



วิธีดำเนินการวิจัยและการรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองสอน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์มูลฐาน โดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพกับการสอนแบบบรรยาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นสูง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพและการสอนแบบบรรยาย

1.1 ผู้วิจัยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพของ อภรณ์รัตน์ สารทัศนานันท์ เป็นแบบของการทดลองสอน ศึกษาวิธีการสร้างสื่อการสอน กำหนดเนื้อหา จุดประสงค์ การจัดกิจกรรมและการประเมินผลของแต่ละหน่วยอย่างละเอียด เพื่อความสะดวก ผู้วิจัยได้เปลี่ยนแปลงสื่อการสอนจากชุดการสอนของ อภรณ์รัตน์ สารทัศนานันท์ 2 รายการ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย คือ

1.1.1 ข้อมูลที่ใช้กับกิจกรรมหน่วยที่ 1 เป็นเครื่องมือใช้ไฟฟ้าเมื่อใส่แผ่นข้อมูลเข้าไปและกดสวิตช์แล้วทำให้เกิดเสียงกัง ใหญ่ เร็วบันทึกข้อความจากแผ่นข้อมูลนั้นไว้ทางซ้ายมือของบัตรกิจกรรม แต่ถากกดสวิตช์แล้วไม่เกิดเสียงกัง ใหญ่บันทึกข้อความทางขวามือของบัตรกิจกรรม ผู้วิจัยเปลี่ยนเป็นใช้แถบสี่เหลี่ยมด้านหลังของแผ่นข้อมูลแทนการเกิดเสียงกัง และไม่ใช้แถบสี่ใด ๆ เลยด้านหลังของแผ่นข้อมูลแทนการไม่เกิดเสียง วิธีดังกล่าวไม่ต้องประดิษฐ์เครื่องมือใช้ไฟฟ้า

1.1.2 ชุดการสอนเดิมบันทึกภาพลงแผ่นสไลด์ แต่ผู้วิจัยเปลี่ยนเป็นเขียนภาพลงในแผ่นโปร่งใส (Transparencies) ใช้กับเครื่องฉายข้ามศีรษะ (Overhead Projector) แทนการใช้เครื่องฉายสไลด์ ส่วนเทปบันทึกเสียงยังคงใช้เหมือนเดิม

1.2 ศึกษาวิธีการสอนแบบบรรยาย จากตำรา บทความในวารสารต่าง ๆ ทั้งของไทยและต่างประเทศ เช่น หนังสือ Teaching Secondary School Mathematics. วารสารประชาศึกษา (ตุลาคม , ธันวาคม 2522)

2. การกำหนดเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์สัญลักษณ์

ศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์ ทั้งคำภาษาไทยและต่างประเทศ
ที่กลุ่มเนื้อหาตามหลักสูตร คณิตศาสตร์ 101 ระดับ ป.กศ. ชั้นสูง ของกรมการฝึกหัดครู

สำหรับชุดการสอนตามเอกัตภาพ อภรณ์รัตน์ สารทัศน์านนท์ แบ่งเนื้อหาไว้ 6 หน่วย

ดังนี้

หน่วยที่ 1	ประพจน์
หน่วยที่ 2	ตัวเชื่อมและการใช้สัญลักษณ์แทนตัวเชื่อม
หน่วยที่ 3	ค่าความจริงและตารางค่าความจริงของประพจน์
หน่วยที่ 4	ค่าความจริงของประพจน์ผสม
หน่วยที่ 5	ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ
หน่วยที่ 6	ประโยคเปิดและวลีบอกปริมาณ

สำหรับการสอนแบบบรรยาย ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาเป็น 3 หน่วยใหญ่ ๆ ดังนี้

หน่วยที่ 1	<ul style="list-style-type: none"> — ประพจน์ — ตัวเชื่อมและการใช้สัญลักษณ์แทนตัวเชื่อม
หน่วยที่ 2	<ul style="list-style-type: none"> — ค่าความจริงและตารางค่าความจริงของประพจน์ — การหาค่าความจริงของประพจน์ผสม
หน่วยที่ 3	<ul style="list-style-type: none"> — ประพจน์ที่เป็นจริงเสมอ — ประโยคเปิดและวลีบอกปริมาณ

3. การกำหนดจุดประสงค์

เมื่อแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยแล้ว กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
สำหรับทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาแต่ละหน่วยของ

3.1 ชุดการสอนตามเอกัตภาพ

3.2 การสอนแบบบรรยาย

จุดประสงค์ของการสอนทั้งสองวิธีมีลักษณะเหมือนกัน เป็นแบบขนานกับของ
อภรณ์รัตน์ สารทัศน์านนท์

4. การสร้างและคัดเลือกแบบสอบ

4.1 สร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มเนื้อหาตรรกศาสตร์สัญลักษณ์
ฉบับทดลองใช้ (Try Out) จำนวน 72 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple
Choices) ชนิด 4 ตัวเลือก สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมด อาจารย์ผู้
ควบคุมการวิจัยช่วยเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขให้เป็นแบบสอบที่เหมาะสม

นำแบบสอบนี้ไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา ชั้นสูง ที่เคย
เรียนเรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์มาแล้ว แต่ไม่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 46 คน ผล
ที่ได้นำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ความยากง่าย (Difficulty)
และอำนาจจำแนก (Power Discrimination)

4.1.1 หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน¹ (Kuder
Richardson) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n(S.D.)^2 - \bar{X}(n - \bar{X})}{(S.D.)^2(n - 1)}$$

- เมื่อ
- r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบสอบ
 - n = จำนวนข้อของแบบสอบ
 - \bar{X} = มัชฌิมเลขคณิตของคะแนนของแบบสอบ
 - $S.D.$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนของแบบสอบ

การคำนวณค่า \bar{X} และ $S.D.$ ใช้สูตรดังนี้

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

¹ บุญ พิพิธกุล , การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (พระนคร : กรุงเทพมหานครพิมพ์,
2519) , หน้า 141.

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

เมื่อ	f	=	ความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น
	X	=	จุดกึ่งกลางของคะแนนแต่ละชั้น
	N	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4.1.2 หาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบแต่ละข้อ ใช้เทคนิควิเคราะห์แบบตัด 27 % ดังนี้

- เรียงคะแนนจากสูงไปต่ำ
- ค่า 27 % ของนักศึกษา 46 คน จะได้ 12 คน
- รวมกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำได้ 24 คน
- หาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักศึกษาที่หาถูกแต่ละข้อของกลุ่มสูง (P_H) และกลุ่มต่ำ (P_L) โดยคิดทศนิยมของ 1 หน่วย¹
- นำค่า P_H และ P_L ไปหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟ่าง² (Chung Teh Fan)

4.1.3 คัดเลือกแบบสอบจำนวน 40 ข้อ เฉพาะข้อที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 - 0.80 ($0.20 \leq p \leq 0.80$) และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

¹ ชาวล แพร์ดีกุล, เทคนิคการวัดผล (พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 301-309.

² จุง เต ฟ่าง, ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ, พิมพ์ในประเทศไทย โดยได้รับอนุญาตจาก E.T.S. แห่งสหรัฐอเมริกา (พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2514), หน้า 6-32.

(r > 0.20) แบบสอบที่ได้ออกคคสองจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทุกข้อ แบบสอบนี้เก็บไว้สำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองกลุ่ม เนื่องจากแบบสอบมีจำนวนมากพอ ขยที่ไม่ได้มาตรฐาน จึงคัดทั้งมีไคนำมาปรับปรุงแต่อย่างใด

4.1.4 นำแบบสอบ 40 ข้อที่เลือกไว้มานำเสนอแนะใหม่เพื่อตรวจดูว่าแบบสอบที่เลือกไว้มีความเชื่อมั่นเพียงไร โดยใช้สูตรของ คูเทอร วิชาเร็กซ์สัน ถ้าได้มาตรฐานก็เก็บแบบสอบนี้ไว้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 สร้างแบบสอบถามวัดความคิดเห็นต่อการใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นแบบเลือกตอบขอละ 3 กรณี คือ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ โดยได้รับความช่วยเหลือ เสนอแนะปรับปรุง แกไข จากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย และผู้ทรงคุณวุฒิอีก 2 ท่าน นำไปใช้ทดสอบกับนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ที่เคยเรียนด้วยชุดการสอนจำนวน 10 คน เพื่อศึกษาว่าเข้าใจภาษาและเนื้อหาของแบบสอบถามเพียงไร เมื่อปรับปรุงแล้วเก็บไว้ทดสอบกับกลุ่มทดลอง หลังจากสิ้นสุดการทดลองสอนแล้ว แบบสอบถามนี้ให้นักศึกษาแสดงความเห็นว่า ชุดการสอนตามเอกัตภาพ มีความสัมพันธ์กับหัวข้อต่อไปนี้อย่างไร

- 4.2.1 เกี่ยวกับประสบการณ์เดิม
- 4.2.2 เกี่ยวกับคำแนะนำและการใช้
- 4.2.3 เกี่ยวกับลักษณะของชุดการสอน
- 4.2.4 เกี่ยวกับความพร้อมด้านอุปกรณ์
- 4.2.5 เกี่ยวกับการปรับปรุงวัสดุอุปกรณ์
- 4.2.6 เกี่ยวกับความคงทนถาวร
- 4.2.7 เกี่ยวกับการเร้าความสนใจ
- 4.2.8 เกี่ยวกับประโยชน์ของชุดการสอน
- 4.2.9 ที่คั้นะเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ

แต่ละหัวข้อข้างบนนี้ มีรายละเอียดกลุ่มเนื้อหาที่องค์การศึกษามากที่สุด

5: กลุ่มตัวอย่างประชากร

ประชากรสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาการศึกษา ชั้นสูง ของวิทยาลัยครุนครศรีธรรมราช ซึ่งกำลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 101 เลือกกลุ่มที่มีคะแนนเฉลี่ย ของภาคเรียนที่ 1/2522 ใกล้เคียงกัน 10 กลุ่ม กำหนดหมายเลขให้แต่ละกลุ่ม แทนด้วย 0 - 9 ดังนี้

หมายเลข	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\bar{X}	2.00	2.21	2.28	2.22	2.21	2.16	2.26	2.25	2.32	2.37
S.D.	0.74	0.53	0.43	0.39	0.73	0.35	0.41	0.46	0.47	0.88
จำนวนนักศึกษา	26	30	29	30	24	29	33	28	29	32

การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เลือกมา 4 กลุ่มจาก 10 กลุ่ม (ตารางที่ 1 ภาคผนวก ก. หน้า 56) ได้กลุ่มหมายเลข 0, 2, 4 และ 8 แบ่งสำหรับทดลองสี่ครั้งดังนี้

5.1 กลุ่มทดลอง (Experimental Group) ได้จากการสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง คือ กลุ่มย่อยหมายเลข 0 กับ 4 มีนักศึกษา 26 และ 24 คน ตามลำดับ รวมเป็น 50 คน สอนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกศัภาพ

5.2 กลุ่มควบคุม (Control Group) เป็นนักศึกษา 2 กลุ่มย่อยที่เหลือ คือ กลุ่มหมายเลข 2 กับ 8 มีนักศึกษากลุ่มย่อยละ 29 คน รวมเป็น 58 คน สอนโดยวิธีการบรรยาย

6. การรวบรวมข้อมูล

6.1 ระยะเวลาที่ทดลองสอน

6.1.1 กลุ่มทดลอง ทดลองสอน 4 สัปดาห์ ใช้เวลาสอนกลุ่มย่อยละ 4 คาบ ต่อสัปดาห์ (ตารางที่ 2 ภาคผนวก ก. หน้า 57) รวมเวลาสอนทั้งสิ้น 24 คาบ ต่อ 1 กลุ่มย่อย

6.1.2 กลุ่มควบคุม ทดลองสอน 3 สัปดาห์ ใช้เวลาสอนกลุ่มย่อยละ 2 คาบ ต่อสัปดาห์ (ตารางที่ 2 ภาคผนวก ก. หน้า 57) รวมเวลาสอนทั้งสิ้น 6 คาบต่อ 1 กลุ่มย่อย

6.2 การใช้ชุดการสอนตามเอกัตถภาพ

6.2.1 แจกเอกสารและอุปกรณ์สำหรับชุดการสอนตามเอกัตถภาพแก่นักศึกษาตาม นัย แห่งข้อ 5.1 ครบทุกคน อุปกรณ์ชิ้นใหญ่ได้แก่ เครื่องฉายข้ามศีรษะ เทปบันทึกเสียง เรียบไปพร้อม ๆ กัน แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม

6.2.2 ตรวจสอบแบบสอบถามที่ 1 และชุดที่ 2 ของแต่ละหน่วย ส่งคืนให้นักศึกษา เพื่อพิจารณาความก้าวหน้าของตนเอง ไม่ควรวิเคราะห์ผลเป็นรายหน่วย เพราะ อาจารย์ค้น คว้ามาได้ผลดีมาแล้ว

6.2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน ให้นักศึกษาตอบ หลังสิ้นสุดการ เรียนและการวัดผลสัมฤทธิ์แล้ว

6.3 การสอนแบบบรรยาย แบ่งเนื้อหาเป็น 3 หน่วย ดำเนินการสอน ดังนี้

6.3.1 แจงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรายหน่วยก่อน ลงมือสอน

6.3.2 บรรยายตามแผนการสอนที่วางไว้ (ภาคผนวก ข.)

6.3.3 เมื่อสิ้นสุดการบรรยาย เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามปัญหา แล้วทำ

แบบฝึกหัดรายหน่วย ตรวจสอบและส่งคืนให้พิจารณาข้อบกพร่องของตัวเอง

6.4 การสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อสิ้นสุดการ ทดลองสอนทั้งสองวิธีแล้ว

สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพร้อมกันทั้ง 2 กลุ่ม (4 กลุ่มย่อย) ใช้แบบสอบถามนัยแห่ง ข้อ 4.1.4 ตรวจสอบและเก็บคะแนนที่ได้จากการสอนทั้ง 2 วิธีไว้วิเคราะห์ต่อไป

6.5 เมื่อสิ้นสุดการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามนัยแห่งข้อ 6.4 แล้วให้กลุ่มทดลองตอบแบบ

สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เก็บผลไว้วิเคราะห์

* 7. การวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 นำผลสัมฤทธิ์ทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน เพื่อวิเคราะห์ว่าเป็นไปตามสมมุติฐาน หรือไม่ โดยวิธีค่า Z ดังนี้

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}} \quad 1.$$

เมื่อ $\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}$

z	=	คะแนนมาตรฐาน
\bar{x}_1	=	มัธยฐานเลขคณิตของคะแนนจากกลุ่มทดลอง
σ_1^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนจากกลุ่มทดลอง
n_1	=	ขนาดตัวอย่างประชากรจากกลุ่มทดลอง
\bar{x}_2	=	มัธยฐานเลขคณิตของคะแนนจากกลุ่มควบคุม
σ_2^2	=	ความแปรปรวนของคะแนนจากกลุ่มควบคุม
n_2	=	ขนาดตัวอย่างประชากรจากกลุ่มควบคุม

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

7.2 นำผลที่ได้จากการออกแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้ชุดการสอนตาม
เอกัตถภาพมาคิดเป็นร้อยละ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 3. (พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2515), หน้า 88.