

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ทำการสร้างการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ แล้วนำไปตรวจสอบแก้ไขหาประสิทธิภาพและทดสอบการใช้งานกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย พิษณุโลก ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 36 คน โดยนำผลการทดสอบการใช้งานมาวิเคราะห์ ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 3 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

1. ผลการประเมินคุณภาพเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
2. ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ
3. ผลการทดลองกับนักเรียนรายบุคคลหรือกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เพื่อตรวจสอบแก้ไขการเรียนรู้เชิงออบเจกต์
4. ผลการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็กหรือกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนำไปปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้เชิงออบเจกต์
5. ผลการทดลองกับนักเรียนกลุ่มภาคสนามหรือกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การเรียนรู้เชิงออบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้เชิงออบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

ตอนที่ 1 ผลการทดสอบการใช้งานและปรับปรุงแก้ไขเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์(Learning Object)  
เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

1. ผลการประเมินคุณภาพเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้ผลดังนี้

ตาราง 3 แสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการประเมินคุณภาพเนื้อหา  
เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์  
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	n = 3		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. เนื้อหา กิจกรรม ถูกต้อง ตรงตาม วัตถุประสงค์	4.67	0.58	ดีมาก
2. การลำดับเนื้อหาถูกต้อง เหมาะสม	4.33	1.15	ดี
3. การอธิบายคำต่างๆ มีความชัดเจน	4.33	0.58	ดี
4. ปริมาณเนื้อหาและกิจกรรมที่นำเสนอมีความยาก ง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	1.00	ดี
5. การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการทดลองมี ความน่าสนใจ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.33	1.15	ดี
6. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.00	1.00	ดี
7. รูปแบบกิจกรรมที่นำเสนอ ช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจเรื่องการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ได้	4.00	0.00	ดี
8. เนื้อหาและกิจกรรมมีความยืดหยุ่น ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.67	0.58	ดีมาก
9. การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชา	4.00	1.00	ดี
10. กราฟิก ภาพ เสียง ประกอบเหมาะสมกับ เนื้อหาและกิจกรรม	3.67	0.58	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.20</b>	<b>0.76</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 3 พบว่าผลการประเมินคุณภาพเนื้อหาเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ตามรายการประเมิน ทั้ง 10 รายการ โดยรวมอยู่

ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{x} = 4.20$ ,  $S.D. = 0.76$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มี 2 รายการอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ได้แก่ 1) ในส่วนเนื้อหา กิจกรรม ถูกต้อง ตรงตาม วัตถุประสงค์ 2) เนื้อหา กิจกรรมมีความยืดหยุ่นตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล และมี 8 รายการอยู่ในระดับคุณภาพดี ได้แก่ 1) การลำดับเนื้อหาถูกต้อง เหมาะสม 2) การอธิบายคำต่างๆ มีความชัดเจน 3) ปริมาณเนื้อหาและกิจกรรมที่นำเสนอมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน 4) การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการทดลองมีความน่าสนใจ เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 5) รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเข้าใจง่าย 6) รูปแบบกิจกรรมที่นำเสนอ ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ได้ 7) การใช้ภาษาถูกต้องตามหลักวิชา 8) กราฟิก ภาพ เสียง ประกอบเหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม

## 2. ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ ได้ผลดังนี้

ตาราง 4 แสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และผลการประเมินคุณภาพการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยผู้เชี่ยวชาญการออกแบบ

รายการประเมิน	n = 3		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านการออกแบบหน้าจอและมัลติมีเดีย	3.80	0.92	ดี
1.1 การเข้าสู่บทเรียนเร็วความสนใจ ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	3.67	1.53	ดี
1.2 การจัดวางการจัดองค์ประกอบภาพ ตัวอักษร สี ปุ่ม ในแต่ละหน้าจออยู่ใน ตำแหน่งที่เหมาะสม สวยงาม ง่ายต่อการใช้งานและเหมาะสมกับระดับของ ผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
1.3 มีระบบเนวิเกชัน (Navigation) ที่ใช้งาน ง่าย	3.67	0.58	ดี
1.4 กราฟิก ภาพ สี เสียงและขนาดตัวอักษร ที่ใช้ มีความชัดเจนเหมาะสม	3.33	1.15	ปานกลาง
1.5 การปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม (การพิมพ์ การใช้เมาส์)	4.00	1.00	ดี

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	n = 3		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>2. ด้านการออกแบบการเรียนการสอน</b>	3.83	0.83	ดี
2.1 การถ่ายทอดเนื้อหาความรู้มีความน่าสนใจและต่อเนื่อง	4.00	1.00	ดี
2.2 กิจกรรมการเรียนมีความน่าสนใจ	4.00	1.00	ดี
2.3 กิจกรรมการทดลองสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดได้	3.33	0.58	ปานกลาง
2.4 สามารถควบคุมและมีส่วนร่วมในการฝึกกิจกรรมด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล	4.00	1.00	ดี
<b>3. ด้านคุณสมบัติของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object )</b>	3.60	0.74	ดี
3.1 สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.00	1.00	ดี
3.2 มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน	3.67	0.58	ดี
3.3 มีข้อมูลย้อนกลับที่เอื้อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา	3.00	1.00	ปานกลาง
3.4 มีความน่าสนใจ น่าติดตาม สอดคล้องกับเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์	3.67	0.58	ดี
3.5 ตัวสื่อมีความสมบูรณ์ในตัวเอง	3.67	0.58	ดี
<b>เฉลี่ย</b>	<b>3.80</b>	<b>0.91</b>	<b>ดี</b>

จากตาราง 4 พบว่าผลการประเมินคุณภาพการออกแบบเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ Learning Object เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี ( $\bar{x} = 3.80$ ,  $S.D. = 0.76$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทั้ง 3 ด้านอยู่ในระดับคุณภาพดี ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบหน้าจอและมัลติมีเดีย 2) ด้านการออกแบบการเรียนการสอน 3) ด้านคุณสมบัติของเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 14 รายการ พบว่า มี 11 รายการมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ได้แก่ 1) การเข้าสู่บทเรียนด้วยความสนใจ ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน 2) การจัดวางการจัดองค์ประกอบภาพ ตัวอักษร สี ปุ่มในแต่ละหน้าจอยู่ใน ตำแหน่งที่เหมาะสม สวยงามง่ายต่อการใช้งานและเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน 3) มีระบบเนวิเกชัน

(Navigation) ที่ใช้งานง่าย 4) การปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม (การพิมพ์ การใช้เมาส์) 5) การถ่ายทอดเนื้อหาความรู้มีความน่าสนใจและต่อเนื่อง 6) กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ 7) สามารถควบคุมและมีส่วนร่วมในการฝึกกิจกรรมด้วยตนเองตามความแตกต่างระหว่างบุคคล 8) สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง 9) มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน 10) มีความน่าสนใจ น่าติดตาม สอดคล้องกับเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์ 11) ตัวสื่อมีความสมบูรณ์ในตัวเอง และพบว่า มี 3 รายการมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ 1) กราฟิก ภาพ สี เสียงและขนาดตัวอักษร ที่ใช้มีความชัดเจนเหมาะสม 2) กิจกรรมการทดลองสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการคิดได้ 3) มีข้อมูลย้อนกลับที่เอื้อให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา

### 3. ผลการทดลองกับนักเรียนรายบุคคล เพื่อตรวจสอบแก้ไขเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

ผลการทดลองใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยการทดลองกับนักเรียนรายบุคคลพบปัญหาว่าควรแก้ไขเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ ดังนี้

- 5.1 เพิ่มการอธิบายในส่วนของคำสั่ง การทดลอง ใช้ชัดเจนว่าต้องการให้นักเรียนทำอะไร อย่างไร
- 5.2 แก้ไขคำบางคำที่พิมพ์ผิด
- 5.3 เพิ่มขนาดตัวอักษรที่เล็กเกินไป
- 5.4 เพิ่มรูปภาพในส่วนของการอธิบายคำศัพท์เพื่อให้เห็นภาพเข้าใจได้ง่ายขึ้น

### 4. ผลการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และนำไปปรับปรุงแก้ไขเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์

ผลการวิเคราะห์การทดลองใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก และใช้โปรแกรมคำนวณค่าประสิทธิภาพแบบ  $E_1/E_2$  ที่พัฒนาโดย ดร.ปกรณ ประจักษ์บาน(2553) ได้ผลดังนี้

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพระหว่างเรียนและหลังเรียนสื่อการเรียน (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยการทดลองกับนักเรียนกลุ่มเล็ก

คะแนน	n = 9	
	ประสิทธิภาพระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ประสิทธิภาพหลังเรียน ( $E_2$ )
คะแนนเต็ม	25	20
คะแนนเฉลี่ย	19.56	15.67
เฉลี่ยร้อยละ	78.22	78.33

จากตาราง 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็กเท่ากับ 19.56 และ 15.67 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเรียนกับหลังเรียน เท่ากับ 78.22 / 78.33 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน คือ 80/80 จากการสอบถามนักเรียนพบว่าควรแก้ไขดังนี้

1. นักเรียนไม่รู้ว่าเรื่องใดในเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ที่สำคัญและมีออกในข้อสอบจึงควรมีการเน้นข้อความให้นำสนใจจดจำขึ้นและทำคู่มือการใช้งาน
  2. เวลาที่ให้ทดลองเร็วเกินไปควรเผื่อเวลาให้นักเรียนได้ทบทวนมากขึ้น
5. ผลการทดลองกับนักเรียนกลุ่มภาคสนาม

ผลการวิเคราะห์การทดลองใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยการทดลองกับนักเรียนกลุ่มภาคสนามเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ได้ผลดังนี้

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่องการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ โดยการทดลองกับนักเรียนกลุ่มภาคสนาม

คะแนน	n = 37	
	ประสิทธิภาพระหว่างเรียน ( $E_1$ )	ประสิทธิภาพหลังเรียน ( $E_2$ )
คะแนนเต็ม	25	20
คะแนนเฉลี่ย	20.43	16.59
เฉลี่ยร้อยละ	81.73	82.97

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มภาคสนามเท่ากับ 20.43 และ 16.59 ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างเรียนกับหลังเรียน เท่ากับ 81.73 / 82.97 ซึ่งเป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน คือ 80/80 แสดงให้เห็นว่าเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และสามารถนำไปใช้เพื่อเรียนได้

## ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 4 ซึ่งเรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ ได้ผลดังนี้

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t (t-test)
ก่อนเรียน	36	9.67	1.15	33.07*
หลังเรียน	36	16.36	0.96	

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $t_{.05,35} = \pm 2.03$ )

จากตาราง 7 พบว่าการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อการเรียน (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.67 คะแนน และ 16.36 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อ เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ หลังใช้เรียน ได้ผลดังนี้

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์(Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์

รายการประเมิน	n = 36		ระดับ ความคิดเห็น
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การเข้าสู่บทเรียน มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน	5.00	0.00	ดีมาก
2. ภาพ สี เสียง และขนาดตัวอักษรที่ใช้ในมีความชัดเจนและอ่านง่าย	4.14	0.49	ดี
3. การอธิบายคำต่างๆ มีความชัดเจน	4.25	0.44	ดี
4. การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการทดลองมีความน่าสนใจ	4.97	0.17	ดีมาก
5. วิธีการนำเสนอกิจกรรม ช่วยให้ผู้เรียน นึกและมองเห็นภาพ เข้าใจง่าย	4.97	0.17	ดีมาก
6. กิจกรรมการเรียนมีความสนุก ทำท่ายและไม่น่าเบื่อ	5.00	0.00	ดีมาก
7. นักเรียนสามารถควบคุมและมีส่วนร่วมในการฝึกกิจกรรมผ่าน สื่อได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง	5.00	0.00	ดีมาก
8. นักเรียนสามารถเรียนและทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	ดีมาก
9. นักเรียนได้รับความรู้ จากการเรียนและทำกิจกรรมผ่านสื่อการเรียน	4.89	0.32	ดีมาก
10. นักเรียนชอบการเรียนโดยการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นี้	5.00	0.00	ดีมาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.82</b>	<b>0.16</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 8 พบว่าผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object) เรื่อง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ หลังใช้เรียน โดยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ( $\bar{x} = 4.82$ , S.D. = 0.16) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อทั้ง 10 รายการ พบว่า มี 8 รายการ อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก ได้แก่ 1)การเข้าสู่บทเรียน มีความง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน 2) การนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการทดลองมีความน่าสนใจ 3) วิธีการนำเสนอกิจกรรม ช่วยให้ผู้เรียน



นี้และมองเห็นภาพ เข้าใจง่าย 4) กิจกรรมการเรียนรู้มีความสนุก ทำท่ายและ ไม่น่าเบื่อ  
5) นักเรียนสามารถควบคุมและมีส่วนร่วมในการฝึกกิจกรรมผ่าน สื่อได้ด้วยตัวของนักเรียนเอง  
6) นักเรียนสามารถเรียนและทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง 7) นักเรียนได้รับความรู้ จากการเรียน  
และทำกิจกรรมผ่านเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ 8) นักเรียนชอบการเรียนรู้โดยการใช้เลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์นี้  
และมี 2 รายการอยู่ในระดับคุณภาพดี ได้แก่ 1) ภาพ สี เสียง และขนาดตัวอักษรที่ใช้ในมีความ  
ชัดเจนและอ่านง่าย 2) การอธิบายคำต่างๆ มีความชัดเจน

