

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

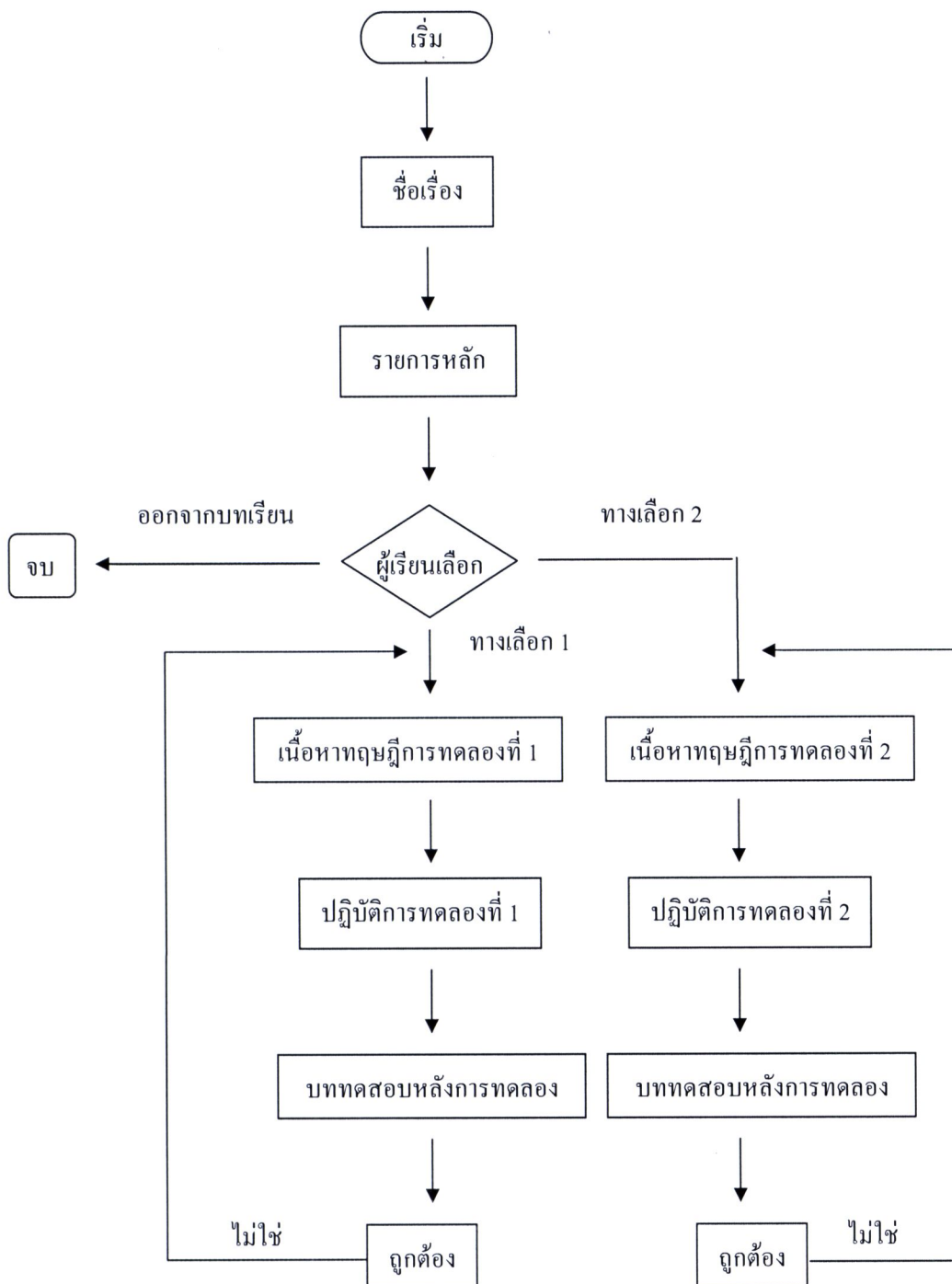
ในการวิจัยสร้างสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน มีวิธีดำเนินการดังนี้

1. การออกแบบสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน
2. การตรวจสอบการทำงานของสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน
3. การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน
4. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน

การออกแบบสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน

การออกแบบสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1 มีรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจ ด้วยสีสันสวยงามของภาพที่เคลื่อนไหวในการทดลองที่เสมือนจริง นักศึกษาสามารถมีส่วนร่วมในการปฏิสัมพันธ์ได้ต่อกับคอมพิวเตอร์ และง่ายต่อการเลือกหัวข้อบทเรียนการทดลองได้ตามใจ นอกจากนี้สามารถที่จะทราบคะแนนผลการทดสอบความเข้าใจในการทดลองทันที

ในการพัฒนาสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1 ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ Software Macromedia Flash จากสถาบันคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการพัฒนาสื่อการสอนครั้งนี้ และได้วางแผนผังสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1 ซึ่งเป็นเพียงตัวอย่างที่ยกมากล่าวเพียง 2 บทเรียน บทเรียนอื่น ๆ ก็มีแบบแผนผังการทำงานทำนองเดียวกันดังนี้



ภาพ 1 แผนผังสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1

สื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1 ในแต่ละการทดลอง ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การทดลอง เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจว่าในแต่ละการทดลองนั้น นักศึกษากำลังศึกษาอะไร และได้ผลลัพธ์อะไรจากการทดลอง

2. ทฤษฎีการทดลอง เพื่อให้นักศึกษาได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีในแต่ละการทดลองก่อนลงมือปฏิบัติการทดลอง

3. ปฏิบัติการทดลอง ซึ่งมีหัวข้อในการทดลองดังนี้

3.1 อุปกรณ์การทดลอง-เทคนิคปฏิบัติการเบื้องต้น

เพื่อให้นักศึกษาได้ทราบอุปกรณ์การทดลองต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเคมี และสามารถนำมาใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับการใช้งาน นอกจากนี้นักศึกษาจะได้ศึกษาเทคนิคปฏิบัติการเบื้องต้น เพราะเป็นสิ่งที่สำคัญที่นักศึกษาต้องมีความระมัดระวังในการทดลอง

3.2 การทดลองในปฏิบัติการเคมี 1 มีทั้งหมด 10 การทดลอง คือ

3.2.1 การทดลองที่ 1 สมบัติการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทางเคมีของสาร ซึ่งประกอบด้วยการทดลองดังนี้

3.2.1.1 ปฏิกริยาการเกิดก๊าซ

3.2.1.2 ปฏิกริยาการเกิดตะกอน

3.2.1.3 ปฏิกริยาการเกิดกลิ่น

3.2.1.4 การเปลี่ยนแปลงปฏิกริยาเนื่องจากผลของความร้อน

3.2.1.5 การหาจุดหลอมเหลวของสารตัวอย่าง

3.2.2 การทดลองที่ 2 การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก ซึ่งประกอบด้วย
การทดลองดังนี้

3.2.2.1 การแยก Stearic acid ออกจากทรายและเกลือ

3.2.2.2 การแยกเกลือออกจากทราย

3.2.3 การทดลองที่ 3 การหาสูตรสารประกอบมักนีเซียมออกไซด์

3.2.4 การทดลองที่ 4 การหาปริมาตรกรัมโมเลกุลของก๊าซ

ออกซิเจน

3.2.5 การทดลองที่ 5 ความร้อนของปฏิกิริยา ซึ่งประกอบด้วยการทดลองดังนี้

- 3.2.5.1 การดูดกลืนความร้อนโดยน้ำ
- 3.2.5.2 ความร้อนของการหลอมเหลวของน้ำแข็ง
- 3.2.5.3 ความร้อนที่เกิดจากการละลายเกลือ NH_4Cl และ CaCl_2
- 3.2.5.4 ความร้อนของปฏิกิริยาสะเทินระหว่าง NaOH และ HCl

3.2.6 การทดลองที่ 6 อัตราของปฏิกิริยาเคมี ซึ่งประกอบด้วยการทดลองดังนี้

- 3.2.6.1 ความเข้มข้นของสารที่มีผลต่ออัตราปฏิกิริยา (Iodine - Clock reaction)
- 3.2.6.2 อุณหภูมิที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา
- 3.2.6.3 คะตะลิสต์ที่มีผลต่อการเกิดปฏิกิริยา (ปฏิกิริยาระหว่าง KI และ H_2O_2)

3.2.7 การทดลองที่ 7 สมดุลเคมี ซึ่งประกอบด้วยการทดลองดังนี้

3.2.7.1 ปฏิกิริยาสมดุลของสารละลาย Chromate (CrO_4^{2-}) และ Dichromate ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$)

- 3.2.7.2 ปฏิกิริยาสมดุลของแอมโมเนีย
- 3.2.7.3 สมดุลของการละลายของ Common ion
- 3.2.7.4 การทดสอบหาไฮดรอกไซด์ไอออน (OH^-) และ Common ion

3.2.8 การทดลองที่ 8 การติเตรชันของกรด-เบส และการหาน้ำหนักสมมูลของแมกนีเซียม ซึ่งประกอบด้วยการทดลองดังนี้

- 3.2.8.1 การ Standardization ของ NaOH ด้วย HCl ความเข้มข้น 0.1N
- 3.2.8.2 การหาความเข้มข้นของกรด HCl และ CH_3COOH

3.2.8.3 การหาหน้าหนักกรัมสมมูลของมัทนีเซียม

3.2.9 การทดลองที่ 9 พีเอช สเตล อินดิเคเตอร์และปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ซึ่งประกอบด้วยการทดลองดังนี้

3.2.9.1 การหาช่วง pH ของการเปลี่ยนสี Indicator ต่าง ๆ

3.2.9.2 การหาค่า pH ของ กรด – เบส และเกลือโดยใช้ Universal Indicator เป็นสารเทียบสี

3.2.9.3 การหาค่า pH ของ กรด – เบส และสารเคมีในชีวิตประจำวันโดยใช้ Indicator ชนิดต่าง ๆ

3.2.9.4 ปฏิกิริยา Hydrolysis ของเกลือกับค่า pH ต่าง ๆ

3.2.10 การทดลองที่ 10 สารละลายบัฟเฟอร์ ซึ่งทำการทดลองคือ สารละลาย Unbuffer และ Buffer ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่า pH ของสารละลาย

4. บททดสอบหลังการทดลอง เพื่อทดสอบความเข้าใจในการทดลอง และเป็นการวัดความรู้ของนักศึกษา

5. รายงานผลคะแนนบททดสอบ นักศึกษาสามารถทราบผลคะแนนหลังจากทำบททดสอบ

การตรวจสอบการทำงานของสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน

วิชาปฏิบัติการเคมี 1

การตรวจสอบสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1 ดังนี้

1. ตรวจสอบรูปแบบอักษรภาษาชัดเจนถูกต้อง
2. ตรวจสอบรูปแบบภาพเคลื่อนไหวเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
3. ตรวจสอบการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1

ทำการตรวจสอบสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาปฏิบัติการเคมี 1 ทั้ง 3 ข้อดังกล่าวเป็นที่เรียบร้อย ก่อนให้นักศึกษาได้เรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ก่อนทำการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของบททดสอบได้ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index : CVI) ดังภาคผนวก ก และการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ดำเนินการดังนี้

1. ประชากร

ประชากรเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552

2. ตัวอย่าง

ตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี 1 โดยนักศึกษายังไม่ได้ทำการทดลองในวิชาปฏิบัติการเคมี 1 และทำการสุ่มตัวอย่างจากประชากร ด้วยวิธีทางสถิติวิธีสุ่มอย่างง่ายมา 50 คน ได้นักศึกษาชาย 22 คน และนักศึกษาหญิง 28 คน

3. กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

3.1 อาจารย์ผู้สอนแนะนำนักศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้การทดลองปฏิบัติการทางเคมี โดยใช้สื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน

3.2 นักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียนของแต่ละการทดลอง (Pre - Test)

3.3 นักศึกษาใช้สื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน โดยใช้คอมพิวเตอร์คนละ 1 เครื่อง ทำการศึกษาวัตถุประสงค์การทดลอง ทฤษฎีการทดลอง และปฏิบัติการทดลอง โดยโต้ตอบกับภาพที่เคลื่อนไหวในการทดลอง

3.4 นักศึกษาทำแบบทดสอบความรู้หลังเรียนของแต่ละการทดลอง (Post - Test)

4. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี 1

ผลลัพธ์คะแนนของนักศึกษาที่ได้จากการทดสอบความรู้ก่อนและหลังเรียนนี้ นำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้สถิติ ที (Paired t test) เพื่อทดสอบสมมุติฐานทางวิจัยว่า นักศึกษามีความรู้วิชาปฏิบัติการเคมี 1 สูงขึ้น หลังจากได้เรียนสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน และใช้โปรแกรม R ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล (ศิริชัย พงษ์วิชัย, 2553, หน้า 87)

การประเมินความพึงพอใจในการเรียนสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน

การประเมินความพึงพอใจในการเรียนสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาการปฏิบัติการเคมี 1 ได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ Alpha ของ Cronbach เท่ากับ 0.8283

นักศึกษาหลังจากเรียนสื่อการสอนห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน วิชาการปฏิบัติการเคมี 1 ทุกการทดลองเรียบร้อยแล้ว ทำการประเมินความพึงพอใจ โดยตอบแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ

แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจ มี 5 ระดับ โดยกำหนดระดับคะแนนดังต่อไปนี้

- 1 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย
- 3 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง
- 4 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก
- 5 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

และแปลความหมายของค่าคะแนนในแต่ละชั้น ดังนี้

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 แสดงว่า ผู้เรียนมีระดับความความพึงพอใจน้อยที่สุด

ระดับคะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 แสดงว่า ผู้เรียนมีระดับความความพึงพอใจน้อย

ระดับคะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 แสดงว่า ผู้เรียนมีระดับความความพึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 แสดงว่า ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจมาก

ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 แสดงว่า ผู้เรียนมีระดับความพึงพอใจมาก

ที่สุด

และจะให้อันดับของความพึงพอใจ โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ย ถ้าค่าเฉลี่ย
ของรายการไหนมีค่ามากที่สุด ก็ให้รายการนั้นเป็นความพึงพอใจมากที่สุด