

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีระเบียบวิธีการวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (simple random sampling) ได้นักศึกษาจำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์
- 3.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์

โดยมีลำดับในการสร้างและพัฒนา ดังนี้

- 3.2.1.1 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- 3.2.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม
- 3.2.1.3 ศึกษาวิธีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและงานวิจัยต่างๆเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้การออกแบบบทเรียนตรงตามหลักวิชาการ
- 3.2.1.4 ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรม Adobe flash CS3
- 3.2.1.5 เขียนโครงเรื่อง (out line) และแผ่นเรื่องราว (story board) ของบทเรียน

3.2.1.6 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามแผนเรื่องราวที่เขียนไว้

3.2.1.7 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 มีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

3.2.1.7.1 ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ แบบประเมินใช้ลักษณะการประเมินแบบลิเคิร์ต (Likert) ที่มี 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นดังนี้ระดับ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และต้องปรับปรุงแก้ไข ตามลำดับ

3.2.1.7.2 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ในขั้นนี้ทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยสุ่มนักศึกษา ที่ไม่เคยเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์มาก่อน ซึ่งมีการทดลอง 2 ครั้งดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการประเมินด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิมาดำเนินการทดลองใช้ (try-out) ครั้งที่ 1 กับนักศึกษาจำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน) ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ครั้งแรกให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน เพื่อทำการทดลองใช้และหาข้อบกพร่องต่างๆ

การทดลองครั้งที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน) ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายครั้งที่ 2 ให้ทดลองใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 1 คน เพื่อทำการแก้ไขและปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1.7.3 ดำเนินการทดลองวิจัย นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้คุณภาพแล้ว ไปใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยให้นักศึกษาเรียนเนื้อหาแต่ละบท และทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จนครบทุกบทจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหารายละเอียดเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ ตามหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

3.2.2.2 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

3.2.2.3 สร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.2.2.4 นำข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ประเมินข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม

3.2.2.5 นำข้อสอบที่ผ่านการประเมิน มาทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวน 100 ข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบกับนักศึกษาที่เคยเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์มาก่อนหน้านี้ เพื่อหาค่าดัชนีความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.2.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้คุณภาพตามเกณฑ์ จำนวน 60 ข้อไปทดลองจริงกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง

3.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์

ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นแบบลิเคิร์ต(Likert) โดยมี 5 ระดับ ซึ่งกำหนดค่าระดับความคิดเห็นดังนี้ระดับ 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และต้องปรับปรุงแก้ไขตามลำดับ

3.2.3.2 นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ และทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 6 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในด้านการใช้ภาษา ความชัดเจนของข้อคำสั่ง และคำถาม

3.2.3.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.3 วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 สุ่มนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ มา 1 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ได้นักศึกษาจำนวน 30 คน

3.3.2 ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน

3.3.3 ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่าง เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักศึกษาเรียนด้วยตนเองในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง และ ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

3.3.4 เมื่อนักศึกษาเรียนจบแล้วทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนทันที

3.3.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้น ไปสอบถามความคิดเห็นนักศึกษา หลังจากที่นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จสิ้นแล้ว

3.3.6 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.4.1 ประเมินประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อการสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และกำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ค่าเฉลี่ยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข

3.4.2 การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา(content validity) คะแนน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม มีดังนี้

ค่า IOC เท่ากับ +1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ค่า IOC เท่ากับ -1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ค่า IOC เท่ากับ 0 ไม่แน่ใจ

กำหนดเกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.4.3 การหาค่าความยากง่าย(P) ของแบบทดสอบ คะแนนระดับความยากง่ายของข้อคำถามแต่ละข้อ มีดังนี้

ค่า P ระหว่าง 0.80 – 1.00 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป

ค่า P ระหว่าง 0.60 – 0.79 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย

ค่า P ระหว่าง 0.40 – 0.59 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี

ค่า P ระหว่าง 0.20 – 0.39 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี

ค่า P ระหว่าง 0.00 – 0.19 แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย ค่า P ระหว่าง 0.20 – 0.80

3.4.4 การหาค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบ มีค่าอำนาจจำแนกดังนี้

ค่า D ตั้งแต่ 0.40 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

ค่า D ระหว่าง 0.30 – 0.39 แสดงว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอสมควร

ค่า D ระหว่าง 0.20 – 0.29 แสดงว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

ค่า D ระหว่าง 0.00 – 0.19 แสดงว่าข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก ค่า D ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

3.4.5 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีค่าความเชื่อมั่นดังนี้

ค่า r_{tt} เท่ากับ +1.00 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบนี้ เชื่อถือได้

ค่า r_{tt} เท่ากับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่า r_{tt} เท่ากับ -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำสุด

กำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก r_{tt} ตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป

3.4.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สูตร $E_1:E_2$ เกณฑ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ 80:80

3.4.7 การทดสอบสมมติฐานการวิจัยโดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ โดยสถิติ t-test (dependent)

3.4.8 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และกำหนดความหมายของค่าเฉลี่ยของแบบประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง ค่าเฉลี่ยปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง ต้องปรับปรุงแก้ไข

วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และกำหนดเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D. = 0 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน

$0 < S.D. < 1$ ผู้ประเมินมีความคิดเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

S.D. > 1 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา(content validity) (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 249)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum X$ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย(P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ถ้วน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2543 : 196)

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

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่ายของข้อคำถามแต่ละข้อ

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนก(D) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ล้วน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2543 : 186)

$$D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

R_u แทน จำนวนคนตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

R_L แทน จำนวนคนตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

3.5.4 สถิติที่ใช้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 215)

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{tt} = \frac{N}{N-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่น

N แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ(จำนวนผู้ตอบถูก/จำนวนคนทั้งหมด)

q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.5.5 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สูตร $E_1:E_2$ (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และ เสกสรร เข้มพินิจ. 2546 : 206)

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

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ ระหว่างเรียน

E_2 แทน ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วนแล้ว

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของนักศึกษาจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนเนื้อหาครบถ้วน

N แทน จำนวนนักศึกษา

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.5.6 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test (dependent) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2540 : 248)

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

เมื่อ D แทน ค่าผลต่างของคะแนนก่อนสอบและหลังสอบ

N แทน จำนวนนักศึกษา

3.5.7 วิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องฟิสิกส์นิวเคลียร์ด้วยค่าเฉลี่ยคะแนน (\bar{X}) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ.2543 : 53)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักศึกษา

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ข้อมูลแต่ละจำนวน
 N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด