

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อศึกษามลภาวะทางอากาศด้านสิ่งแวดล้อมระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2540 เลือกโดยการจับฉลากมา 1 ห้องเรียน จากทั้งหมด 3 ห้อง ได้ห้อง ม. 3/2

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น
4. แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน

1. แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท.

แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ได้ดำเนินการสร้างดังนี้

- 1.1 ศึกษาเนื้อหาเรื่องระบบสมการเชิงเส้น จากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ค 011 ของ สสวท.

1.2 ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้วิชา ค 011 คณิตศาสตร์ ของกลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่

1.3 แบ่งเนื้อหา เรื่องระบบสมการเชิงเส้น ออกเป็น 5 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1	สมการเชิงเส้นสองตัวแปร	3 คาบ
หน่วยที่ 2	กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4 คาบ
หน่วยที่ 3	ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	2 คาบ
หน่วยที่ 4	วิธีแก้สมการสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4 คาบ
หน่วยที่ 5	โจทย์ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4 คาบ

1.4 เขียนแผนการสอนแต่ละหน่วยโดยอาศัยกิจกรรมเสนอแนะในคู่มือวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนการสอนแต่ละหน่วยกำหนดขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ดำเนินการสอนโดยครู
- ขั้นที่ 2 ทดสอบประจำหน่วย ครั้งที่ 1
- ขั้นที่ 3 ซ้อมเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- ขั้นที่ 4 ทดสอบประจำหน่วย ครั้งที่ 2

1.5 นำแผนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้เพิ่มเติมสาระสำคัญของเนื้อหาในแต่ละหน่วย และแบบฝึกหัดในแต่ละแผนการสอน จากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอดังกล่าวจนสมบูรณ์

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมมีทั้งหมด 5 หน่วย ได้ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร กำหนดจุดประสงค์ และศึกษาวิธีการเขียนบทเรียนโปรแกรม

2.2 เขียนบทเรียนโปรแกรม ซึ่งในแต่ละหน่วยประกอบด้วยแบบทดสอบประจำหน่วยครั้งที่ 1 บทเรียนสำหรับการสอนซ่อม สำหรับนักเรียนที่ทำแบบทดสอบครั้งที่ 1 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 บทเรียนสำหรับการสอนเสริม สำหรับนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 และแบบทดสอบประจำหน่วยครั้งที่ 2 ลักษณะของบทเรียนเป็นแบบแตกกิ่ง นั่นคือ ถ้านักเรียนตอบถูกให้ไปเรียนกรอบต่อไป แต่ถ้านักเรียนตอบผิดต้องไปเรียนกรอบเดิมอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งจะเห็นว่านักเรียนไม่จำเป็นต้องเรียนเหมือนกันทุกกรอบ

2.3 ป้อนบทเรียนที่เขียนขึ้นเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม MATHCAI

2.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ปรากฏว่าในด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันว่าสมบูรณ์แล้ว แต่มีบางกรอบใช้สีจำเกินไป ผู้วิจัยได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะที่กล่าวมา

2.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้เรียนเนื้อหา เรื่องระบบสมการเชิงเส้น มาแล้ว โดยทำการทดลอง 2 ครั้งดังนี้

ครั้งที่ 1 ทดลองกับนักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลางของกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน เพื่อตรวจดูข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนใช้เวลามากกว่า 1 คาบเรียน และไม่พบข้อบกพร่องอื่น ๆ

ครั้งที่ 2 ทดลองกับนักเรียนที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับครั้งที่ 1 กลุ่มละ 3 คน เพื่อตรวจดูความเหมาะสมของเวลาและปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดจากการนำไปใช้ พบว่า นักเรียนทั้งหมดเรียนจบในเวลา 1 คาบเรียน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ผู้วิจัยสร้างโดยมีแนวทางดังนี้

3.1 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรตามเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จากหนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค 011 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของ สสวท.

3.2 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกตามตารางวิเคราะห์ในข้อ 3.1 ให้ครอบคลุมจุดประสงค์ในทุกหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 50 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้วิธีของ Rovinelli and Hambleton (บุญชม อยู่ชมบุญ, 2535, หน้า 60 - 61) ดังนี้

+1 รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์นั้น

0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์นั้น

-1 รู้สึกไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่วัดจุดประสงค์นั้น

เมื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว นำผลการตรวจสอบมาหาค่าเฉลี่ย ปรากฏว่าแบบทดสอบทุกข้อมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและสอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อ 3.3 ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2539 ที่เคยเรียนเรื่อง ระบบสมการเชิงเส้นมาแล้ว นำข้อมูลมาวิเคราะห์ ดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{Ru + RI}{2f}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

Ru แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

RI แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

(บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 81)

3.4.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) โดยคำนวณตามวิธีของ Brennan ดังนี้

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

n_1 แทน จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์

n_2 แทน จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

(บุญชม อยู่ชมบุญ, 2535, หน้า 87)

ผลปรากฏว่า ได้แบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 จำนวน 43 ข้อ และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 33 ข้อ

3.5 เลือกแบบทดสอบที่ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20- 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ดูรายละเอียดภาคผนวก. ง) จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับที่ได้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์อุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2540 ใช้เวลาสอบ 50 นาที แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของ Lovett โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อสอบ

x_i แทน คะแนนของแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

(บุญชม อยู่บุญชม, 2535, หน้า 93)

ผลปรากฏว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้ บันทึกลงในคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม MATHCAI

4. แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียน

แบบสังเกตพฤติกรรมในการเรียนเป็นแบบสังเกตชนิดไม่มีโครงสร้างโดยครอบคลุมพฤติกรรมทางด้าน ความสนใจ ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง และความซื่อสัตย์ โดยมีวิธีสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาและกำหนดพฤติกรรมที่จะสังเกตทั้ง 4 ด้าน

พฤติกรรมทางด้านความสนใจ สังเกตจาก การเป็นผู้ฟังที่ดี ความกระตือรือร้น จำนวนครั้งในการศึกษาบทเรียน

พฤติกรรมทางด้านความรับผิดชอบ สังเกตจาก การส่งการบ้าน การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ประสิทธิภาพของงาน และการส่งงานตรงเวลา

พฤติกรรมทางด้านความเชื่อมั่นในตนเอง สังเกตจาก การซักถามเมื่อไม่เข้าใจ ในบทเรียน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน การอธิบายบทเรียนให้เพื่อน

พฤติกรรมทางด้านความซื่อสัตย์ สังเกตจาก การทำงานและการทำแบบทดสอบด้วยตนเอง

4.2 นำแบบสังเกตไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่ามีเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการสอน เมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูแล้วให้นักเรียนทุกคนไปใช้คอมพิวเตอร์เพื่อทำแบบทดสอบประจำหน่วยครั้งที่ 1 ซึ่งโปรแกรมจะประมวลผลการสอบให้นักเรียนทราบ ถ้านักเรียนได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 โปรแกรมจะนำไปศึกษาบทเรียนสำหรับการสอนซ่อม ถ้าได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จะไปศึกษาบทเรียนสำหรับการสอนเสริม โดยให้นักเรียนเลือกกดตัวเลข 1 หรือ 2 เมื่อศึกษาบทเรียนเสร็จแล้ว นักเรียนทุกคนต้องทำแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 ดำเนินกิจกรรมเช่นนี้จนครบทั้ง 5 หน่วย
2. ในขณะทำการสอนและขณะที่นักเรียนเรียนซ่อมเสริมจากคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจะทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนแล้วบันทึกลงในแบบสังเกต
3. เมื่อดำเนินกิจกรรมครบทุกหน่วยแล้ว ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น จากคอมพิวเตอร์ ใช้เวลา 50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลการทดสอบประจำหน่วยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียน นำเสนอเป็นกราฟประกอบการบรรยาย
2. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ คำนวณหาร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของแต่ละจุดประสงค์ นำเสนอด้วยการบรรยาย
3. สรุปพฤติกรรมในการเรียนของนักเรียน นำเสนอด้วยการบรรยาย