



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2503 ของกระทรวงศึกษาธิการ หลักสูตรทดลองของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของกระทรวงศึกษาธิการและแบบเรียนที่เขียนโดยผู้แต่งอื่น ๆ หนังสือและเอกสารแนะนำอุปกรณ์การสอนและการวัดผล หนังสือและวารสารที่เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ทั้งที่เขียนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ทั้งนี้เพื่อนำความรู้เหล่านั้นมาเป็นข้อคิดในการกำหนดเนื้อหาของแบบสอบถาม

2. ศึกษาลักษณะแบบสอบถามจากตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามและจากวิทยานิพนธ์เรื่องต่าง ๆ ซึ่งมีผู้ทำมาแล้ว พร้อมกับขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาทางสถิติ

3. สร้างแบบสอบถามสองแบบ คือ แบบสอบถามครู และแบบสอบถามนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาและลักษณะดังนี้

005092

เนื้อหาของแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามครู แบ่งออกเป็น 5 ภาค รวม 197 ข้อ
ภาคหนึ่ง เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ภูมิลำเนา การศึกษา ประสบการณ์การสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ จำนวนชั่วโมงที่สอนต่อสัปดาห์ จำนวนชั่วโมงที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ต่อสัปดาห์ จำนวนครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แบบเรียนที่ใช้ เหตุผลของครูในการสอนคณิตศาสตร์ ตำแหน่งหน้าที่ของครูซึ่งไม่ใช่การสอน ชุมชนวิชาการในโรงเรียน ห้องสมุด หนังสืออ่านประกอบการสอนคณิตศาสตร์และการศึกษาที่ครูได้รับจากสถาบันการศึกษา

ภาคนี้ทั้งหมด 12 ข้อ

ภาคสอง เป็นคำถามเกี่ยวกับการบรรลุวัตถุประสงค์ของการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยยึดถือเอาความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2503 เป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย การรู้คุณค่าและความเข้าใจหลักการของคณิตศาสตร์ การมีทักษะ มีสมาธิ มีการสังเกต ความสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ การรู้จักคิดตามลำดับเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ง่าย สั้น และ ชัดเจน มีความมั่นใจ ประณีต ละเอียดถี่ถ้วน แม่นยำและรวดเร็ว เคยชินกับการแก้ปัญหาและมีนิสัยศึกษาค้นคว้า มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบถาม ผู้วิจัยได้แปลงวัตถุประสงค์เหล่านี้ให้เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมมีทั้งหมด 30 ข้อ

ภาคสาม เป็นคำถามเกี่ยวกับวิธีสอน อุปกรณ์และการวัดผลที่ครูได้ใช้แล้ว- ทำให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ได้มาก ปานกลาง หรือน้อย

วิธีสอนที่ถามได้แก่ การบรรยาย การสอนโดยให้คนพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง การสอนโดยปฏิบัติการ การสอนโดยสาธิต การสอนโดยนักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม การสอนโดยจัดนิทรรศการ การสอนโดยใช้ห้องสมุด และการสอนโดยให้นักเรียนค้นคว้ารายบุคคล อุปกรณ์การสอนที่ถามได้แก่ ซอส์ตี้ วัตถุสามมิติ เช่น ของจริง ของจำลอง ของตัวอย่าง วัตถุสองมิติ เช่น แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ ป้ายประกาศ ป้ายผ้าสาส์น ภาพเขียน รูปภาพ สไลด์ फिल्मสตริป ภาพยนตร์ และบันทึกกิจกรรม เป็นต้น

การวัดผล แบ่งออกเป็นสามส่วน คือ วิธีวัดผล แบบทดสอบที่ครูใช้ และ การให้การบ้าน วิธีวัดผลที่ถามได้แก่ การสนทนาซักถาม การให้ศึกษาค้นคว้าในใจ การตรวจผลงาน การทดสอบด้วยข้อสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้น และการทดสอบด้วยข้อสอบที่ครูร่วมกัน- สร้าง แบบทดสอบที่ถามได้แก่ ข้อสอบแบบแสดงวิธีทำ ข้อสอบแบบเขียนคำตอบสั้น ๆ ข้อสอบแบบเลือกคำตอบ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบถูกผิด สำหรับการให้การบ้านนั้น ตามเกี่ยวกับการปฏิบัติของครูเฉพาะในการสอนคณิตศาสตร์ ได้แก่ ให้การบ้านทุกบทเรียนที่สอน- หรือเฉพาะเนื้อหาตอนที่ยากเท่านั้น ให้การบ้านเหมาะสมกับสติปัญญานักเรียน ตรวจการบ้าน

อย่างละเอียดถี่ถ้วนทุกครั้ง และนำโจทย์ปัญหาที่ไม่อยู่ในหนังสือแบบเรียนมาให้เด็กเรียน
ทำ ภาคนี้มีทั้งหมด 47 ข้อ

ภาคสี่ ถามเกี่ยวกับเนื้อหาในหลักสูตรและแบบเรียน สำหรับเนื้อหาใน
หลักสูตรนั้น ผู้วิจัยได้ยึดเนื้อหาที่ปรากฏในหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช
2503 โดยนำรายการต่าง ๆ ของเนื้อหาที่ปรากฏในหลักสูตรมาเขียนไว้ทั้งหมดและถามถึง
รายการแต่ละรายการว่าควรเป็นหลักสำคัญอันควรคงไว้ หรือเป็นเรื่องปลีกย่อย หรือเป็นเรื่อง
ไม่จำเป็นควรตัดทิ้ง สำหรับแบบเรียน ถามถึงลักษณะต่าง ๆ ของแบบเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้
อยู่ (ซึ่งได้ระบุในภาคหนึ่งแล้วว่าใช้แบบเรียนของผู้แต่งคนใดในแต่ละแขนงของวิชาคณิตศาสตร์)
ลักษณะต่าง ๆ ที่ถามได้แก่ การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก ความถูกต้องตามหลักสูตร
การพิมพ์ข้อความสำคัญให้เด่น การกล่าวถึงประวัติหรือความจำเป็นที่ต้องเรียน การให้
นิยามถูกต้อง สั้น และชัดเจน การสรุปและแนะนำหนังสืออ่านเพิ่มเติม วิธีเขียนที่ทำให้
นักเรียนเข้าใจได้โดยครุไม่ต้องอธิบาย คำสั่ง ภาพ หรือตัวอย่าง ใ้ให้นักเรียนหาเหตุผล
และการเขียนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวในชีวิตประจำวันวิชาอื่น ๆ ที่ใช้คณิตศาสตร์และวิชา
คณิตศาสตร์ชั้นสูง ภาคนี้มีทั้งหมด 88 ข้อ

ภาคห้า ถามถึง ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสอนเนื้อหา
ในหลักสูตร การให้การบ้าน และอื่น ๆ

การสอน ถามถึงคุณวุฒิของครูที่ได้ปริญญาตรีทางการศึกษาเป็นอย่าง
น้อย โรงเรียนต้องมีชุมนุมคณิตศาสตร์ ห้องสมุดของโรงเรียนควรคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นภาษา
ไทยและภาษาอังกฤษ ห้องสมุดต้องมีหนังสือเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ และตำราเรียน
คณิตศาสตร์ของต่างประเทศบางประเทศ โรงเรียนต้องมีห้อง เฉพาะสำหรับทำกิจกรรมทาง
คณิตศาสตร์ การแยกนักเรียนเก่ง อ่อน และปานกลางอยู่คนละห้องกัน การเรียนเนื้อหา
ที่ไม่อยู่ในหลักสูตรของนักเรียนเก่ง และการสอนเสริมเป็นพิเศษแก่นักเรียนอ่อน

เนื้อหาในหลักสูตร ถามถึงหลักสูตรที่ใช้ชื่อว่า เน้นหนักเนื้อหาในการศึกษา
ต่อ หรือ เน้นหนักในแง่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การเพิ่มเวลาเรียนคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น
อีก และการกำหนดให้มีวิชาเลือกในแขนงต่าง ๆ ของวิชาคณิตศาสตร์

การให้การบ้าน ตามถึงประโยชน์ว่าทำให้ทรงความสามารถของนักเรียน และทราบว่าครูจะปรับปรุงการสอนได้ จริงหรือไม่ ความจำเป็นที่คงตรวจการบ้านอย่างละเอียดถี่ถ้วนและการให้การบ้านเฉพาะส่วนที่ยากเท่านั้น

ตอนท้ายของแบบสอบถามเป็นข้อเสนอแนะอิสระของครูในฐานะผู้ที่สอน วิชาคณิตศาสตร์ ภาคนี้ทั้งหมด 20 ข้อ

2. แบบสอบถามนักเรียน แบ่งออกเป็น 5 ภาค รวม 192 ข้อ

ภาคหนึ่ง เป็นคำถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ชั้น แผนก เคยเข้าชั้น ภูมิสำเนาเดิม อาชีพบิดา อาชีพมารดา แบบเรียนที่ใช้ หลักสูตรที่โรงเรียน ใช้ การใช้ประโยชน์จากห้องสมุดของนักเรียนในการเรียนคณิตศาสตร์ และการใช้หนังสืออ่านประกอบเล่มใดบ้างในการเรียนคณิตศาสตร์ มีทั้งหมด 8 ข้อ

ภาคสอง ภาคสาม ภาคสี่ และภาคห้า เหมือนกับแบบสอบถามครูทั้ง 4 ภาค สำหรับข้อเสนอแนะอิสระในฐานะของครูที่สอนคณิตศาสตร์ ซึ่งปรากฏในแบบสอบถามครูนั้น ไม่มีในแบบสอบถามของนักเรียน

ลักษณะของแบบสอบถาม

แบบสอบถามครูและนักเรียนมีลักษณะเหมือนกันดังนี้

ภาคหนึ่ง ประกอบด้วย

1. แบบตรวจคำตอบ (Check - list)
2. แบบให้เติมข้อความลงในช่องว่าง (Completion item)
3. แบบปลายเปิด (Opened end)

ภาคสอง เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale)-

ทั้งหมด

ภาคสาม ประกอบด้วย

1. แบบตรวจคำตอบ
2. แบบปลายเปิด
3. แบบมาตราส่วนประเมินค่า

ภาคสี่ เป็นแบบสอบถามแบบตรวจคำตอบทั้งหมด

ภาคห้า ประกอบด้วย

1. แบบปลายเปิด
2. แบบมาตราส่วนประเมินค่า

4. ทดลองใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีโชกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่ต้องการศึกษา แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้เป็นแบบสอบถามที่มีประสิทธิภาพอันจะนำไปสอบถามกลุ่มตัวอย่างประชากรที่กำหนดไว้ต่อไป

5. เลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ชั้นนี้มีสิ่งสำคัญสองประการคือ

ก. ประชากร เป็นครูที่สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญในกรุงเทพมหานคร เนื่องจากโรงเรียนที่มีการสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญในกรุงเทพมหานครมีทั้งสิ้น 136 โรงเรียน เป็นโรงเรียนรัฐบาล 81 โรงเรียน³¹ และโรงเรียนราษฎร์ 55 โรงเรียน³² การวิจัยจึงกระทำโดยการสุ่มตัวอย่างมาศึกษา ในการสุ่มตัวอย่างผู้วิจัยสุ่มแบบจำแนกประเภท (Stratified random sampling) โดยให้เป็นโรงเรียนรัฐบาล 7 โรงเรียนและโรงเรียนราษฎร์ 5 โรงเรียน จากเขตต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร

ข. กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เป็นครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทุกคนจากโรงเรียนทั้ง 12 โรงเรียนที่สุ่มมานี้และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

³¹ กองการมัธยมศึกษา, บัญชีรายชื่อโรงเรียนรัฐบาลส่วนกลาง สังกัดกองการมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2517 หน้า 1 - 4. (เอกสารอัครสำเนา)

³² แผนกทะเบียนส่วนกลาง, สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน บัญชีรายชื่อโรงเรียนราษฎร์ประเภทสามัญ (ส่วนกลาง) พ.ศ. 2517 หน้า 1 - 6. (เอกสารอัครสำเนา.)

ในโรงเรียน 12 โรง ดังกล่าว จำนวน 300 คน โรงเรียน 12 โรง ที่สุ่มตัวอย่างมา มีดังนี้

โรงเรียนรัฐบาล

1. โรงเรียนคอนเมือง
2. โรงเรียนเทพลีลา
3. โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย
4. โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร
5. โรงเรียนสตรีวัชรพงษ์
6. โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
7. โรงเรียนทอวัง

โรงเรียนราษฎร์

1. โรงเรียนเซนต์ค่อมินิก
2. โรงเรียนเซนต์โยเซฟคอนเวนต์
3. โรงเรียนกรรณพิทยา
4. โรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย
5. โรงเรียนรุจิเสวีวิทยา

6. เก็บ รวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเดินทางไปส่งแบบสอบถามที่โรงเรียนต่าง ๆ ด้วยตนเอง ปรากฏว่าแบบสอบถามคืนจากครูมีจำนวนทั้งสิ้น 31 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 69.20 ของจำนวนครุศึกษาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แบบสอบถามนักเรียนได้รับคืนมา 255 ฉบับคิดเป็นร้อยละ 85.00 ของแบบสอบถามที่ส่งไป แต่เป็นแบบสอบถามที่ไม่สมบูรณ์ 38 ฉบับ จึงใช้แบบสอบถามเพื่อการวิจัยรวมทั้งสิ้น 217 ฉบับ หรือร้อยละ 72.33 ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด 300 ฉบับ

7. วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์แบบสอบถามใน 3 ลักษณะ คือ

7.1 วิเคราะห์ค่าตามแบบได้ออกค่าตอบและแบบเติมข้อความให้สมบูรณ์โดยนำมาแจกแจงแล้วเปลี่ยนคะแนนความถี่ของค่าตอบแต่ละข้อให้เป็นร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดแต่ละชุด

7.2 วิเคราะห์ค่าตามแบบมาตราส่วนประเมินค่า โดยนำมาให้คะแนนจากการกำหนดน้ำหนักของคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert)³³

³³John W. Best, Research in Education (New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1970), pp. 174-179.

กล่าวคือ กำหนดคะแนนดังนี้

มากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	5
มาก	มีค่าเท่ากับ	4
ปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	3
น้อย	มีค่าเท่ากับ	2
น้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1

แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) แสดงในรูปตาราง เปรียบเทียบปัญหาและความคิดเห็นของครูที่สอนคณิตศาสตร์และนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ตอบแบบสอบถาม

7.3 นำค่าตอบที่ได้จากคำถามแบบปลายเปิดมารวบรวมและจัดกลุ่มแล้วสรุปผล เป็นรายชื่อ

ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ

1. ค่าร้อยละ ใช้ในการเปรียบเทียบความถี่ของข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นแบบตรวจคำตอบ และแบบเติมข้อความให้สมบูรณ์
2. ค่าเฉลี่ย ใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลที่เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า ซึ่งหาค่าเฉลี่ยได้จากสูตร³⁴

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

เมื่อ \bar{X} = ค่าเฉลี่ยของคะแนนหรือมัธมิมเลขคณิต
 X = ค่าของน้ำหนักคำตอบเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1
 f = ความถี่ของคะแนน
 N = จำนวนคำตอบทั้งหมด

³⁴ประคอง กรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช 2513), หน้า 41.

การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย คือตามเกณฑ์ดังนี้

4.56 - 5.00	หมายความว่า	มากที่สุด
3.56 - 4.55	หมายความว่า	ค่อนข้างมาก
2.56 - 3.55	หมายความว่า	ปานกลาง
1.56 - 2.55	หมายความว่า	ค่อนข้างน้อย
1.00 - 1.55	หมายความว่า	น้อยที่สุด

3. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้ในการวัดการกระจายของข้อมูลจากสูตร³⁵

$$s.d. = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left[\frac{\sum fx}{N}\right]^2}$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³⁵เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.