

วิธีดำเนินการวิจัย



ลำดับชั้นของวิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเรื่องวิธีสอนแบบอภิปรายและวิธีสอนแบบบอกใหญ่

ผู้วิจัยศึกษาเรื่องวิธีสอนแบบอภิปรายและวิธีสอนแบบบอกใหญ่จากหนังสือต่อไปนี้

- 1.1 การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ของยุพิน พิพิธกุล
- 1.2 ประมวลบทความเกี่ยวกับหลักสูตรและการสอนระดับมัธยมศึกษา ของสุจริต เพียรชอบ และอัจฉรา ประไพตระกูล
- 1.3 ลดเวลาการสอน : นวัตกรรมที่น่าสนใจ ของโครงการส่งเสริมสมรรถภาพการ
สอน
- 1.4 เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาวาทกรรม ของสุธีรา ทานตะวันช
- 1.5 คู่มือการสอนการศึกษาผู้ใหญ่แบบเบ็ดเสร็จ ของกระทรวงศึกษาธิการ
- 1.6 เอกสารรายงานวิชาสัมมนาการศึกษาคณิตศาสตร์ ของคณะนิสิตปริญญาโทการ
ศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- 1.7 General Methods of Effective Teaching : A Practical
Approach by Joan M. Leonard, et al.
- 1.8 Secondary School Teaching Methods by Leonard H. Clark
and Irving S. Starr
- 1.9 Organizing for Mathematics Instruction by F. Joe Cross
white and Robert E. Rays
- 1.10 Mathematical Discovery by George Polya
- 1.11 Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics by
Thomas J. Cooney, et al.
- 1.12 Learning Discussion Skills Through Games by Standford

1.13 Encyclopedia of Educational Research by Robert L. Ebel

1.14 Methods and Principles of Teaching by Amparo S. Lardizabal, et al.

1.15 Teaching and Media : A Systematic Approach by Vernon S. Gerlach and David P. Ely

1.16 Current Research in Elementary School Mathematics by Worthen Blaine R.

2. ศึกษาเนื้อหาที่ใช้สอน

ผู้วิจัยศึกษาบทเรียนเรื่อง "ภาคตัดกรวย" จากหนังสือต่อไปนี้

2.1 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.412 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.412 ของสุเทพ จันทรมศักดิ์ และคนอื่น ๆ

2.3 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.412 ของประสงค์ ปานเจริญ

2.4 คณิตศาสตร์เชิงทฤษฎี เล่ม 2, ค.412 ของสุพุด สุวรรณพ และคนอื่น ๆ

2.5 คณิตศาสตร์แนวใหม่ ค.412 ของกมล เอกไทยเจริญ

2.6 เสริมทักษะคณิตศาสตร์แนวใหม่ เล่ม 2 ค.412 ของประชุม สุวดี และคนอื่น ๆ

2.7 สมุดปฏิบัติคณิตศาสตร์ใหม่ ค.412 ของระบิล สีสสุวรรณ

2.8 คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ ค.412 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.9 เอกสารอบรมครูคณิตศาสตร์เรื่อง "ภาคตัดกรวย" ของสมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย

2.10 เอกสารเสริมความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.11 The Teaching of Modern School Mathematics by E.J. James

2.12 Mathematics for the Secondary School by William David

Reeve

2.13 Fundamental Principles of Mathematics by John T. Moore

3. การเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร

นำคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ประจำภาคต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ จำนวน 6 ห้อง มาหาค่ามัธยฐานเลขคณิต (Arithmetic mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) แล้วพิจารณาค่าเลือกห้องที่มีค่ามัธยฐานเลขคณิต และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใกล้เคียงกันมากที่สุดมา 2 ห้อง และนำคะแนนของนักเรียน 2 ห้องนี้ไปทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิต โดยการทดสอบค่าซี (Z - Test) ใช้ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มละ 42 คน

การคำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิตใช้สูตร¹

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

$$\bar{X} = \text{ค่ามัธยฐานเลขคณิต}$$

$$\sum fx = \text{ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร}$$

การคำนวณค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร²

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

$$S.D. = \text{ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน}$$

$$\sum fx^2 = \text{ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น}$$

¹ ประคอง กรรณสูตร, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 3. (พระนคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2515), หน้า 52.

² เรื่องเดียวกัน.

$\sum fx^2$ = ผลบวกของผลคูณระหว่างคะแนนกำลังสองกับความถี่ของคะแนนแต่ละชั้น

N = จำนวนนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร

การคำนวณค่า Z ใช้สูตร¹

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$$

Z = ความแตกต่างของมัธยฐานเลขคณิต

\bar{X}_1 = ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนกลุ่มทดลอง

\bar{X}_2 = ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนกลุ่มควบคุม

$\sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)$ = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิต

การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยฐานเลขคณิตใช้

$$\text{สูตร}^2 \quad \sigma(\bar{X}_1 - \bar{X}_2) = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

σ_1 = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มทดลอง

σ_2 = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มควบคุม

N_1 = จำนวนนักเรียนกลุ่มทดลอง

N_2 = จำนวนนักเรียนกลุ่มควบคุม

สูตรที่นำมาใช้คือ

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}}$$

¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 87.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 88.

4. การทํานันทีกการสอน

4.1 ศึกษาวิธีการเขียนนันทีกการสอนจากหนังสือ การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา¹

4.2 เขียนนันทีกการสอนอย่างละเอียดเรื่อง "ภาคตัดกรวย" โดยแบ่งบทเรียนเป็น 10
คาบ ดังนี้

คาบที่ 1 การตัดกรวยกลมด้วยระนาบในลักษณะต่าง ๆ นิยามของวงกลม และ
สูตรทั่วไปของสมการวงกลม

คาบที่ 2 การเขียนกราฟจากสมการวงกลมที่กำหนดให้

คาบที่ 3 การประยุกต์สมการวงกลมในการแก้ปัญหา โจทย์

คาบที่ 4 นิยามพาราโบลา และสูตรทั่วไปของสมการพาราโบลา

คาบที่ 5 กราฟพาราโบลา และการประยุกต์สมการพาราโบลาในการแก้ปัญหา
โจทย์

คาบที่ 6 นิยามวงรี และสูตรทั่วไปของสมการวงรี

คาบที่ 7 กราฟวงรี และการประยุกต์สมการวงรีในการแก้ปัญหา โจทย์

คาบที่ 8 นิยามไฮเพอร์โบลา และสูตรทั่วไปของสมการไฮเพอร์โบลา

คาบที่ 9 กราฟไฮเพอร์โบลา และการประยุกต์สมการไฮเพอร์โบลาในการแก้
ปัญหา

คาบที่ 10 ไฮเพอร์โบลาชนิดมุมฉาก ลักษณะความแตกต่างของสมการแต่ละชนิด

4.3 นันทีกการสอนที่เขียนนี้ไปทดลองสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน
เบญจมราชาลัย ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจริงจำนวน 30 คน แลวนันทีกการสอนมาแก้ไขปรับ
ปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ

¹ยูจิน พิพิชกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (กรุงเทพมหานคร:
กรุงเทพฯการพิมพ์, 2519), หน้า 154 - 163.

5. การสร้างและคัดเลือกแบบทดสอบ

5.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ จากหนังสือต่อไปนี้

5.1.1 เทคนิคการวัดผล ของชวาล แพร์ตกุล

5.1.2 บทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมชั้นต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.1.3 เอกสารอ่านประกอบวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ (ฉบับที่ 2) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.1.4 ข้อสอบวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ก.412 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.1.5 Measuring Educational Achievement by Robert L. Ebel

5.1.6 Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning by Benjamin S. Bloom, et al.

5.1.7 Test Construction by Dorothy Adkins Wood

5.2 สร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด โดยสร้างข้อสอบ 2 ข้อต่อจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม 1 ข้อ รวมข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ

5.3 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ซึ่งเคยเรียนบทเรียนนี้มาแล้ว จำนวน 100 คน

5.3.1 นำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สูตรที่ใช้คือ¹

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

$$r_{tt} = \text{สัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของข้อสอบทั้งฉบับ}$$

¹ยูพิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา, หน้า 141.

n = จำนวนข้อสอบ

\bar{X} = มัธยฐานเลขคณิตของคะแนนกลุ่มนั้น

S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลุ่มนั้น

ทั้งนี้คือเอาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ (r_{tt}) จะต้องไม่น้อยกว่า 0.60 จึงจะหาค่า p และ r ได้

5.3.2 นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นสูงกว่า 0.60 มาหาค่าระดับความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อโดยใช้เทคนิควิธีวิเคราะห์แบบตัด 27%¹

5.3.3 เลือกเอาข้อสอบที่ดีที่สุดของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อ โดยข้อสอบนั้นจะต้องมีระดับความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนก (r) จะต้องมากกว่า 0.20 โดยข้อสอบทั้งหมด 25 ข้อ ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด แล้วหาสัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของข้อสอบที่คัดเลือกแล้ว เพื่อนำไปใช้กับตัวอย่างประชากรจริงต่อไป

6. การดำเนินการสอน

6.1 ผู้วิจัยสอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้กลุ่มทดลองเรียนโดยวิธีสอนแบบอภิปราย กลุ่มควบคุมเรียนโดยวิธีสอนแบบบอกใหญ่ ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 10 คาบ ๆ ละ 50 นาที โดยดำเนินการสอนตามบันทึกการสอนที่เขียนไว้แล้ว

6.2 ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบ หลังจากเรียนครบ 10 คาบแล้ว

7. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 นำกระดาษคำตอบของทั้งสองกลุ่มมาตรวจให้คะแนน ตอบถูกให้หาค่า 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน

¹ชวาล แพร์ตกุล, เทคนิคการวัดผล (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า

7.2 นำคะแนนมาหาค่ามัธยัม เลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ตามสูตรที่กล่าวไว้ในตอนต้น) แล้วทดสอบความแตกต่างของมัธยัม เลขคณิตโดยใช้ค่า Z ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ภาคตัดกรวย" โดยวิธีสอนแบบอภิปรายกับวิธีสอนแบบบอกให้รู้ การคำนวณใช้สูตรดังนี้

$$Z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}}$$

8. การวัดความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยวิธีสอนแบบอภิปราย

8.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามวัดความคิดเห็นจากหนังสือต่อไปนี้

8.1.1 การร่างแบบสอบถามและ ABC ในการวิจัย ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

8.1.2 แบบสอบถาม : การสร้างและการใช้ ของอุทุมพร ทองอุไทย

8.1.3 Techniques of Attitude Scales Construction by Allen L. Edward

8.1.4 Research in Education by John W. Best

8.2 สร้างแบบสอบถามวัดความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยวิธีสอนแบบอภิปราย ชนิด 3 ตัวเลือก คือ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ

8.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจและแก้ไข เพื่อหาความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity) หลังจากตรวจแก้ไขเสร็จแล้วได้แบบสอบถามวัดความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยวิธีสอนแบบอภิปรายจำนวน 31 ข้อ

8.4 นำแบบสอบถามนี้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 25 คน เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

8.5 นำแบบสอบถามนี้ไปให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำหลังจากการเรียนเรื่อง "ภาคตัดกรวย" เสร็จสิ้นลงแล้ว

8.6 นำข้อมูลที่ได้อามาวิเคราะห์หาการร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่แน่ใจของแบบสอบถามแต่ละข้อ