

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษา ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาเป็นขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล
4. การดำเนินการศึกษา
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอกาบัง จังหวัดสงขลา ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 452 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอกาบัง จังหวัดสงขลา ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 5 ห้องเรียน 228 คน ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ใช้เวลาสอนประมาณ 25 คาบ ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2549 ถึง เดือน ธันวาคม 2549

3. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

- 1) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
 - 1.1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

1.2) เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา

2) ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

2.1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย อำเภอหาดใหญ่ จังหวัด สงขลา มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1.1) ศึกษารูปแบบการบูรณาการ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.2) ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้เพิ่มเติม

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างหลักสูตร แล้วเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ธรรมชาติของแสง คุณสมบัติของแสง ทัศนูปกรณ์ (แว่นขยาย กล้องโทรทรรศน์ กล้องจุลทรรศน์ เครื่องฉายภาพนิ่ง กล้องถ่ายรูป) ความสว่าง สารสี แสงสี

แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) สาระการเรียนรู้ 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6) สื่อการเรียนรู้ 7) แหล่งเรียนรู้ 8) การวัดและประเมินผล 9) ข้อเสนอแนะ 10) บันทึกหลังสอน ผู้วิจัย เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ จำนวน 10 แผน ใช้เวลาเรียนรวม 25 คาบ (คาบละ 1 ชั่วโมง) ได้แก่

(1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องข้อตกลงในการเรียน และการเคลื่อนที่ – อัตราเร็วของแสง จำนวน 2 คาบ

(2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการสะท้อนของแสง จำนวน 2 คาบ

(3) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการสะท้อนของแสง (ต่อ) จำนวน 4 คาบ

(4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการหักเหของแสง-ปรากฏการณ์ความลึกปรากฏ จำนวน 2 คาบ

(5) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการหักเหของแสง-ปรากฏการณ์ความลึกปรากฏ (ต่อ) จำนวน 2 คาบ

(6) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์ ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง จำนวน 3 คาบ

(7) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องการหักเหของแสงผ่านเลนส์นูน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหักเหของแสง (ต่อ) จำนวน 3 คาบ

(8) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องความสว่าง – การถนอมสายตา – ตาและการมองเห็นสี จำนวน 2 คาบ

(9) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องทัศนูปกรณ์ – การผสมสารสี – การผสมแสงสี จำนวน 2 คาบ

(10) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องทัศนูปกรณ์ – การผสมสารสี – การผสมแสงสี (ต่อ) จำนวน 3 คาบ

2.1.3) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ที่ผู้วิจัยผลิตและได้ผ่านการนำไปปฏิบัติและปรับปรุงมาเป็นเวลา 3 ปีการศึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบการเรียงลำดับความรู้ ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัด การเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยการเขียนความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ แล้วสรุปว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปปฏิบัติจริงได้หรือไม่ ปรากฏว่าได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.2.1) ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้

2.2.2) สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2.2.3) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทำการปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 46 ข้อ นำไปทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 41 คน เพื่อหาอำนาจจำแนก (r) และความยากง่าย (p) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปและมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.22 - 0.77 จำนวน 30 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากสูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20 : KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

2.3) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้

2.3.1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3.2) สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 57 ข้อ โดยสอดคล้องตามเกณฑ์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

2.3.3) นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสม ความตรงเชิงเนื้อหา ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 52 ข้อ นำไปทดสอบกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 67 คน เพื่อหาอำนาจจำแนก (r) และความยากง่าย (p) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.25-0.77 จำนวน 33 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากสูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder-Richardson 20 : KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับเท่ากับ 0.71

2.4) แบบสอบถามวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา เป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.4.1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.2) สร้างแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา จำนวน 10 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วัดระดับเจตคติตั้งแต่มีเจตคติมากที่สุดถึงมีเจตคติน้อยที่สุด โดยกำหนดคะแนนมีระดับเจตคติมากที่สุด 5 คะแนน มาก 4 คะแนน ปานกลาง 3 คะแนน น้อย 2 คะแนน น้อยที่สุด 1 คะแนน

2.4.3) นำแบบสอบถามวัดเจตคติไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้องด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา ของแต่ละรายการในแบบสอบถาม ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2.4.4) นำแบบสอบถามวัดเจตคติที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 78 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา โดยการหาค่าความเชื่อมั่นจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient - α) ของครอนบัท (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

4. การดำเนินการศึกษา

1) ชั้นเตรียมการ

1.1) เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ จำนวน 10 แผน ใช้เวลาเรียนรวม 25 คาบ (คาบละ 1 ชั่วโมง)

1.2) เตรียมอุปกรณ์พร้อมไปงานบันทึกผลการทดลองหน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

1.3) เตรียมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

1.4) จัดกลุ่มการเรียนรู้ ให้นักเรียนเลือกกลุ่มตามความสมัครใจ กลุ่มละ 5 – 6 คน โดยเน้นความร่วมมือภายในกลุ่ม ระบบเพื่อนช่วยเพื่อน นักเรียนจัดแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม ได้แก่ หัวหน้ากลุ่ม เลขานุการกลุ่ม ทุกคนภายในกลุ่มเป็นกรรมการกลุ่มร่วมมือดำเนินการภายในกลุ่ม จนภาระของกลุ่มสำเร็จตามที่ครูมอบหมาย ให้มีการหมุนเวียนตำแหน่งหัวหน้ากลุ่ม เลขานุการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะการดำเนินงานอย่างเท่าเทียมกัน

1.5) มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มรับผิดชอบหัวข้อ การทดลอง กิจกรรม และชี้แจงกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา

1.6) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบหัวข้อ การทดลอง กิจกรรม ตามที่ตกลงกัน ไปสืบค้นเตรียมใบความรู้เป็นแผ่นพับโดยใช้กระดาษขนาด A4 ให้เท่ากับจำนวนกลุ่มในห้องเรียน และส่งครู 1 ชุด ก่อนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา ประมาณ 1 สัปดาห์

2) ชั้นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา

2.1) ครูดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยนำเนื้อหาและกิจกรรมการทดลองที่เกี่ยวข้องมาเชื่อมโยงกันตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.2) ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ได้ใช้กระบวนการที่สำคัญดังนี้

2.2.1) กระบวนการสืบเสาะ โดยการตั้งคำถามให้นักเรียนอภิปราย คิดแก้ปัญหา มีการซักถามระหว่างครูกับนักเรียน ในการทดลอง สาธิต ครูใช้คำถามให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ แล้วอภิปรายในกลุ่มเพื่อตอบคำถามหรือสรุปการทดลอง

2.2.2) กระบวนการกลุ่ม ให้นักเรียนฝึกทำงานร่วมกัน รู้จักการแบ่งหน้าที่กันทำงานทั้งในการรายงาน การทดลองและกิจกรรมอื่นๆของกลุ่ม

2.2.3) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การทดลอง ค้นคว้า การสรุปผล เพื่อให้ นักเรียนได้รับทักษะด้านต่างๆทางวิทยาศาสตร์ มีการทดสอบก่อนและหลังเรียนทุกแผนการจัดการ เรียนรู้ เพื่อตรวจสอบการพัฒนาการของนักเรียน ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตลอดเวลาในขณะที่ มีการเรียนการสอน

2.3) สำหรับกิจกรรมการทดลอง ครูจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา ดังนี้

2.3.1) ให้นักเรียนทุกกลุ่มแลกเปลี่ยนใบความรู้แผ่นพับที่เตรียมไว้ จนครบ ทุกกลุ่ม

2.3.2) แต่ละกลุ่มรับอุปกรณ์ ดัดตั้งอุปกรณ์ โดยครูเป็นที่ปรึกษา

2.3.3) ให้ตัวแทนกลุ่มรับใบงานบันทึกผลการทดลอง

2.3.4) ครูอธิบายการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา ดังนี้

(1) ในแต่ละการทดลองครูจะแสดงสาธิตให้ดู 1 ครั้ง ที่โต๊ะของกลุ่ม ที่รับผิดชอบเรื่องนั้นๆ โดยให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มสังเกตการณ์พร้อมซักถามเพื่อความเข้าใจ ก่อนจะ นำกลุ่มของตนปฏิบัติการทดลองพร้อมบันทึกเฉพาะผลการทดลองหมุนเวียนจนครบทุกการทดลอง ครูสังเกตการณ์และเป็นที่ปรึกษา

(2) ให้แต่ละกลุ่มไปอภิปราย สรุปผลการทดลองนอกเวลาเรียนโดย ศึกษาประกอบจากแบบเรียน พร้อมอภิปรายข้อผิดพลาดของการทดลองด้วย ส่งครูก่อนเรียนในคราวต่อไป

(3) ครูให้ตัวแทนกลุ่มรายงานผลการทดลอง แล้วนำนักเรียนอภิปราย สรุป และครูให้ความรู้เพิ่มเติมจนครบทุกกิจกรรม นักเรียนบันทึกลงสมุด ให้นักเรียนไปทบทวน

2.4) ให้นักเรียนตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา หน่วย การเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์

3) ชั้นหลังการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา

3.1) นำคะแนนจากการทดสอบความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผล การตอบแบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา วิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 228 คน มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าทาง สถิติ

3.2) ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกชั้นตอน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) สถิติพื้นฐาน

1.1) ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X})

1.2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1) ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (IOC)

2.2) ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.3) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบ

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้วยสูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน

2.4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ

ภายในวิชา โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์ของ ครอนบัก (Cronbach's Alpha Coefficient)

3) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้กับเกณฑ์ 50% ด้วยสถิติ Z-test

3.2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ 50%

ด้วยสถิติ Z-test

3.3) ศึกษาเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา โดยใช้แบบสอบถาม วัดระดับความคิดเห็นจำนวน 10 รายการ ตามมาตราส่วนประมาณค่าของลิเกิร์ต (Likert) ที่วัดเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแต่ละรายการ (แสดงข้อมูลในภาคผนวก) แล้วเทียบกับเกณฑ์ (กาญจนา วัฒนา, 2548: 163-168) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 1.00 - 1.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับต่ำที่สุด

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 1.50 - 2.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับต่ำ

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 2.50 - 3.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 3.50 - 4.49 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับสูง

ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) = 4.50 - 5.00 หมายถึง มีเจตคติอยู่ในระดับสูงมาก

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่มีค่าตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไป แสดงว่ารายการสอบถมนั้นผู้ตอบมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่มีค่าต่ำกว่า 1.00 ลงมา แสดงว่ารายการสอบถมนั้นผู้ตอบมีความคิดเห็นคล้ายตามกัน

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่มีค่าเท่ากับ 0.00 แสดงว่ารายการสอบถมนั้นผู้ตอบมีความคิดเห็นเหมือนกันทุกคน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (กาญจนา วัฒนา, 2548: 106)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนน
	N	แทน	จำนวนประชากร

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) (กาญจนา วัฒนา, 2548: 112)

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

S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนจากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคน
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนยกกำลังสองจากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคน
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

3. ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้วยสูตร IOC (กาญจนา วัฒนา, 2548: 188)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\frac{\sum R}{N}$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทุกคน
N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

4. ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (กาญจนา วัฒนา, 2548: 206)

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

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่าย

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

5. ค่าอำนาจจำแนก (กาญจนา วัฒนา, 2548: 203)

$$r = \frac{N_H - N_L}{N}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนก

N_H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อของกลุ่มที่ได้คะแนนสูง

N_L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อของกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

6. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากสูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (Kuder – Richardson 20: KR-20) (กาญจนา วัฒนา, 2548: 196)

$$r = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ

n แทน จำนวนข้อคำถามในเครื่องมือ

p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมของผู้ตอบทั้งหมด

7. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภายในวิชา ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient - α) ของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ, 2538: 200)

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

เมื่อ α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของเครื่องมือ
n	แทน	จำนวนข้อคำถามในเครื่องมือวัด
S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ
S_t^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือวัดทั้งฉบับ

8. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน Z – test for one sample test (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2545: 85) ใช้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัยกับเกณฑ์ 50% ของคะแนนรวมและเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ 50%

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{S/\sqrt{n}}$$

เมื่อ Z	แทน	ค่าคะแนนที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ยวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์
μ	แทน	คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์การผ่าน หน่วยการเรียนรู้เรื่องแสงและทัศนูปกรณ์
S	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจงจากกลุ่มประชากร
n	แทน	จำนวนตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจงจากประชากร