

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ซึ่งผู้ศึกษาได้มีวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อสร้างและประสิทธิภาพการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากร นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลก ปีการศึกษา 2553 จำนวน 173 คน

1.1 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เพื่อตรวจสอบแก้ไขการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลก ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 กลุ่ม แบ่ง เป็นกลุ่มเก่ง 1 คน กลุ่มปานกลาง 1 คน และกลุ่มอ่อน 1 คน รวมจำนวน 3 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (อรุณี ช่อนสวัสดิ์, 2546 หน้า 73)

1.2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลก ปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มเก่ง 3 คน กลุ่มปานกลาง 3 คน และกลุ่มอ่อน 3 คน รวมจำนวน 9 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (อรุณี ช่อนสวัสดิ์, 2546 หน้า 73)

1.3 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือตามเกณฑ์ 80/80 ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลกปี จำนวน 37 คน (ชั้น ม. 2/1) โดยเลือกแบบเจาะจง (อรุณี ช่อนสวัสดิ์, 2546 หน้า 73)

1.4 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราช วิทยาลัย

พิษณุโลก ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน (ชั้น ม. 2/3) โดยได้จากการสุ่มแบบยกกลุ่ม (Cluster or Area Random Sampling) ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2546 หน้า 70)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบสื่อด้วยหลักการออกแบบของ ADDIE model (พนม บุญญไพโร , 2552) มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

2.1.1.1 วิเคราะห์เนื้อหา ผู้ศึกษาค้นคว้าเลือกเนื้อหาวิชา

วิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเกิดภาพจากกระจก และเลนส์ ประกอบด้วยกระจกราบ กระจกโค้ง เลนส์เว้าและเลนส์นูน ซึ่งเป็นเรื่องที่นักเรียนมักสับสนภาพที่เกิดจากกระจกและเลนส์ เนื่องจากในการทดลองนักเรียนไม่สามารถเห็นภาพที่เกิดขึ้นเมื่อตำแหน่งวัตถุเกินระยะที่กำหนดไว้ตามทฤษฎีได้ ตลอดจนศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ สำหรับใช้ในห้องเรียน รวมศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.1.2 วิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่

คาดหวัง มาตรฐานการเรียนรู้ชั้นปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ 4 รหัสวิชา ว22102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ตามหลักสูตรของกลุ่มโรงเรียนจุฬารัตน์ โดยยึดตามการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แต่เน้นวิทยาศาสตร์ดั่งนั้น นักเรียนเมื่อเรียนเรื่องใดแล้วจะต้องมีทักษะกระบวนการในเรื่องนั้น ๆ

2.1.1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน พบว่านักเรียนมีทักษะพื้นฐานการใช้

คอมพิวเตอร์ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจจะเป็นไปได้ (ทฤษฎีพัฒนาความคิดของ เพียเจต์, 2551)

2.1.1.4 วิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง พบว่าโรงเรียนมีคอมพิวเตอร์

จำนวน 3 ห้องเรียน เพียงพอสำหรับนักเรียนทุกคนด้วย ระบบปฏิบัติการ Window XP สามารถอ่านแผ่น CD ได้ และสามารถใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ซึ่งเป็นสื่อที่มีขนาด

เล็กและไม่จำเป็นต้องลงโปรแกรมเพิ่มเติมให้กับคอมพิวเตอร์เพราะโปรแกรมแฟรชสามารถบันทึกเป็นไฟล์ที่คอมพิวเตอร์ระบบปฏิบัติการ Window XP อ่านได้

2.1.2 ชั้นการออกแบบ (Design)

2.1.2.1 การออกแบบ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยศึกษาและรวบรวมข้อมูล จากหนังสือ อินเทอร์เน็ต และการสร้าง Learning Objects โดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash , Adobe Photoshop

2.1.2.2 การออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard)

2.1.2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen Design) โดยการจัดพื้นที่ของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ และส่วนประกอบอื่นๆ สิ่งที่ต้องพิจารณามีได้แก่ การกำหนดความละเอียดภาพ การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร ,สีของฉากหลัง (Background) ,สีของส่วนอื่นๆ ตลอดจนกำหนดส่วนอื่นๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้บทเรียน



รูปแสดง หน้าจอหน้าแรกของ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object)
เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

2.1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

ประกอบด้วยรายละเอียดแต่ละส่วน ดังนี้

2.1.3.1 การเตรียมการ การเตรียมการ เกี่ยวกับองค์ประกอบ ได้แก่ การเตรียมข้อความ การเตรียมภาพ การเตรียมเสียง และเตรียมโปรแกรมจัดการบทเรียน

2.1.3.2 การสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หลังจากได้เตรียมข้อความ ภาพ เสียง และส่วนอื่น เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการ เพื่อเปลี่ยนสตอรี่บอร์ด ให้เป็นสื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

2.1.3.3 การสร้างเอกสารประกอบการเรียน แบบทดสอบ ใบกิจกรรมระหว่างเรียน แบบประเมินคุณภาพสื่อสำหรับผู้เชี่ยวชาญ แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

หลังจากสร้างบทเรียนเสร็จสิ้นแล้ว ในขั้นต่อไปเป็นการตรวจสอบและทดสอบความสมบูรณ์ขั้นต้นของบทเรียน

2.1.3.4 นำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ไปตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขและประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าต้องแก้ไขปรับปรุงทั้งในส่วนของเนื้อหาที่ผิด ขนาดตัวอักษรเล็ก และยังขาดความชัดเจนของเนื้อหาบางส่วนอยู่ดังตารางที่ 1

ตาราง 1 แสดงผลการทดสอบการใช้งานและการปรับปรุงแก้ไขเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ลำดับที่	ปัญหาที่พบ	การปรับปรุงแก้ไข
1	ความคิดรวบยอดของการเกิดภาพ (Concept)	เพิ่มในส่วนของเนื้อหาอย่างชัดเจนว่า ภาพที่เกิดจากกระจกเป็นการสะท้อนส่วนภาพที่เกิดจากเลนส์เกิดจากการหักเห และภาพจริงเกิดจากการที่รังสีตัดกันจริง ส่วนภาพเสมือนเกิดจากการต่อรังสี
2	ไม่มีการอธิบายการเขียนเส้นรังสีของแสง	เพิ่มส่วนของการอธิบายการเขียนรังสีของแสงที่จะทำให้เกิดภาพจากกระจก และเลนส์

ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ปัญหาที่พบ	การปรับปรุงแก้ไข
3	ตัวหนังสือมีขนาดเล็กเกินไป เช่น ที่หน้าการทดลองที่ 1 ตรงส่วนของจุดประสงค์/วิธีทำ	ปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้นตามความเหมาะสมกับหน้าจอ
4	หน้าที่อธิบายส่วนต่างๆ ของเลนส์ควรมีการลิงค์อักษรไปที่เนื้อหา เช่น เมื่อคลิกที่ C มีเนื้อหาคำอธิบายว่าคืออะไร	เพิ่มการอธิบายคำให้ครอบคลุมขึ้น
5	มีเนื้อหาผิด <ul style="list-style-type: none"> - ภาพที่เกิดจากเลนส์นูนส่วนที่ 2.2 มีจุดที่เนื้อหาผิดตรงจุด O - คำศัพท์กระจกเว้าข้อที่ 6 	แก้ไขให้ถูกต้อง
6	คำอธิบายบางคำมองไม่เห็นภาพ	ใส่ภาพประกอบ , ใช้มาตราวัดระยะเป็นตัวเลข ขนาด แทนคำ
7	ในส่วนของ การทดลองควรมีคำสั่งอธิบายว่าให้ทำอะไร เช่น ให้เลื่อนเลนส์เปลี่ยนเลนส์อย่างไร	เพิ่มคำสั่งอธิบายวิธีการทดลองให้ชัดเจนขึ้น
8	ควรมีสัญลักษณ์บอกว่ากำลังเรียนอยู่เรื่องอะไร	แก้ไขเพิ่มเติมให้รู้ที่กำลังเรียนในเรื่องอะไรอยู่
9	เพิ่มเติมการอธิบายรูปภาพ <ul style="list-style-type: none"> - การสะท้อนภาพจากกระจก - การหักเหแสงผ่านเลนส์ 	เพิ่มเติมการอธิบายให้ชัดเจน
10	ส่วนของกระจกเว้าเนื้อหาน้อยเกินไป ไม่มีการบอกระยะการเกิดภาพ	เพิ่มเติมเนื้อหาแลแสดงระยะการเกิดภาพ

ส่วนผลการประเมิน ผลการประเมินคุณภาพเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้ผล พบว่า การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ตามรายการประเมิน ทั้ง 10 รายการ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{x} = 4.20$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่ามี 2 รายการอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ได้แก่ 1) ในส่วนเนื้อหา กิจกรรม ถูกต้อง ตรงตาม วัตถุประสงค์ 2) เนื้อหากิจกรรมมีความยืดหยุ่นตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และมี 8 รายการอยู่ในระดับคุณภาพดี ได้แก่ 1)

การลำดับเนื้อหาถูกต้อง เหมาะสม 2) การอธิบายคำต่างๆ มีความชัดเจน 3) ปริมาณเนื้อหาและ กิจกรรมที่นำเสนอมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน 4) การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการทดลอง มีความน่าสนใจ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 5) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเข้าใจง่าย 6) รูปแบบกิจกรรมที่ นำเสนอ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ได้ 7) การใช้ภาษาถูกต้องตาม หลักวิชา 8) กราฟิก ภาพ เสียง ประกอบเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม

2.1.3.5 นำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ไปตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไขโดยและประเมิน คุณภาพด้านโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบพบว่าต้องปรับปรุงแก้ไข ในส่วนของ เสียง การเพิ่ม และจัดวางรูปภาพ เพิ่มการเสริมแรงและควรจัดทำคู่มือการใช้งานดังตารางที่ 2

ตาราง 2 แสดงผลการทดสอบการใช้งานและการปรับปรุงแก้ไขเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

ลำดับ ที่	ปัญหาที่พบ	การปรับปรุงแก้ไข
1	ควรมีเสียงบรรยาย ที่น่าสนใจ	เสียงประกอบให้ เพิ่มเสียงดนตรีประกอบเพื่อให้ น่าสนใจ
2	ควรใส่คำสั่งในการทำกิจกรรมให้ชัดเจน และบอกไว้ว่าส่วนนี้จะมีแบบฝึกหัด	เพิ่มคำสั่งในการทำกิจกรรม ใช้ชัดเจน บอกให้นักเรียนเตรียมทำใบกิจกรรมเรื่อง ใดที่เท่าไร
3	ควรเพิ่มรูปภาพประกอบการอธิบายและ จัดวางให้เหมาะสม	เพิ่มรูปภาพประกอบการอธิบายและจัด วางให้เหมาะสม
4	ควรมีคู่มือการใช้งานสำหรับเลิร์นนิ่งอ็อบ เจกต์	จัดทำคู่มือการใช้งานให้นักเรียน
5	ควรเพิ่มความน่าสนใจในการทดลองเพิ่ม มากขึ้นให้มีหลากหลายกว่านี้	เพิ่มกิจกรรมการทดลอง
6	ควรเพิ่มการเสริมแรง	เพิ่มเฉลยการตอบแบบบันทึกผลการ ทดลอง

ส่วนผลการประเมินคุณภาพการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ($\bar{x} = 3.80$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทั้ง 3 ด้าน อยู่ในระดับคุณภาพดี ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบหน้าจอและมัลติมีเดีย 2) ด้านการออกแบบการ

เรียนการสอน 3) ด้านคุณสมบัติของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 14 รายการ พบว่า มี 11 รายการมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ได้แก่ 1) การเข้าสู่บทเรียน ไร้ความสนใจ ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน 2) การจัดวางการจัดองค์ประกอบภาพ ตัวอักษร สี ปุ่มในแต่ละหน้าจอยู่ใน ตำแหน่งที่เหมาะสม สวยงามง่ายต่อการใช้งานและเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน 3) มีระบบเนวิ-เกชั่น (Navigation) ที่ใช้งานง่าย 4) การปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม (การพิมพ์ การใช้เมาส์) 5) การถ่ายทอดเนื้อหาความรู้มีความน่าสนใจและต่อเนื่อง 6) กิจกรรมการเรียนมีความน่าสนใจ 7) สามารถควบคุมและมีส่วนร่วมในการฝึกกิจกรรมด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล 8) สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 9) มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน 10) มีความน่าสนใจ น่าติดตาม สอดคล้องกับเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ 11) ตัวสื่อมีความสมบูรณ์ในตัวเอง และ พบว่า มี 3 รายการมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ 1) กราฟิก ภาพ สี เสียงและขนาดตัวอักษร ที่ใช้มีความชัดเจนเหมาะสม 2) กิจกรรมการทดลองสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดได้ 3) มีข้อมูลย้อนกลับที่เอื้อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา

2.1.3.5 นำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และการออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญแล้วมาหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองแบบเดี่ยว (One to one test) โดยให้นักเรียนทดลองใช้ 3 คน ซึ่งแบ่งเป็นเด็กที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คนด้วยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ ผลการทดลอง คือ นักเรียนยังไม่รู้ลำดับเนื้อหาว่าควรศึกษาเรื่องใดก่อน , ไม่รู้วิธีการใช้เมาส์สำหรับการทดลอง , นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของสมการ และสัญลักษณ์บางตัวซึ่งควรมีภาพประกอบเพื่อความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น และตัวหนังสือเล็กเกินไปบางคำยังพิมพ์ตกหล่น

ครั้งที่ 2 ทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) โดยให้นักเรียนทดลองใช้ 9 คน ซึ่งแบ่งเป็นเด็กที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คนด้วยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อหาประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ผลปรากฏว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.22 / 78.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ครั้งที่ 3 ทดลองภาคสนาม (Field testing) โดยให้นักเรียนทดลองใช้ 37 คน (ชั้น ม.2/1) ด้วยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อหาประสิทธิภาพ(E_1 / E_2) ของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกิจกรรมระหว่างเรียนและ

แบบทดสอบหลังเรียน ผลปรากฏว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.73 และ 82.97 ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.1.4 ขั้นการนำไปใช้ Implementation

2.1.4.1 การทดลองใช้ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน ซึ่งวัดผลโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน (ภาคผนวก ง)

2.1.4.5 การประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อสื่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์หลังจากใช้เรียน (ภาคผนวก ค)

2.1.4.6 วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

2.1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

โดยนำข้อมูลที่บันทึกไว้ ได้แก่ คะแนนการประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และคะแนนแบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ มาวิเคราะห์ประเมินผล โดยใช้ระดับ ให้ค่าเฉลี่ยตัวกลางเลขคณิต (\bar{X}) โดย JOHN W.BEST , 1983 อ้างถึงใน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร (2550)กำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง ควรปรับปรุง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง พอใช้
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง ดี
ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง ดีมาก

2.2 แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการออกแบบในการประเมินคุณภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ Learning Object เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ปรับปรุงจาก ศราวุธ ใจจะดี (2551) และญาณิน ทองเพิ่ม (2551)

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ปรับปรุงจาก สุวานิตย์ เนคมานุรักษ์และคณะ(2552)

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.4.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ สารการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2551)

2.4.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อวางโครงสร้าง และกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบ

2.4.3 สร้างแบบทดสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้ครอบคลุมเนื้อหาตามพฤติกรรมที่ต้องการ จำนวน 40 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความยาก(P)และค่าอำนาจจำแนก(r) โดยเลือกใช้ข้อสอบที่มาจากความยาก อยู่ในช่วง .20 ถึง .80 และอำนาจจำแนก ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป(อรุณี อ่อนสวัสดิ์ , 2544 หน้า 110) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ซึ่งผ่านการเรียนในเรื่องการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์มาแล้ว เพื่อให้ได้ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ สำหรับใช้ในการทดสอบนักเรียน

2.4.4 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยปรับปรุงจาก ศราวุธ ใจจะดี (2551) และญาณิน ทองเพิ่ม (2551)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษานำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ไปดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 3 และ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจุฬาราชวิทยาลัย พิษณุโลก ดังนี้

3.1 จากการให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ (ภาคผนวก ง)

3.2 นำเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ให้นักเรียนทำการศึกษา พร้อมทั้งทำกิจกรรมและแบบทดสอบระหว่างเรียนที่มีภายในตัวเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ และในกิจกรรมที่ครูผู้สอนแจกให้ ซึ่งใช้เวลาในการเรียนการสอนตามแผนการเรียนรู้ทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบหลังเรียน เมื่อนักเรียนทำการศึกษาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เรียบร้อยแล้ว โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เกิดภาพจากกระจกและเลนส์

3.4 เมื่อนักเรียนเรียนเสร็จให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์เพื่อนำมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์แบบสอบถามพึงพอใจของนักเรียนใช้ค่าเฉลี่ยตัวกลางเลขคณิต (\bar{x}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยใช้ในการศึกษาค้นคว้าใช้สถิติในการวิเคราะห์(อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2546 หน้า 102)ดังต่อไปนี้

4.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาโดย อาจารย์ ดร.ปกรณ ประจัญบาน (2553)

4.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาโดย อาจารย์ ดร.ปกรณ ประจัญบาน (2553)

4.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ สถิติทดสอบ t-test ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาโดย อาจารย์ ดร.ปกรณ ประจัญบาน (2553)

4.5 การหาประสิทธิภาพของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ จะใช้สูตร E_1/E_2 ของ ด้วยโปรแกรมที่พัฒนาโดย อาจารย์ ดร.ปกรณ ประจัญบาน (2553)

