาที่ผ่านมา ก่อน จำนวน 3 คน จากนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยให้ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อีกสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน

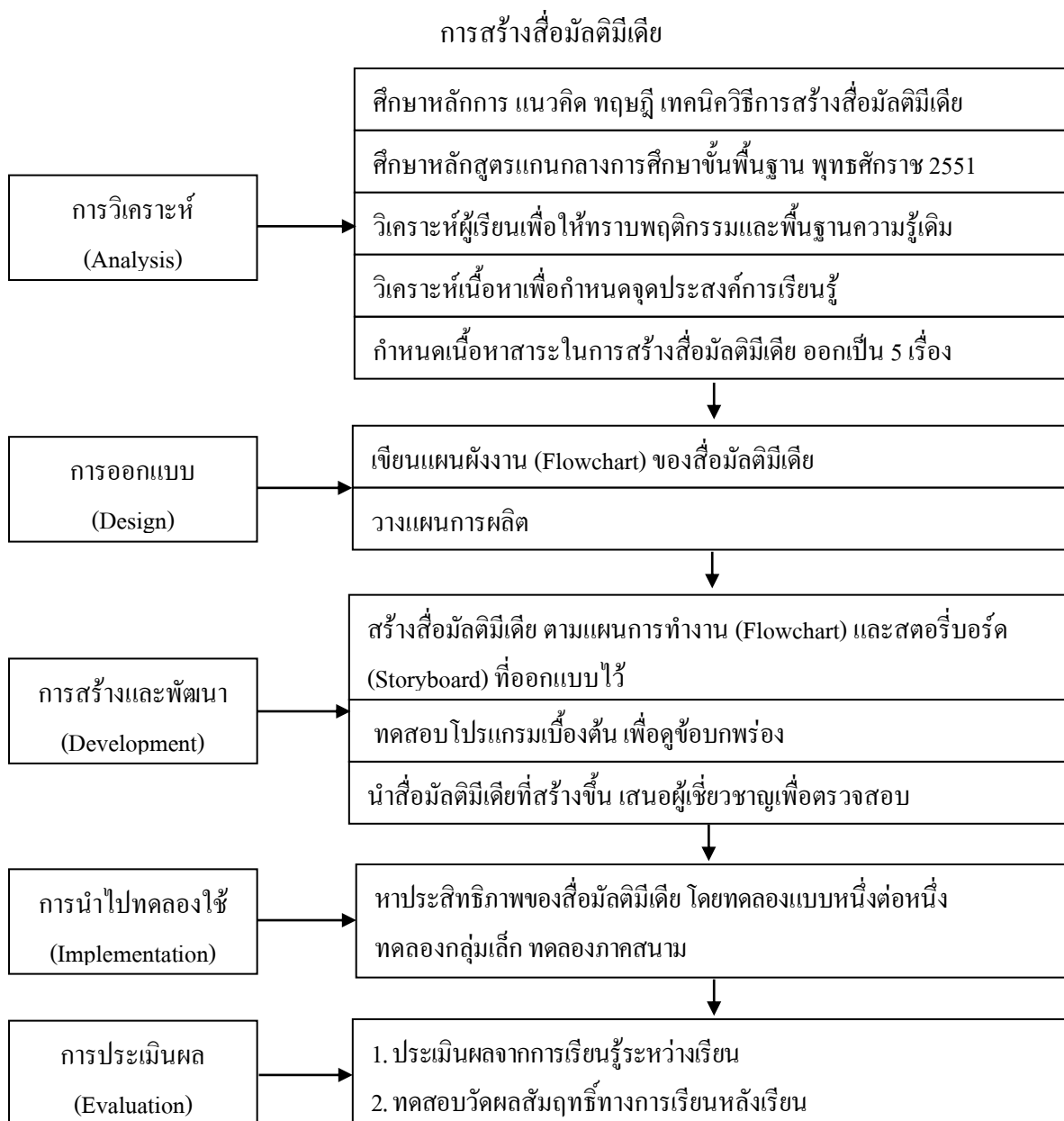
สังเกตพฤติกรรมการใช้สื่อมัลติมีเดีย ด้านความเข้าใจทางภาษา ความยากง่ายของเนื้อหา ข้อความ เสียง สี รูปแบบ ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิทัศน์ภาษามือ การเชื่อมโยงของบทเรียนในแต่ละหน่วยย่อย ระยะเวลาที่ใช้ และทดสอบหลังเรียน พบว่า สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 66.41/65.55 แสดงว่า สื่อมัลติมีเดียยังไม่มีประสิทธิภาพพอที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีข้อที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องของข้อความที่ยาว ไม่กระชับ วิทัศน์ภาษามือไม่ชัดเจน และมีบางช่วงไม่ปรากฏภาพภาษามือขณะที่มีเสียงบรรยาย และภาพภาษามือไม่ตรงกับเสียงที่บรรยาย ตัวอักษรมีขนาดเล็ก ภาพพื้นหลังทับซ้อนทำให้ดูไม่สบายตาในการรับรู้ ของนักเรียน การเชื่อมโยงบทเรียนเกิดปัญหาความไม่ต่อเนื่องของเนื้อหา การใช้สีไม่เหมาะสมดูได้ยาก มองไม่เห็นตัวอักษร จึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าว เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มเล็กต่อไป

2) ขั้นทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยได้นำสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลอง แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน โสตศึกษาจังหวัดอุดรธานี ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อน จำนวน 7 คน ให้ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้จากสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน สังเกตพฤติกรรมการใช้สื่อมัลติมีเดีย และทดสอบหลังเรียน พบว่า สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 74.39/73.33 แสดงว่า สื่อมัลติมีเดียยังไม่มีประสิทธิภาพพอที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีข้อบกพร่องที่ต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องรูปแบบของ สื่อมัลติมีเดีย ซึ่งยังขาดความน่าสนใจ และการจัดวางที่ยังไม่ได้รูปแบบที่เหมาะสมกับการรับรู้ทางสายตา ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงได้มีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าว ให้มีความสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการทดลองภาคสนาม

3) ขั้นทดลองภาคสนาม (Field testing) ผู้วิจัยได้นำสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองกลุ่มเล็ก ไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน โสตศึกษาจังหวัดอุดรธานี ที่ไม่เคยเรียน เนื้อหาใหม่มาก่อน จำนวน 12 คน ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต จำนวน 30 ข้อ จัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระ การเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา 1 ชุด ต่อนักเรียน 1 คน และทดสอบหลังเรียน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อหา ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย พบว่า สื่อมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.88/82.77 แสดงว่า สื่อมัลติมีเดีย ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดทำ สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ต้นฉบับเพื่อนำไป ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

ประเมินผลจากการเรียนรู้ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต จำนวน 30 ข้อ แล้วแปรผลคะแนนที่ได้สรุปเป็นประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งพบว่าสื่อมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.88/82.77 แสดงว่าสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิตเป็นสื่อนวัตกรรมที่สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

2. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบสื่อมัลติมีเดีย มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เกี่ยวกับหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง เวลาเรียน การวัดผล ประเมินผล

2) ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 2 สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพ และการป้องกันโรค กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

3) ศึกษาเอกสารประกอบหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน คู่มือการสอน ชุดการสอน และสื่อการสอน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4) วิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้

5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดเป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง ปฐมนิเทศ	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 2 เรื่อง ย้อนรอยขยะ	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 3 เรื่อง ย้อนรอยขยะ	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 4 เรื่อง สารพันเลือกสรรขยะ	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 5 เรื่อง สารพันเลือกสรรขยะ	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 6 เรื่อง ขยะกับมือเรา	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 7 เรื่อง ขยะกับมือเรา	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 8 เรื่อง ขยะมีค่า ถ้ารู้แยก รู้ทิ้ง	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 9 เรื่อง ขยะมีค่า ถ้ารู้แยก รู้ทิ้ง	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 10 เรื่อง ขยะดี มีประโยชน์	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 11 เรื่อง ขยะดี มีประโยชน์	ใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง

6) กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้
 (1) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ (2) สาระสำคัญ (3) จุดประสงค์การเรียนรู้ (4) สาระการเรียนรู้
 (5) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน (6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (7) กิจกรรมการเรียนรู้ (8) สื่อการเรียนรู้/
 แหล่งเรียนรู้ (9) ภาระงานหรือชิ้นงาน (10) การวัดผลประเมินผล (11) ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา
 และ (12) บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 220)

8) นำคะแนนที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ของสื่อแต่ละสื่อ มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.0 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.92

9) นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วมาปรับปรุงแก้ไขเกี่ยวกับรายละเอียด ในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสื่อแต่ละสื่อที่พัฒนาขึ้น แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 121)

10) นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย ซึ่งการจัดทำ แผนการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ด้วยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92

11) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่กำลังเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัด ขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 8 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง สังเกตและจดบันทึกข้อบกพร่อง ของกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความเหมาะสมกับนักเรียน

12) จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักการแนวคิด ทฤษฎี เทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 73 - 97) และศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค มาตรฐาน 4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรค และการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

2) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิม ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหา และจุดประสงค์ที่ใช้

4) วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ถึง 1.0 เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น จำนวน 8 คน เพื่อทำการวิเคราะห์รายข้อหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยาก (p) ระหว่าง 0.25-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.31-0.57 ได้แบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 112) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์

4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของ เกริก ท่วมกลาง และจินตนา ท่วมกลาง (2555 : 274)

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 25 ข้อ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องของประเด็นข้อคำถาม

3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับร่าง เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาความเหมาะสม ความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ คือ ปรับภาษาให้มีความชัดเจน ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการสอบถาม

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น จำนวน 8 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพรายข้อ

5) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามรายข้อ โดยใช้วิธี Item Total Correlation ใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 254) คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ถึง 1.00 ไว้ใช้ ซึ่งพบว่าแบบสอบถามมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.90 จำนวน 16 ข้อ

6) นำแบบสอบถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ จำนวน 16 ข้อ ไปหาค่าความเชื่อมั่นของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha-Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 117) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

7) จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับที่สมบูรณ์

การดำเนินการวิจัย

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยใช้รูปแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างเดี่ยว (One Group Pretest - Posttest Design) ซึ่งเขียนเป็นแบบแผนการทดลอง ดังนี้

ตารางที่ 1 รูปแบบแผนการทดลอง

ทดสอบก่อนการทดลอง	ทดลอง	ทดสอบหลังการทดลอง
O ₁	X	O ₂

เมื่อ O₁ แทน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

X แทน การสอนด้วยสื่อมัลติมีเดีย

O₂ แทน การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ดำเนินการทดลองด้วยสื่อมัลติมีเดียทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

1) ชี้แจงข้อปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มทดลอง

(1) ชี้แจงให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา

(2) ชี้แจงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของนักเรียน และบทบาทของครูผู้สอน

(3) แนะนำผู้เรียนในการใช้สื่อมัลติมีเดีย

(4) ชี้แจงเกณฑ์การวัดผลและประเมินผล เพื่อให้ นักเรียนทราบถึงเกณฑ์การประเมินในการจัดการเรียนการสอน

(5) ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยให้คำแนะนำผู้เรียนตลอดระยะเวลาการดำเนินกิจกรรม

2) ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่จะดำเนินการสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดีย

3) ผู้วิจัยดำเนินการสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 ข้อนรอยขยะ เรื่องที่ 2 สารพันเลือกสรรขยะ เรื่องที่ 3 ขยะกับมือเรา เรื่องที่ 4 ขยะมีค่า ถ้ารู้แยก รู้ทิ้ง และ เรื่องที่ 5 ขยะดี มีประโยชน์ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง ตามรายละเอียดกำหนดการทดลอง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กำหนดการดำเนินการทดลองใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา

เรื่องที่	สัปดาห์ที่	วัน/เดือน/ปี	แผนที่	เนื้อหา	เวลา	ชั่วโมง
-	1	22 พ.ค. 61	1	1. การปฐมนิเทศ 2. ทดสอบก่อนเรียน	13.10-15.10 น.	2
1. ข้อนรอยขยะ	2	5 มิ.ย. 61	2	1. สาเหตุการเกิดขยะ 2. แหล่งที่มาของขยะ	13.10-15.10 น.	2
	3	12 มิ.ย. 61	3	1. ผลกระทบจากขยะ ต่อสิ่งแวดล้อม 2. การย่อยสลายของขยะ	13.10-15.10 น.	2
2. สารพัน เลือกสรรขยะ	4	19 มิ.ย. 61	4	1. ประเภทขยะย่อยสลาย 2. ประเภทขยะรีไซเคิล	13.10-15.10 น.	2
	5	26 มิ.ย. 61	5	1. ประเภทขยะทั่วไป 2. ประเภทขยะอันตราย	13.10-15.10 น.	2
3. ขยะกับมือเรา	6	3 ก.ค. 61	6	การลดขยะมูลฝอย 1. ลดการใช้ (Reduce) 2. ใช้ซ้ำ (Reuse) 3. รีไซเคิล (Recycle)	13.10-15.10 น.	2
	7	10 ก.ค. 61	7	การลดขยะมูลฝอย 1. ลดการใช้ (Reduce) 2. ใช้ซ้ำ (Reuse) 3. รีไซเคิล (Recycle)	13.10-15.10 น.	2
4. ขยะมีค่า ถ้ารู้แยก รู้ทิ้ง	8	17 ก.ค. 61	8	การคัดแยกขยะ 1. ขยะย่อยสลาย 2. ขยะรีไซเคิล	13.10-15.10 น.	2

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เรื่องที่	ลำดับที่	วัน/เดือน/ปี	แผนที่	เนื้อหา	เวลา	ชั่วโมง
				3. ขยะทั่วไป 4. ขยะอันตราย		
	9	24 ก.ค. 61	9	การคัดแยกขยะ 1. ขยะย่อยสลาย 2. ขยะรีไซเคิล 3. ขยะทั่วไป 4. ขยะอันตราย	13.10-15.10 น.	2
5. ขยะดี	10	31 ก.ค. 61	10	การทำปุ๋ยหมักจากขยะสด	13.10-15.10 น.	2
มีประโยชน์	11	7 ส.ค. 61	11	การทำปุ๋ยหมักจากใบไม้	13.10-15.10 น.	2
-	12	14 ส.ค. 61	-	1. ทดสอบหลังเรียน 2. สอบถามความพึงพอใจ	13.10-15.10 น.	2
รวมระยะเวลาการดำเนินการทดลอง						24

4) ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ฉบับเดียวกับทดสอบก่อนเรียน บันทึกคะแนนทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล ใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

5) วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ประสานงานกับครูฝ่ายคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน เพื่อขอใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ตามกำหนดการดำเนินการทดลอง พร้อมทั้งจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ให้พร้อมกับการจัดการเรียนรู้

2. ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 1 ชั่วโมง

3. ดำเนินการสอนโดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา จำนวน 5 เรื่อง ได้แก่ เรื่องที่ 1 ข้อนรอยขยะ เรื่องที่ 2 สารพันเลือกสรรขยะ เรื่องที่ 3 ขยะกับมือเรา เรื่องที่ 4 ขยะมีค่า ถ้ารู้แยก รู้ทิ้ง และเรื่องที่ 5 ขยะดี มีประโยชน์ คู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 24 ชั่วโมง ระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดีย ครูให้คำแนะนำ อธิบายเพิ่มเติม ตลอดระยะเวลาของการเรียนรู้

4. หลังสิ้นสุดการทดลองโดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับทดสอบก่อนเรียน และวัดความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา โดยครูแสดงท่าภาษามือแต่ละประเด็นหัวข้อ แล้วให้นักเรียน เลือกระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความคิดเห็นของตนเอง

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. การวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 หาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา โดยการหาค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละเรื่องจากการทดสอบ สิ้นสุดการทดลองแล้วนำมาประเมิน โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพมาตรฐาน 80/80 จากการคำนวณ E_1 และ E_2

1.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา และพลศึกษา โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ขยะกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา โดยหาค่าเฉลี่ย แล้วเทียบเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยธนี. 2556 : 220) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ซึ่งพิจารณาจากความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Discrimination) โดยใช้วิธีของเบรนนาน (Bernnan) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 106) โดยใช้สูตรดังนี้

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ

B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธีของโลเวท (Lovett) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 112) โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1) \sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ

r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

X_i แทน คะแนนของแต่ละข้อ

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.4 หาค่าประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556 : 10) โดยใช้สูตรดังนี้

80 ตัวแรกใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลังใช้สูตร

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.5 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553 : 254) โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ

r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับ Y

$\sum X$ แทน ผลรวมของค่าตัวแปร X

$\sum Y$ แทน ผลรวมของค่าตัวแปร Y

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างตัวแปร X และ Y

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร X

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของค่าตัวแปร Y

N แทน จำนวนคู่ของค่าตัวแปร หรือจำนวนสมาชิกในกลุ่ม

1.6 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 117) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ

α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum s_i^2$ แทน ผลรวมของค่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

2. สถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่

2.1 ค่าร้อยละของคะแนนจากการทดสอบ คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 125) ดังนี้

$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ

p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ของทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบ คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 124) ดังนี้

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

เมื่อ

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนจากกลุ่มที่ศึกษา

2.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 126) ดังนี้

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

เมื่อ

S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

3. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติ The Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2553 : 92) ดังนี้

$$D = Y - X$$

เมื่อ

D	แทน	ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
X	แทน	คะแนนของการทดสอบก่อนเรียน
Y	แทน	คะแนนของการทดสอบหลังเรียน

