

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนา มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้มีการกำหนดขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 12 ห้อง ห้องละ 50 คน รวม 600 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยมีหน่วยการสุ่ม คือ ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ออกแบบด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แสดงผลทั้งข้อความ เสียง และภาพ
2. แบบประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียในด้านเนื้อหาสาระ การออกแบบ และการวัดผล สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน
3. แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีการวัดค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง ซึ่งผู้เรียนจะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบวัดความพึงพอใจที่มีลักษณะเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าวัดความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ ของลิเคอร์ท คือ มีความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 99-100)

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

กระบวนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือใช้หลักการสร้างและออกแบบของ ADDIE โดยมีขั้นตอน 5 ตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) ขั้นตอนการออกแบบ (Design) ขั้นตอนการสร้างและพัฒนา (Development) ขั้นตอนการนำไปทดลองใช้ (Implementation) และขั้นตอนประเมินผล (Evaluation) มาใช้ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

1.1.1 วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ส่วนกลุ่มกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เพื่อสนับสนุนนโยบายของรัฐและโรงเรียน ด้านการสร้างเสริมจิตสำนึกและการบำเพ็ญประโยชน์เพื่อสังคม

1.1.2 วิเคราะห์ปัญหาและประเมินความต้องการสื่อมัลติมีเดียที่จะออกแบบและสร้าง จากแหล่งข้อมูลหนังสือ เอกสาร และวิทยากรของหอเกียรติภูมิรถไฟ โดยศึกษารวบรวมข้อมูลด้านเนื้อหาเกี่ยวกับการรถไฟและหอเกียรติภูมิรถไฟที่มีอยู่ทั้งหมด นำมาวิเคราะห์จัดหมวดหมู่และจัดประเภทตามลำดับเหตุการณ์ก่อนหลัง ทั้งที่เป็นข้อความและภาพประกอบเนื้อหา มีทั้งหมด 6 ส่วน ซึ่งในแต่ละส่วนได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา

1.1.3 วิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางกะปิ ซึ่งมีกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียนในชุมนุมอนุรักษ์ และมีการเข้าร่วมกิจกรรมกับหอเกียรติภูมิรถไฟ

1.1.4 วิเคราะห์งานและลักษณะการนำเสนอ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานและกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาเครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเลือกรูปแบบของมัลติมีเดียให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสื่อที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำไปใช้ จนพบว่ารูปแบบการนำเสนอโดยการ

ค้นพบจะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบจากเนื้อหาของมัลติมีเดีย สามารถสรุปเนื้อหาได้ด้วยตนเอง และนำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต

1.2 ชั้นการออกแบบ (Design)

1.2.1 กำหนดและลำดับเนื้อหาในการนำเสนอ โดยจัดแบ่งออกเป็นส่วนย่อยตามลำดับเหตุการณ์ พร้อมทั้งกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียนด้วย

ตาราง 1 บทเรียนและวัตถุประสงค์การเรียนรู้

ส่วนที่	ชื่อ	วัตถุประสงค์การเรียนรู้
1	ประวัติหอเกียรติภูมิรถไฟ	1. อธิบายประวัติหอเกียรติภูมิรถไฟและบอกความสำคัญในการอนุรักษ์ได้
2	การรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว	1. อธิบายจุดเริ่มต้นของแนวคิดเบื้องต้นในการเกิดรถไฟในประเทศไทยได้
3	การรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว	1. อธิบายเหตุผลการเกิดรถไฟไทยได้ 2. บอกประวัติความเป็นมาของเส้นทางรถไฟสายหลักได้
4	การรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว	1. อธิบายพัฒนาการของการรถไฟได้ 2. บอกความสำคัญของการพัฒนาประเทศที่เกิดจากการรถไฟได้ 3. บอกชนิดของหัวจักรรถไฟที่ใช้ในประเทศไทยได้
5	การรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว และพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวอานันทมหิดล	1. อธิบายและเข้าใจถึงปัญหาที่การรถไฟประสบได้ 2. บอกภาวะที่ประเทศไทยต้องเผชิญในช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้
6	การรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช	1. อธิบายการเกิดการเปลี่ยนแปลงของการรถไฟได้ 2. บอกความสำคัญของการรถไฟในการพัฒนาประเทศได้ 3. บอกความสำคัญในการใช้และการอนุรักษ์รถไฟได้

1.2.2 เขียนโครงสร้างการนำเสนอบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ รวมถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการออกแบบ สร้างสื่อมัลติมีเดีย และนำเสนอ โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา มัลติมีเดียกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียน

1.2.3 กำหนดการสร้างสื่อในส่วนต่างๆ การสร้างสตอรี่บอร์ดเพื่อการนำเสนอ เนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

1.3 ขั้นการสร้างและพัฒนา (Development)

1.3.1 สร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยนำเสนอเนื้อหาทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมถึงการสร้างคู่มือประกอบการเรียนจากมัลติมีเดีย

1.3.2 ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของการนำเสนอ การประเมินมัลติมีเดียในแต่ละองค์ประกอบ (One-to-One Evaluation) โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านการวัดผล พิจารณาความสมบูรณ์ของลำดับแนวความคิดต่อเนื่อง

1.3.3 นำมาแก้ไขและปรับปรุง จากการรวบรวมผลการประเมินคุณภาพของสื่อ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมาะสม กำหนดค่าคะแนนแบบทดสอบเป็นแบบ Rating Scale และกำหนดระดับคะแนนได้ 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มาก

3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง น้อย

1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด

1.4 ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)

นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยความสมัครใจตามกลุ่มสนใจ แล้วให้แบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

1.4.1 การทดลองใช้กลุ่มเล็ก (1:1) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองจำนวน 3 คน ได้แก่ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อนอย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และแบบทดสอบ โดยให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจ เพื่อ

เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข หลังจากการวิเคราะห์ผล พบว่า ผู้เรียนมีความต้องการในการเพิ่มเติมเนื้อหา ภาพ สีพื้นหลัง และขนาดตัวอักษร ให้เหมาะสมมากขึ้น

1.4.2 การทดลองใช้กับกลุ่มกลาง (1:3) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองโดยทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน ได้แก่ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 3 คน โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการทดลองใช้กับกลุ่มกลาง

จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ยรายหน่วย						รวม คะแนน (30 ข้อ)	ร้อยละ (E ₁)	คะแนน หลังเรียน (30 ข้อ)	ร้อยละ (E ₂)
	1	2	3	4	5	6				
9 คน	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ	22.11	73.70	21.56	71.85

จากตาราง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของมัลติมีเดียแสดงให้เห็นว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ $(E_1/E_2) = 73.70/71.85$ ซึ่งยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนที่กำหนดไว้ จึงต้องมีการปรับปรุงแก้ไขในด้านเนื้อหาต่อไป

1.4.3 การทดลองใช้ภาคสนาม หลังจากการปรับปรุงบทเรียนให้มีประสิทธิภาพแล้ว การทดลองจะต้องมีการใช้มัลติมีเดียให้เหมือนจริง โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ใช้จะได้จากการสุ่มกลุ่ม โดยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อที่จะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งสามารถวิเคราะห์ผลได้ ดังนี้

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการทดลองใช้ ภาคสนาม

จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ยรายหน่วย						รวม คะแนน (30 ข้อ)	ร้อยละ (E ₁)	คะแนน หลังเรียน (30 ข้อ)	ร้อยละ (E ₂)
	1	2	3	4	5	6				
	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ	5 ข้อ				
30 คน	4.27	4.00	4.13	4.00	4.07	4.10	24.57	81.89	24.43	81.44

จากตาราง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของมัลติมีเดียแสดงให้เห็นว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ $(E_1/E_2) = 81.89/81.44$ เป็นไปตามเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพของ บทเรียนที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเพียงพอในการจัดการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงได้ต่อไป

1.5 ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

นำการประเมินผลสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสอบถาม ความพึงพอใจของกลุ่มทดลองภาคสนามมาสรุปผล และนำไปปรับปรุงในขั้นสุดท้ายก่อนนำไปใช้ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียในด้านเนื้อหาสาระ และการออกแบบ สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน

2.1 ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

วิเคราะห์องค์ประกอบแบบประเมินในด้านของเนื้อหา การออกแบบ และการวัดผล เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบประเมิน

2.2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

ออกแบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดีย และขอคำปรึกษาจากอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 ขั้นตอนการสร้างและพัฒนา (Development)

สร้างแบบประเมินมัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินเป็นแบบประเมินค่า นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และประเมินคุณภาพของมัลติมีเดีย ในด้านเนื้อหาและด้านการ

ออกแบบ โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความเหมาะสม กำหนดค่าคะแนนแบบทดสอบเป็นแบบ Rating Scale และกำหนดระดับคะแนนได้ 5 ระดับ

2.4 ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)

นำแบบประเมินคุณภาพที่ได้รับการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ นำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้เกณฑ์กำหนดคะแนนความคิดเห็นดังต่อไปนี้

- +1 แน่ใจว่าสอดคล้อง
- 0 ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง
- 1 แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง

จากนั้นนำผลมาพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง ไม่ต่ำกว่า 0.50 ซึ่งถือว่ามี ความเหมาะสมตามเกณฑ์

2.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

นำค่าความสอดคล้องที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินในขั้นสุดท้าย เมื่อได้แบบประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนำไปพิมพ์เป็นแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อ

3. แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก โดยมีการวัดค่าความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง ซึ่งผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากจบบทเรียน

3.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

วิเคราะห์และกำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการจะวัดในแต่ละตอน

3.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

วางโครงสร้างคำถาม กำหนดเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัด

3.3 ขั้นการสร้างและพัฒนา (Development)

สร้างคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ โดยอาศัยตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมที่จะเน้นให้เกิดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า แล้วหาคำถามที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)

3.4.1 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหาความตรงเชิงเนื้อหา ความเหมาะสมของ ภาษา ความเหมาะสมของเวลา ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ความตรงตามเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับคุณลักษณะตาม วัตถุประสงค์ (IOC) ซึ่งข้อคำถามที่มีค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50 ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสม ข้อคำถาม ที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 181)

3.4.2 นำข้อคำถามที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว พิมพ์เป็นแบบทดสอบ ฉบับทดลอง และนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบ นำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ หาค่าความยากง่าย (P) ของ แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) โดยแบ่งกลุ่ม ที่ได้คะแนนสูงและกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำของแบบทดสอบ ค่า B ที่มีคุณภาพในค่าอำนาจจำแนกอยู่ ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 210, 218)

3.4.3 เลือกข้อคำถามที่ผ่านการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้ว นำมาหาค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับ โดยวิธีของ Lovett ซึ่ง แบบทดสอบที่เข้าเกณฑ์จะมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบตั้งแต่ 0.5 (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป., หน้า 199) และผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าเท่ากับ 0.81 ถือว่า เข้าเกณฑ์ สามารถนำไปใช้วัดผลการเรียนรู้ได้

3.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

คัดเลือกและปรับปรุงข้อคำถามและนำไปใช้ในการวิจัย

4. แบบวัดความพึงพอใจ

การสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วย ตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบวัดความพึงพอใจ ที่มีลักษณะเป็นคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าวัดความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ ของลิเคอร์ท คือ มีความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

4.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ การวัดและประเมินผล ความพึงพอใจ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น

4.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

กำหนดเป้าหมายในการวัดความพึงพอใจ โดยไม่ใช้ข้อความที่มีการชี้ นำ ความรู้สึกและมีความซับซ้อน

4.3 ขั้นการสร้างและพัฒนา (Development)

สร้างแบบวัดความพึงพอใจตามเป้าหมายที่กำหนด โดยใช้แบบสอบถามตาม แบบลิเคอร์ท ที่มีมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง มากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง มาก

3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง น้อย

1 คะแนน หมายถึง น้อยที่สุด

4.4 ขั้นการนำไปทดลองใช้ (Implementation)

นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหากับข้อคำถาม เพื่อหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา

4.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

นำแบบวัดความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขแล้ว พิมพ์เป็นแบบวัด ความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอความร่วมมือจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ในการประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียเพื่อ การเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาสาระ การออกแบบ และการวัดผล
2. นำมัลติมีเดียที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปี ที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดย

ความสนใจตามกลุ่มสนใจ แล้วให้แบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป ดังนี้

2.1 การทดลองใช้กลุ่มเล็ก (1:1) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน

2.2 การทดลองใช้กับกลุ่มย่อย (1:3) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองโดยทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบความพร้อมของเนื้อหาอีกครั้ง พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้น เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.3 การทดลองใช้ภาคสนาม โดยกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จะได้จากการสุ่มกลุ่มโดยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง โดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อที่จะนำมาหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ 80/80 เมื่อวิเคราะห์ผลแล้ว จึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง

3. นำมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิรถไฟ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางกะปิ กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จากหน่วยการสุ่มแบบห้องเรียน

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนเป็นชุดเดียวกัน ซึ่งมีการให้คะแนนและประมวลผลเมื่อใช้มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น

5. ให้นักเรียนทำแบบวัดความพึงพอใจหลังจากการใช้มัลติมีเดีย แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ใช้เวลาในการสอน 5 คาบ คาบละ 50 นาที ในช่วงของกิจกรรมกลุ่มสนใจวิชาชุมนุม

ตาราง 4 ระยะเวลาการทดลอง

กิจกรรม	ระยะเวลา ในการทดลอง
ครั้งที่ 1	1 คาบ / 50 นาที
- นำเข้าสู่บทเรียนโดยการบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน	10
- ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) 30 ข้อ	30
- ตรวจให้คะแนนและอภิปรายผล	10
ครั้งที่ 2	1 คาบ / 50 นาที
- นำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนวัตถุประสงค์และเนื้อหาสำคัญของบทเรียน	5
- นักเรียนศึกษามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิ รถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนที่ 1 ประวัติหอเกียรติภูมิ รถไฟ และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน	20
- นักเรียนศึกษามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิ รถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนที่ 2 การรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน	25
ครั้งที่ 3	1 คาบ / 50 นาที
- นำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้และเนื้อหาสำคัญของบทเรียน	5
- นักเรียนศึกษามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิ รถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนที่ 3 การรถไฟในรัชสมัย พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน	25
- นักเรียนศึกษามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิ รถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนที่ 4 การรถไฟในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน	20

ตาราง 4 (ต่อ)

กิจกรรม	ระยะเวลา ในการทดลอง
ครั้งที่ 4	1 คาบ / 50 นาที
- นำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้และเนื้อหาสำคัญ ของบทเรียน	5
- นักเรียนศึกษามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิ รถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนที่ 5 การรถไฟในรัช สมัยพระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัว และพระบาทสมเด็จพระ เจ้าอยู่หัวอานันทมหิดล และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน	20
- นักเรียนศึกษามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง หอเกียรติภูมิ รถไฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่วนที่ 6 การรถไฟใน รัชสมัยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช และทำ แบบทดสอบระหว่างเรียน	25
ครั้งที่ 5	1 คาบ / 50 นาที
- ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) 30 ข้อ	30
- ตรวจให้คะแนนและอภิปรายผล	20

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่มจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิด
เป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่มจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน คิด
เป็นร้อยละ 80

การคำนวณหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียโดยใช้เกณฑ์ 80/80 สามารถคำนวณได้
จากสูตร E_1 / E_2

สูตร

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

$$E_2 = \frac{\sum F \times 100}{N}$$

เมื่อ E_1 แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

E_2 แทน คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 นำคะแนนของนักเรียนทั้งคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาตรวจให้

คะแนน

2.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยจากคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

2.3 วิเคราะห์หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลองให้ โดยใช้ค่า

ทดสอบที (t-test dependent)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงพอใจ

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบวัดความพึงพอใจ โดยการให้ค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ของลิเคอร์ท คือ มีความพึงพอใจมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ให้ค่าคะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินจากค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	มาก

2.50 – 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	น้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตร คือ

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\bar{x} = \text{ค่าเฉลี่ย}$$

$$\sum x = \text{ผลรวมทั้งหมดของคะแนน}$$

$$N = \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}$$

1.2 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ใช้สูตร คือ

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

$$S.D. = \text{ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\sum x^2 = \text{ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง}$$

$$(\sum x)^2 = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง}$$

$$N = \text{จำนวนข้อมูลทั้งหมด}$$

ซึ่งค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าเข้าเกณฑ์และมีความเหมาะสมในการนำผลไปพิจารณา

2. ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC)

ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจ จากการตรวจสอบหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้เกณฑ์ความคิดเห็นดังต่อไปนี้

+1 แนใจว่าสอดคล้อง

0 ไม่แนใจว่าสอดคล้อง

-1 แนใจว่าไม่สอดคล้อง

จากนั้นนำผลในแต่ละข้อมาพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตามสูตร ดังต่อไปนี้
สูตร IOC

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

IOC = ดัชนีความสอดคล้องของประเด็นคำถามในด้านต่างๆ

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ไม่ต่ำกว่า 0.50 ถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้

3. ค่าความยาก อำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น

หาคุณภาพของแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง

3.1 ค่าความยาก (Difficulty)

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

เมื่อ P	แทน	ค่าความยาก
R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด
N	แทน	จำนวนคนที่สอบทั้งหมด

3.2 ค่าอำนาจจำแนก

โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan)

$$B = \frac{u}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกข้อสอบ
U	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์
L	แทน	จำนวนคนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกลุ่มที่ไม่ผ่านเกณฑ์
n_1	แทน	จำนวนคนสอบผ่านเกณฑ์
n_2	แทน	จำนวนคนสอบไม่ผ่านเกณฑ์

3.3 ค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ทั้งฉบับ โดยวิธีของ Lovett ซึ่งมีสูตร

ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x-c)^2}$$

r_{cc}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

4. ค่าทดสอบที (t-test dependent)

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ค่าทดสอบที (t-test dependent) ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{(n-1)}}}$$

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่