

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย



ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้

การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาการศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2523 ของวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ ซึ่งใช้วิธีสุ่มแบบง่าย
(Simple Random Sampling) โดยเลือกนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใกล้เคียง
กันไว้จำนวน 40 คน จากจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 75 คน เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกนักศึกษา
คือคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ประจำภาคต้น แบ่งนักศึกษา 40 คนนี้ ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ
20 คน กลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งจัดให้นักเรียนเรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ อีกกลุ่มหนึ่ง
เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งจัดชั้นห้องเรียนตามปกติ สอนโดยวิธีปกติให้รู้เป็นหลัก เวลาที่ใช้ในการ
ทดลองทั้งสองกลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มละประมาณ 8 คาบ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดการสอน ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "เส้นตรง"
เพื่อใช้ในการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ศูนย์ดังนี้
ศูนย์ที่ 1 เรื่อง การหาระยะทางระหว่างจุด 2 จุด
ศูนย์ที่ 2 เรื่อง การหาจุดกึ่งกลางของเส้นตรง
ศูนย์ที่ 3 เรื่อง ความชันของเส้นตรง
ศูนย์ที่ 4 เรื่อง สมการเส้นตรง
ศูนย์สำรอง เรื่อง การแบ่งเส้นตรงแบบภายใน

ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนคิดเป็นร้อยละของจำนวนคะแนนแบบฝึกหัดรวม หรืองานประจำศูนย์กิจกรรม

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนคิด เป็นร้อยละของข้อสอบที่นักเรียนทำได้หลังจากเรียนบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนได้ทำตามลำดับขั้นดังนี้

1.1 การทดลองชั้น 1 คน นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่แท้จริง จำนวน 1 คน ใช้เวลาทดลองประมาณ 9 คาบ โดยปฏิบัติดังนี้

- ชี้แจงให้นักศึกษา เข้าใจจุดประสงค์ของบททดลองในขั้นนี้ว่าต้องการแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอน

- ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)

- สอนความรู้พื้นฐานเรื่องระบบแกนมุมฉาก

- ให้นักศึกษาเริ่มเรียนในแต่ละศูนย์ โดยให้ประกอบกิจกรรมตาม

ลำดับขั้น ในบัตรคำสั่งของแต่ละหน่วย จนครบทุกศูนย์

- ทำแบบฝึกหัดแต่ละศูนย์เมื่อเรียนจบ

- ตรวจแบบฝึกหัด

- ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เพื่อดูคะแนนความ

ก้าวหน้า

- คำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้สูตรดังนี้

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

E_1 = ค่าประสิทธิภาพของขบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบฝึกหัดในชุดการสอน

Σx = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่มีอบหมาย

N = จำนวนนักเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือคะแนนเต็มของกิจกรรม

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

E_2 = ค่าสัมประสิทธิ์ของพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปในตัวผู้เรียน หลังเรียนจากชุดการสอน คิดเป็นร้อยละของคะแนนสอบหลังเรียน

F = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนนักเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

ซึ่งจากการทดลอง ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนในขั้นนี้มีค่า 81.25/82.00

1.2 การทดลองชั้น 5 คน นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วในขั้นต้นมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ซึ่งจัดเป็น 1 กลุ่ม แล้วดำเนินวิธีการเช่นเดียวกับการทดลองในข้อ 1.1 โดยใช้เวลาในช่วงว่างและช่วงว่างหลังเวลาเลิกเรียน ใช้เวลาทั้งสิ้นประมาณ 9 คาบ แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนในขั้นนี้ เช่นเดียวกับในข้อ 1.1 ซึ่งปรากฏว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่หาได้มีค่า 85.75/83.60

1.3 การทดลองภาคสนาม นำชุดการสอนที่ปรับปรุงแล้วในข้อ 1.2 มาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 20 คน โดยได้จัดให้เข้าเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ซึ่งใช้ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ของวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ ก่อนเริ่มเรียนผู้วิจัยได้ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วได้สอนความรู้พื้นฐานในเรื่องระบบแกนมุมฉาก โดยสอนร่วมกับกลุ่มควบคุม หลังจากนั้นจึงได้ทดสอบความรู้พื้นฐาน ซึ่งปรากฏว่าทุกคนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนเนื้อหาในเรื่อง "เส้นตรง" ได้ จากนั้นได้แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งมีจำนวน 5 คน ให้นักศึกษาเรียนจากชุดการสอน ซึ่งจัดไว้ในแต่ละศูนย์การเรียนจำนวนทั้งสิ้น 4 ศูนย์ และศูนย์สำรอง 1 ศูนย์ ผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะศึกษาจากชุดการสอนที่จัดไว้

ให้ในแต่ละศูนย์หมุนเวียนเปลี่ยนไปตามศูนย์ต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในบัตรคำสั่งของแต่ละศูนย์ จนครบทุกศูนย์ โดยเริ่มศึกษาจากศูนย์ที่ 1 หรือศูนย์ที่ 2 ศูนย์ใดศูนย์หนึ่ง หลังจากศึกษาทั้งสองศูนย์แล้ว จึงให้ไปศึกษาต่อยังศูนย์ที่ 3 และศูนย์ที่ 4 ตามลำดับ โดยทำกิจกรรมให้ครบตามลำดับขั้นที่ระบุไว้ในบัตรคำสั่งในแต่ละศูนย์ ใช้เวลาประมาณ $1\frac{1}{2}$ - 2 ชั่วโมง ถ้าศูนย์ใดมีผู้ศึกษาเสร็จก่อนในขณะที่ศูนย์อื่นยังศึกษาไม่เสร็จ ก็จะจัดให้ไปศึกษาที่ศูนย์สำรองก่อน เวลาที่ใช้ในการศึกษาประมาณ 9 คาบ ส่วนใหญ่จะใช้เวลาที่นักเรียนว่าง หลังจากที่นักศึกษาทุกกลุ่มเรียนจบในทุกศูนย์แล้ว ก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อนำผลการเรียนมาวิเคราะห์ต่อไป

2. แบบทดสอบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบดังนี้

2.1 แบบทดสอบสร้างขึ้นเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "เส้นตรง" ของนักศึกษาที่เรียนจากห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน และห้องเรียนที่จัดขึ้นตามปกติ (แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง "เส้นตรง" ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งขึ้นทั้งหมด วัตถุประสงค์ของข้อสอบเป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งสิ้น 65 ข้อ)

2.2 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ไม่ใช่ประชากรจริง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนนทรีวิทยาจำนวน 100 คน ซึ่งเคยเรียนเรื่อง "เส้นตรง" มาแล้ว นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนข้อตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อผิดได้ 0 คะแนน นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

2.2.1 (หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ คูเคอร์-ริชาร์ดสัน 21 (Kuder Richardson)) ดังนี้¹

¹Julian C. Stanley and Kenneth D. Hophins, Educational and Psychological Measurement and Evaluation (New Delhi: Prentice Hall of India Pricate Limit, 1978), p. 126.

$$r_{tt} = \frac{ks^2 - \bar{X}(k-\bar{X})}{(k-1)s^2}$$

- เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k = จำนวนข้อของแบบทดสอบ
 \bar{X} = ค่ากลางเลขคณิตของคะแนนสอบของนักเรียนกลุ่มนั้น
 s^2 = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

คำนวณค่ามัธยิมเลขคณิตโดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

- \bar{X} = มัธยิมเลขคณิต
 $\sum fX$ = ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น
 N = จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

คำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร¹

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum fX^2}{N} - \left(\frac{\sum fX}{N}\right)^2}$$

- $S.D.$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum fX$ = ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น
 $\sum fX^2$ = ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกำลังสองกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น
 N = จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

¹ ประคอง วรรณสุต, สถิติประยุกต์สำหรับครู พิมพ์ครั้งที่ 5 (กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2520), หน้า 53.

เมื่อตรวจสอบพบว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นถึง 0.60 แล้ว จึงนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้เทคนิควิเคราะห์แบบตัด 27 % ดังนี้

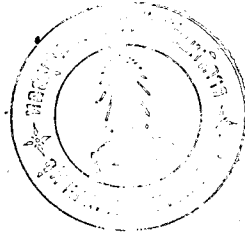
- นำคะแนนเรียงจากสูงไปหาต่ำ
- หาจำนวน 27 % ของนักเรียน 100 คน จะได้ 27 คน
- นับข้อสอบของกลุ่มสูง 27 คน และข้อสอบของกลุ่มต่ำจำนวน 27 คน
- สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- หาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักเรียนที่ทำถูกในแต่ละข้อของกลุ่มสูง

(P_H) และกลุ่มต่ำ (P_L) แล้วนำค่า P_H และ P_L ไปเปิดหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟาง (Chung Teh Fan)

2.2.2 คัดเลือกแบบสอบ เฉพาะข้อที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 50 ข้อ

2.2.3 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 50 ข้อ นี้ไปทดสอบอีกครั้งหนึ่ง เพื่อหาความเชื่อมั่นกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม จำนวน 100 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 2.1 ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.83

3. แบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งเรียนโดยใช้ศูนย์การเรียน แบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้ได้นำไปทดลองหาความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งไม่ใช่ประชากรจริง จำนวน 5 คน เพื่อแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงนำไปให้กลุ่มประชากรซึ่งเป็นกลุ่มทดลองตอบ หลังจากนั้นนักเรียนได้เรียนบทเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนจบแล้ว แบบสอบถามมีจำนวนทั้งสิ้น 13 ข้อ โดยให้นักศึกษาได้เลือกตอบว่า เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ แล้วจึงนำแบบสอบถามมาหาค่าร้อยละเรียงตามลำดับความคิดเห็นจากมากไปหาน้อย



การเก็บรวบรวมข้อมูล

- นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ซึ่งใช้ห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ของวิทยาลัยครูร้อยรัพย์ แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน
- ดำเนินการสอนกลุ่มควบคุม โดยการจัดชั้นตามปกติ ครูใช้วิธีสอนแบบบอกให้รู้เป็นหลัก มีการใช้สื่อการสอนบ้างตามความเหมาะสม ก่อนเริ่มเรียนให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนพร้อมกัน ต่อจากนั้นจึงเรียนความรู้พื้นฐานเรื่องระบบแกนมุมฉาก แล้วจึงทดสอบความรู้พื้นฐาน สอนเนื้อหาเรื่อง "เส้นตรง" ทั้ง 4 หน่วย แต่ละหน่วยก็ให้ทำแบบฝึกหัดเมื่อเรียนจบบทเรียน ใช้เวลาทั้งสิ้น 5 ครั้ง ครั้งละประมาณ 90 - 120 นาที รวม 8 คาบ แล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน
- นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปถามประชากร ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง เมื่อได้ศึกษาจบบทเรียนในทุกศูนย์ แล้วนำแบบสอบถามมาเรียงลำดับคะแนนความคิดเห็นจากมากไปหาน้อย เทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ เพื่ออภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

- เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้ t -test ดังนี้¹

$$t = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}_1}{\sqrt{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}}$$

t = ค่าผลต่างของมัชฌิมเลขคณิต

\bar{X}_1 = ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มควบคุม

\bar{X}_2 = ค่ามัชฌิมเลขคณิตของกลุ่มทดลอง

$\sqrt{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติประยุกต์สำหรับครู, หน้า 91.

สูตรความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน¹

$$s(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\frac{\Sigma x_1^2 + \Sigma x_2^2}{N_1 + N_2 - 2} \left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}$$

$s(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต

x = $X - \bar{X}$

X = คะแนนดิบ

Σx_1 = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทุกจำนวนของกลุ่มควบคุมกับมัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มควบคุม

Σx_2 = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทุกจำนวนของกลุ่มทดลองกับมัธยฐานเลขคณิตของกลุ่มทดลอง

N_1 = จำนวนนักเรียนของกลุ่มควบคุม

N_2 = จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลอง

2. นำคะแนนแบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มทดลองมาหาค่า "ร้อยละ"

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติประยุกต์สำหรับครู, หน้า 90.