บทที่ 3
วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิชัยเชิงทดลอง (experimental research) มี รูปแบบเป็น Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเลนส์และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำกับการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำโดยมีรูปแบบการวิจัยและรายละเอียดขั้นวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ตาราง 1

รูปแบบการวิจัย Randomized Control-Group Pretest-Posttest

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
กลุ่มทดลอง 1	O_1	X_1	O_2
กลุ่มทดลอง 2	O_1	X_2	O_2

กลุ่มทดลอง 1 หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำ

กลุ่มทดลอง 2 หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำ

O_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

O_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

X_1 หมายถึง การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำ

X_2 หมายถึง การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำ

ประชากร

ประชากรที่ใช้วิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นเป็นครั้งแรก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 50 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้นเป็นครั้งแรก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน จับฉลากเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำ

2. กลุ่มทดลอง 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องเลนส์ 2 แบบ

   1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเลนส์ แบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำ

   1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเลนส์ แบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

3. แบบประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา บทเรียนเรื่องเลนส์

2. กำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และรูปแบบการสอน

3. นำจุดมุ่งหมาย เนื้อหา แบบการสอน และการใช้คำที่เหมาะสมกับผู้เรียนให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงให้สอดคล้องกับขอบเขตของจุดมุ่งหมาย

4. นำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

5. วางแผน กำหนดรูปแบบการผลิต และเขียนบทภาพ (storyboard) แสดงการเชื่อมโยงของบทเรียนในส่วนของรายการหลักและรายการย่อย ๆ ในแต่ละรายการโดยรูปแบบการนำเสนอเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. นำบทภาพ (storyboard) ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อแก้ไขก่อนนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป

7. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องเลนส์ภายใต้คำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

9. นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมิน

11. ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ที่ยังไม่เคยศึกษาเรื่องเลนส์มาก่อน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ดังนี้

12.1 ขั้นทดลองรายบุคคล (one-by-one-testing) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างไปทดลอง กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ขณะทำการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรม และ

สอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาแล้วบันทึกพฤติกรรม และความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับข้อบกพร่อง นำผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 86.67/76.67 และได้ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบของตัวการ์ตูนให้มีขนาดเล็กลงและเคลื่อนที่ได้ และเพิ่มเติมคำอธิบายในการใช้บทเรียนเพิ่มเติม จากนั้นนำไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มย่อย

12.2 ขั้นทดลองกลุ่มย่อย (small group testing) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ขณะทำการทดลองผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนกับนักเรียนทั้ง 10 คน นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 87.50/83.50 จากนั้นนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ (ภาคสนาม)

12.3 ขั้นทดลองภาคสนาม (field testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และไม่ซ้ำกับกลุ่มทดลองกลุ่มย่อยที่ผ่านมา แล้วนำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพได้ค่าเท่ากับ 87.33/85.16 แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างได้

13. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย ที่ยังไม่เคยศึกษาเรื่องเลนส์มาก่อน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ดังนี้

13.1 ขั้นทดลองรายบุคคล (one-by-one-testing) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ขณะทำการทดลองผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมและสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาแล้วบันทึกพฤติกรรมและความคิดเห็นของนักศึกษาเกี่ยวกับข้อบกพร่อง นำผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 78.33/75.00 และได้ปรับปรุง

แก้ไขรูปแบบของสีตัวอักษรที่ไม่เด่นชัด และเพิ่มเติมคำอธิบายในการใช้บทเรียนเพิ่มเติม จากนั้นนำไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มย่อย

13.2 ขั้นทดลองกลุ่มย่อย (small group testing) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน ขณะทำการทดลองผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนกับนักเรียนทั้ง 10 คน นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.50/80.00 จากนั้นนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ (ภาคสนาม)

13.3 ขั้นทดลองภาคสนาม (field testing) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และไม่ซ้ำกับกลุ่มทดลองกลุ่มย่อยที่ผ่านมา แล้วนำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพได้ค่าเท่ากับ 83.17/82.50 แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างได้

14. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์นำไปใช้ทดลอง

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวิธีดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของเนื้อหาวิชา

2. สร้างข้อสอบโดยศึกษาจากหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520, หน้า 11-21) ตามจุดประสงค์การเรียน

3. สร้างข้อสอบจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดมุ่งหมายของเนื้อหาในแต่ละตอน

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ก่อนนำไปทดลอง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จากการประเมินได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.67-1.00

5. นำข้อสอบไปให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง จำนวน 40 คน ที่เคยเรียนเรื่องเลนส์แล้ว ทดลองทำแบบทดสอบ แล้วนำผลคะแนนแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.50-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.20-0.70 มีจำนวน 20 ข้อ และนำผลคะแนนแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 209-216) ได้ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.71

6. เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.2 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทุกข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2

การสร้างแบบประเมินสื่อ

1. ผู้วิจัยออกแบบประเมินสื่อโดยปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและได้กำหนดคำถามให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินออกเป็น 5 ประเด็น คือ

1.1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

1.2 ด้านภาษา

1.3 ด้านกราฟิก

1.4 ด้านการบรรยายและดนตรีประกอบ

1.5 ด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2 นำแบบประเมินสื่อที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำการประเมิน โดยถือเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ดีมาก ให้ 5 คะแนน

ดี ให้ 4 คะแนน

ปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พอใช้ ให้ 2 คะแนน

ควรปรับปรุง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมายของข้อมูล ใช้เกณฑ์ของ ชูศรี วงศ์รัตนะ (2534, หน้า 85)

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง ระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง ระดับดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.20-3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง ระดับดีพอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง ระดับต้องปรับปรุง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านของบทเรียนคอมพิวเตอร์-ช่วยสอนต้องอยู่ระหว่างที่ดีขึ้นไป และคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินทั้งฉบับ ต้องมีคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่ามีคุณภาพดีสามารถนำไปใช้ในการทดลองได้

การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 โดยใช้เวลาในการทดลอง 90 นาที ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยสูตร E_1/E_2

หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำและแบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำ เรื่องเลนส์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล, 2520, หน้า 136)

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

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด

N คือ จำนวนนักเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

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

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum Y$ คือ คะแนนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

2. หาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (Index of Item Objective Congruence--IOC) จากแบบทดสอบ จากสูตรดังนี้

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

IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence)

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 นำผลที่ได้มาตรวจวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) โดยการหาสัดส่วนของจำนวนคนที่ตอบข้อสอบถูก และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ โดยใช้วิธีหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (item-total correlation) ด้วยโปรแกรม SPSS

2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่า ของ Cronbach ด้วยโปรแกรม SPSS

3. หาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, แบบประเมินคุณภาพสื่อด้วยโปรแกรม SPSS

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีตัวการ์ตูนเป็นตัวชี้นำและแบบเน้นสีเป็นตัวชี้นำ โดยใช้สถิติ t test (independent samples) ด้วยโปรแกรม SPSS