

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษา

การดำเนินการศึกษา เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเป็นขั้นตอน ตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. วิธีดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามหาสารคามเขต 2 ที่เรียนเรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2553 มีทั้งหมด 7 ห้องเรียน จำนวน 283 คน จัดห้องเรียนแบบคละความสามารถ
ของผู้เรียนทั้ง 7 ห้อง

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4
และ 5/3 จำนวน 78 คน โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ อำเภอนาเชือก สังกัดสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้มาโดยการสุ่ม
อย่างง่าย (Simple random Sampling) โดยวิธีจับสลากหน่วยห้องเรียน จำนวน 2 ห้องเรียน
ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น จำนวน 1
ห้องเรียน คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 จำนวน 37 คน

2.2 กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ จำนวน 1 ห้องเรียน คือ
ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 จำนวน 41 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้มี 4 ชนิด ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการศึกษาและสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้
 - 1.1 ขั้นการวิเคราะห์
 - 1.1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กำหนดผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ภาระงานและประเมินผลโดยอิงหลักสูตรแกนกลาง
 - 1.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ โดยละเอียด กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด
 - 1.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากเอกสารต่าง ๆ และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 1.1.5 ปริญญาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมปรับปรุงแก้ไข และจากการวิเคราะห์ทำให้สามารถกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 1.2 ขั้นการออกแบบ
 - 1.2.1 กำหนดแหล่งข้อมูลที่ใช้เป็นกรอบเนื้อหาสาระของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ หนังสือเรียนฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
 - 1.2.2 ออกแบบเนื้อหา/สาระและกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1.2.3 ออกแบบกิจกรรม/แบบฝึกหัด/แบบทดสอบท้ายหน่วย

1.2.4 เขียนบทคำเนนเรื่อง

1.2.5 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

1.3 ขั้นการพัฒนา

1.3.1 พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามบทคำเนนเรื่องที่ได้

ออกแบบไว้

1.3.2 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

1.4 ขั้นการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องและทำการปรับปรุงบทเรียน ดังนี้

1.4.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทดลองหาประสิทธิภาพกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ไม่เคยเรียนในเนื้อหาเนนมาก่อน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีความสามารถในการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน โดยดูจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบ ปพ.5 ใน วันที่ 4 มิถุนายน 2553 ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่อง ผลพบว่า สีตัวอักษรไม่น่าสนใจ เสียงบรรยายซ้ำเกินไป และปุ่มเมนูไม่อยู่ในตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งผู้ศึกษาจึงได้นำข้อบกพร่องไปปรับปรุงและแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.4.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ผู้ศึกษาได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับผู้เรียน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ หน้า) โดยเลือกผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ที่มีความสามารถในการเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ประกอบด้วยเก่ง 12 คน ปานกลาง 14 คน และอ่อน 12 คน รวมจำนวน 38 คน โดยดูจากผลการเรียนตามแบบ ปพ.5 ในวันที่ 7 มิถุนายน 2553 และ ผู้ศึกษาคอยสังเกตอย่างใกล้ชิดเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ในเนื้อหาเนนมีข้อความที่พิมพ์ผิด ภาพประกอบมีขนาดเล็ก ภาพเคลื่อนไหวไม่สัมพันธ์กับการบรรยายและการแสดงผล ผู้ศึกษาได้นำข้อบกพร่องดังกล่าวไปปรับปรุงและแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

1.5 ขั้นการประเมินผล ผู้ศึกษานำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุง สมบูรณ์แล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย

อาจารย์กมล พลคำ วุฒិการศึกษาศ.ม. พิสิทธ์ อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ผศ.ว่าที่ ร.ท.ดร. ณีฎฐชัย จันทชุม วุฒิการศึกษาศ.ม. ปร.ค.วิจัยและพัฒนา หลักสูตร อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการวัดและ ประเมินผล

ดร. ภูมิต บุญทองเถิง วุฒิการศึกษาศ.ค. หลักสูตรและการสอน อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

อาจารย์รัชชัชชัย สหพงษ์ วุฒิการศึกษาศ.ม. เทคโนโลยีสารสนเทศ อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี

อาจารย์รัตนะ บุตรสุรินทร์ วุฒิการศึกษาศ.ม. บริหารการศึกษาศึกษานิเทศก์ผู้เชี่ยวชาญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้าน แผนการสอน

ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะ โดยให้แก้ไขคำที่เขียนผิดและสื่อความหมาย ไม่ชัดเจน ให้เพิ่มโจทย์คำนวณที่หลากหลาย ผู้ศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.1 ขั้นการวิเคราะห์

2.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 63 – 193 ; บุญชม ศรีสะอาด. 2551 : 70 – 103 ; สุรวาท ทองบุ. 2550 : 81 – 132 (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 120-128)

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยละเอียด

2.2 ขั้นการออกแบบ

2.2.1 กำหนดกรอบเนื้อหาที่จะประเมินสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มี ต่อหน้าหนักของเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.2 นำแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อนักของเนื้อหาเพื่อวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ได้จำนวนแบบทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการแสดงความคิดเห็นที่มีต่อนักของเนื้อหา

| หัวข้อ | ระดับพฤติกรรม | | | | | |
|---------------------------------|---------------|----|-----|----|-----|-----|
| | รู้ | ใจ | ใช้ | วิ | สัง | ประ |
| การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง | 2 | 1 | 2 | - | - | - |
| การสะท้อนของแสง | 10 | 7 | 8 | - | - | - |
| การหักเหของแสง | 10 | 7 | 8 | - | - | - |
| ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับแสง | 3 | 2 | - | - | - | - |
| รวม | 25 | 17 | 18 | - | - | - |
| รวมทั้งหมด | 60 ข้อ | | | | | |

จากตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อนักของเนื้อหาได้นำไปวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ได้จำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

2.3 ชั้นการพัฒนา

2.3.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 60 ข้อ

2.3.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถามและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.3 ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ชุมเคิม ตามข้อ 1.5 ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.5 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 119 – 121) เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้อ ซึ่งได้พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป ซึ่งแบบทดสอบที่ได้แต่ละข้อมีค่า 0.80 ถึง 1.00 (ภาคผนวก ข หน้า 133-135)

2.4 ขั้นตอนการทดลองใช้

2.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นม.6/7 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 1/2553 วันที่ 1 มิถุนายน 2553 เพื่อหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ โดยพิจารณาคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.21 ถึง 0.80 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 131) และค่าอำนาจจำแนก 0.3 ขึ้นไป (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 133)

2.4.2 พิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยได้คัดเลือกข้อที่ผ่านการวิเคราะห์ความยากง่ายระหว่าง 0.50-0.73 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.36 - 0.64 (ภาคผนวก ข หน้า 136-140) และนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับโดยใช้วิธีของคูเดอร์- ริชาร์ดสัน(Kuder - Richardson) โดยใช้ สูตร KR-20(พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 137) พบว่าแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.84 (ภาคผนวก ข หน้า 141-144)

2.5 ขั้นตอนประเมินผล คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 143-151) และ จากหนังสือจากหนังสือการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2545 : 127-140)

3.2 ขั้นการออกแบบ โดยการกำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 6 ด้านดังนี้

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| 3.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง | จำนวน 6 ข้อ |
| 3.2.2 ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา | จำนวน 7 ข้อ |
| 3.2.3 ด้านตัวอักษร และสี | จำนวน 5 ข้อ |
| 3.2.4 ด้านแบบทดสอบ | จำนวน 5 ข้อ |
| 3.2.5 ด้านการจัดการบทเรียน | จำนวน 5 ข้อ |
| 3.2.6 ด้านคู่มือการใช้บทเรียน | จำนวน 3 ข้อ |

3.3 ขั้นการพัฒนา ผู้ศึกษาได้สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) คือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

นำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

3.4 ขั้นการทดลองใช้ ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 30 คน (ภาคผนวก ค หน้า 172) ทำการประเมิน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.5 ขั้นการประเมินผล ผู้ศึกษาได้นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของครอนบาค ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ค หน้า 151-152) แล้วจัดทำเป็นแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นฉบับสมบูรณ์

4. แบบประเมินความพึงพอใจ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิศุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 143-151) และจากหนังสือเทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 179 - 191)

4.2 ขั้นการออกแบบ ผู้ศึกษาได้กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 5 ด้าน ดังนี้

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| 4.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง | จำนวน 3 ข้อ |
| 4.2.2 ด้านภาพ ภาษา เสียง | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.3 ด้านตัวอักษร และสี | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.4 ด้านการจัดการบทเรียน | จำนวน 5 ข้อ |
| 4.2.5 ด้านการวัดผลและประเมินผล | จำนวน 5 ข้อ |

4.3 ขั้นการพัฒนา โดยสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และครอบคลุมความพึงพอใจทุกด้านที่จะประเมินและปรับปรุงแก้ไข

4.4 ขั้นการทดลองใช้ นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 41 คน ภาคเรียนที่ 1/2553 วันที่ 14 มิถุนายน 2553 ทดลองทำหลังจากที่ได้ศึกษายทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว เพื่อนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจ

4.5 ขั้นการประเมินผล นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้จากการทดลองใช้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficients) ของ

ครอนบาค (Cronbach) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.81 (ภาคผนวก ง หน้า 158-160) โดยคำนวณจากสูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139-141) และจัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ขั้นตอนในการดำเนินการศึกษา

ในการดำเนินการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 5 ตามรูปแบบ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

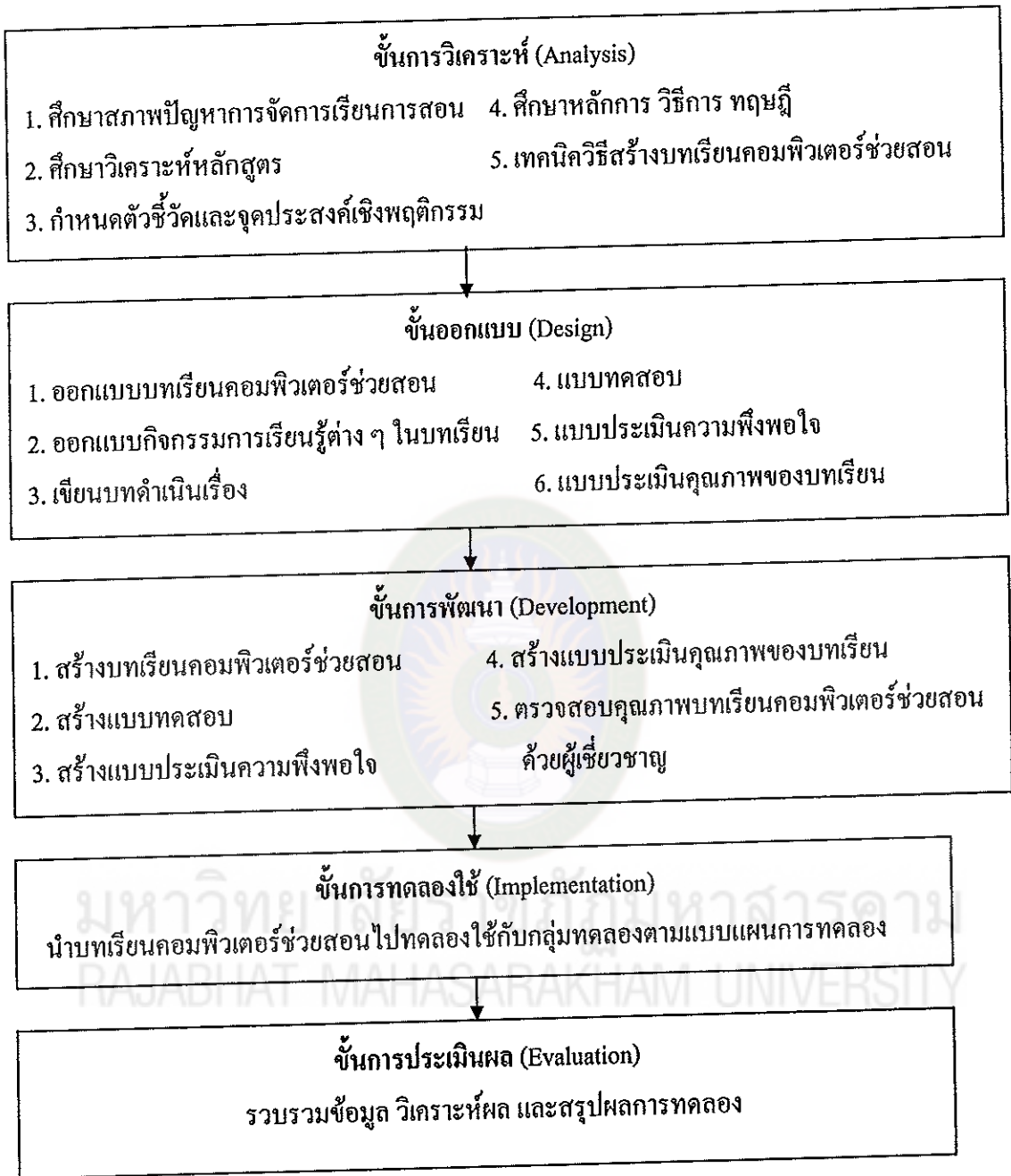
1.1. ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนศึกษาสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การวัดและการประเมินผล วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ และเนื้อหาย่อยโดยละเอียด ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเอกสารต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน แบบทดสอบ แบบฝึกหัดหลังเรียน และเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ซึ่งเป็นเรื่องราวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ประกอบด้วยเนื้อหาและกิจกรรมในแต่ละ โมดูล โดยร่างเป็นกรอบแต่ละเรื่องเรียงตามลำดับเรื่องแรกถึงเรื่องสุดท้าย เพื่อจะใช้ในการสร้างตัวโปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่อไป

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยผู้เชี่ยวชาญ

1.4 ขั้นการทดลองใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองตามแบบแผนการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ได้จากการทดลอง

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนการนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ค่าทางสถิติและสรุปผลการทดลอง เขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า



แผนภูมิที่ 8 ขั้นตอนการศึกษา

2.2 แบบแผนการทดลอง

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง ดังนั้นจึงใช้แบบแผนการทดลองแบบ Pretest-Posttest Control Group Design (มนต์ชัย เทียนทอง. 2549 : 161) มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง

| กลุ่ม | สอบก่อน | ทดลอง | สอบหลัง |
|-------|----------------|-------|----------------|
| E | T ₁ | X | T ₂ |
| C | T ₁ | - | T ₂ |

โดยที่

| | | |
|----------------|---------|--|
| E | หมายถึง | กลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน |
| C | หมายถึง | กลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนปกติ |
| T ₁ | หมายถึง | ทดสอบก่อนการทดลอง |
| T ₂ | หมายถึง | ทดสอบหลังการทดลอง |
| X | หมายถึง | จัดการเรียนรู้โดยใช้เครื่องมือพัฒนาขึ้น |

2.3 ขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บข้อมูล โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 และกลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนาเชือกพิทยาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

2.3.1 กลุ่มทดลอง

- 1) ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น
- 2) ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น
- 3) ดำเนินการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และให้นักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมระหว่างเรียนจากบทเรียนให้ครบทุกบทเรียน

- 4) หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม
- 5) เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนจากแบบประเมินความพึงพอใจ
- 6) ทดสอบเพื่อวัดความคงทนทางการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เมื่อเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน หลังจากทำการทดสอบหลังเรียน
- 7) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
- 8) สรุปผลการทดลอง

2.3.2 กลุ่มควบคุม

- 1) ชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู
- 2) ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น
- 3) ดำเนินการจัดกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสง และทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- 4) หลังจากเรียนรู้ครบทุกเนื้อหาในบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม
- 5) ทดสอบเพื่อวัดความคงทนทางการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- 6) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ
- 7) สรุปผลการทดลอง

2.4 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ศึกษามีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ดังรายละเอียดที่แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

| วัน/เดือน/ปี | หน่วยการเรียนรู้หน่วยที่ | สาระการเรียนรู้ | จำนวนชั่วโมง |
|------------------|--------------------------|-----------------|--------------|
| 29 มิถุนายน 2553 | - | ทดสอบก่อนเรียน | 1 |

| วัน/เดือน/ปี | หน่วยการ เรียนรู้หน่วยที่ | สาระการเรียนรู้ | จำนวน ชั่วโมง |
|-----------------|------------------------------|--|------------------|
| 5 กรกฎาคม 2553 | 1 | การเคลื่อนที่และอัตราเร็วของแสง | 1 |
| 6 กรกฎาคม 2553 | 2 | การสะท้อนของแสง | 4 |
| 20 กรกฎาคม 2553 | 3 | การหักเหของแสง | 4 |
| 26 กรกฎาคม 2553 | 4 | ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแสง | 1 |
| 27 กรกฎาคม 2553 | - | ทดสอบหลังเรียน | 1 |
| 4 สิงหาคม 2553 | - | ทดสอบความคงทนทางการเรียนรู้ ครั้งที่ 1 | 1 |
| 27 สิงหาคม 2553 | - | ทดสอบความคงทนทางการเรียนรู้ ครั้งที่ 2 | 1 |
| รวม | | | 14 |

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกำหนดระยะเวลาแล้ว ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหลังเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครบทุกเรื่อง จำนวน 4 เรื่อง และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ทั้งนี้ผู้ศึกษาได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานศึกษาค้นคว้านี้เท่ากับ 80/80 โดยที่ค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้จะนำไปเทียบกับเกณฑ์ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 154)

| | | |
|------------------|---------|--|
| ร้อยละ 95 - 100 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent) |
| ร้อยละ 90 - 94 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good) |
| ร้อยละ 85 - 89 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fair good) |
| ร้อยละ 80 - 84 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair) |
| ต่ำกว่าร้อยละ 80 | หมายถึง | ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน (Poor) |

2. วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ

มาวิเคราะห์ระดับความเหมาะสมโดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

| | | |
|------------------|-------------|-------------------------------|
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 4.50 – 5.00 | หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 3.50 – 4.49 | หมายความว่า เหมาะสมมาก |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 2.50 – 3.49 | หมายความว่า เหมาะปานกลาง |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.50 – 2.49 | หมายความว่า เหมาะสมน้อย |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 1.00 – 1.49 | หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด |

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานศึกษาในครั้งนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้ศึกษาได้นำคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองจากการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มควบคุมมาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent) เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test แล้วผู้ศึกษานำค่า t จากตารางและค่า t ที่ได้จากการคำนวณมาเปรียบเทียบกัน เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยกำหนดสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน

H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

4. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ศึกษานำคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน ตลอดจนคะแนนเต็ม มาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้ ในงานศึกษานี้จะใช้ค่าตั้งแต่ .50 หรือร้อยละ 50 ขึ้นไป (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546 : 131-140)

5. วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผู้ศึกษานำแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้จากผู้เรียน มาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (พิสุทธิธ อธิราชกูร์. 2551 : 174)

| | | |
|------------------|-------------|------------------------------|
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 4.50 – 5.00 | หมายความว่า พึงพอใจมากที่สุด |
| ค่าเฉลี่ยเท่ากับ | 3.50 – 4.49 | หมายความว่า พึงพอใจมาก |

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 – 3.49 หมายความว่า ฟังพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 – 2.49 หมายความว่า ฟังพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.49 หมายความว่า ฟังพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของผู้เรียนในงานศึกษานี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

6. วิเคราะห์ความคงทนทางการเรียนรู้ของผู้เรียน

หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ หลังจากนั้น 7 วัน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และหลังจากนั้น 30 วันนับจากวันที่ทดสอบหลังเรียน ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 10 และร้อยละ 30 (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 172-173 ; อ่างถึง มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 317) จากนั้นนำข้อมูลมาคำนวณและนำไปเทียบกับเกณฑ์ 10% และ 30% ดังนี้

$$T_1 - T_2 < 10 \%$$

$$T_1 - T_3 < 30 \%$$

เมื่อ T_1 = คะแนนวัดผลหลังเรียนครั้งแรก

T_2 = คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 7 วัน

T_3 = คะแนนวัดผลหลังการวัดผลหลังเรียนครั้งแรกเป็นระยะเวลา 30 วัน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) คำนวณจากสูตร (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548 : 255)

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

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

| | | |
|------------|-----|-----------------------------|
| ΣX | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม |
| N | แทน | จำนวนคะแนนในกลุ่ม |

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร
(บุญชม ศรีสะอาด. 2543 : 106)

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

| | | | |
|-------|--------------|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | S.D. | แทน | ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | ΣX | แทน | ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม |
| | ΣX^2 | แทน | ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

1.3 ค่าร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

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

| | | | |
|-------|-----|-----|------------------------------------|
| เมื่อ | P | แทน | ร้อยละ |
| | f | แทน | ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ |
| | N | แทน | จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง |

2. สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้
(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 131)

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

| | | | |
|-------|-----|-----|---|
| เมื่อ | P | แทน | ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ |
| | R | แทน | จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อคำถามข้อนั้นถูกต้อง |

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P และความหมาย

0.81 -1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.61 -0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย(ใช้ได้)

0.41 -0.60 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ(ดี)

0.21 -0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก(ใช้ได้)

0.00 -0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

แบบทดสอบที่ดีควรมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ของการศึกษาในครั้งนี้มีค่าระหว่าง 0.21-0.80

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรดังนี้

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2548 : 132-133)

$$D = \frac{R_U - R_L}{N/2}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D และความหมาย

0.40 ขึ้นไป หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก

0.30 - 0.39 หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี

0.20 - 0.29 หมายถึง มีอำนาจจำแนกพอใช้ได้(ควรนำไป

ปรับปรุงใหม่)

0.00 - 0.19 หมายถึง มีอำนาจจำแนกไม่ดี(ต้องตัดทิ้ง)

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 โดยมีสูตรดังนี้

(พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 137-139)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกต้องกับผู้เรียนทั้งหมด

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด

S_i^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบข้อฉบับ

N คือ จำนวนผู้เรียน

สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นแสดงเป็นตัวเลขมีค่าไม่เกิน 1.00 หรือ 100% ซึ่ง

ถ้าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นมีค่าสูงแสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นสูง

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของครอนบัก (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 139-140)

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

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

N แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S_i^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้การหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence : IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์. 2551 : 119-120)

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

| | | | |
|-------|--------------------|-----|--|
| เมื่อ | IOC | แทน | ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ |
| | $\frac{\sum R}{N}$ | แทน | ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติทดสอบค่า t (t-test Independent) เทียบกับเกณฑ์และเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 164)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(N_1 - 1)S_1^2 + (N_2 - 1)S_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left\{ \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right\}}}$$

| | | | |
|-------|-------------|-----|----------------------------------|
| เมื่อ | df | = | N-1 |
| | \bar{X}_1 | แทน | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 |
| | \bar{X}_2 | แทน | คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 |
| | N_1 | แทน | ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 |
| | N_2 | แทน | ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 |
| | S_1^2 | แทน | ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 |
| | S_2^2 | แทน | ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2 |

4. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 โดยใช้สูตร (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551 : 151-154)

$$E_1 = \frac{\sum \left(\frac{X}{A} \right)}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum \left(\frac{Y}{B}\right)}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนจากบทเรียน

E_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน

X แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบระหว่างเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

Y แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

นำค่า E_1/E_2 ที่คำนวณได้มาแปลความหมายโดยเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

(มณฑลชัย เทียนทอง, 2548 : 309)

| | | |
|------------------|---------|------------------------------|
| ร้อยละ 95-100 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม |
| ร้อยละ 90-94 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพดี |
| ร้อยละ 85-89 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ |
| ร้อยละ 80-84 | หมายถึง | บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ |
| ต่ำกว่าร้อยละ 80 | หมายถึง | ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียน |

5. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีของกูดแมนเฟลทเชอร์ และชไนเคอร์ (Goodman, Fletcher and Schnieder) จากสูตร (เมฆิณู กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2546 : 31-36)

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เมื่อ E.I. หมายถึง ค่าดัชนีประสิทธิผล



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY