



วิธีดำเนินงานวิจัย

กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ชั้นปีที่หนึ่ง ของวิทยาลัยครุนครปฐม มีจำนวน 72 คน เป็นนักศึกษาชาย จำนวน 36 คน และนักศึกษาหญิง จำนวน 36 คน ในการสุ่มตัวอย่างประชากรนั้น ได้ทำการสุ่มมา 2 ห้องเรียนก่อน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน ซึ่งเรียนอยู่ในสายวิชาเดียวกัน แล้วจึงสุ่มห้องเรียนทั้งสองให้เป็นกลุ่มเข้าห้องหนึ่ง และกลุ่มบายห้องหนึ่ง หลังจากนั้นจึงทำการสุ่มเพื่อแบ่งกลุ่มเข้าและกลุ่มบายออกไปอีก กลุ่มละ 2 กลุ่มย่อย เพื่อเป็นกลุ่มตรวจแบบฝึกหัดกลุ่มหนึ่ง และอีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มไม่ตรวจแบบฝึกหัด จึงมีกลุ่มทดลองทั้งหมด 4 กลุ่มด้วยกัน คือ

กลุ่มที่หนึ่ง เป็นกลุ่มที่ถูกกำหนดให้เรียนในตอนเช้า และได้รับการตรวจแบบฝึกหัด ประกอบด้วยนักศึกษาชาย จำนวน 9 คน และนักศึกษาหญิง จำนวน 9 คน

กลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่ถูกกำหนดให้เรียนในตอนเช้า แต่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด ประกอบด้วยนักศึกษาชาย จำนวน 9 คน และนักศึกษาหญิง จำนวน 9 คน

กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มที่ถูกกำหนดให้เรียนในตอนบ่าย และได้รับการตรวจแบบฝึกหัด ประกอบด้วยนักศึกษาชาย จำนวน 9 คน และนักศึกษาหญิง จำนวน 9 คน

กลุ่มที่สี่ เป็นกลุ่มที่ถูกกำหนดให้เรียนในตอนบ่าย แต่ไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัด ประกอบด้วยนักศึกษาชาย จำนวน 9 คน และนักศึกษาหญิง จำนวน 9 คน

ในการจัดกลุ่มทดลองทั้งสิ้น กลุ่มที่หนึ่งกับกลุ่มที่สอง เรียนรวมอยู่ในห้องเดียวกัน และกลุ่มที่สามกับกลุ่มที่สี่ เรียนรวมอยู่ในห้องเดียวกัน

ตารางที่ 1 จำนวนนักศึกษาจำแนกตามเวลา การตรวจแบบฝึกหัด และเพศ

กลุ่ม	ตรวจแบบฝึกหัด			ไม่ตรวจแบบฝึกหัด			รวม		
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	ทั้งหมด
เข้า	9	9	18	9	9	18	18	18	36
บายน	9	9	18	9	9	18	18	18	36
รวม	18	18	36	18	18	36	36	36	72

เครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 101 เป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ก่อนที่จะทำการทดลอง เป็นแบบสอบซึ่งหมวดวิชาคณิตศาสตร์วิทยาลัยครูนครปฐมได้สร้างขึ้นตรงตามเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ 101 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง เซต การแกสมการ อัตรส่วน สัดส่วน และการแปรผัน เป็นแบบสอบชนิดที่ข้อสอบมี 5 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 48 ข้อ มีระดับความยากของข้อ (item difficulty) อยู่ระหว่าง .28 ถึง .90 ระดับความยากเฉลี่ยเท่ากับ .6921 และมีอำนาจจำแนก (discrimination power) ของแต่ละข้ออยู่ระหว่าง .26 ถึง .74 อำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ .5108 เป็นแบบสอบที่มีความตรงตามเนื้อหา (content validity) และมีสัมประสิทธิ์ของความเที่ยง (reliability) ชนิดความคงที่ภายใน (internal consistency) โดยวิธี คูเคอร์-ริชาร์ดสัน สูตร 21¹ (Kuder - Richardson Formula 21) เท่ากับ .8485

¹ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (New York: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1965), p. 455.

2. แบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 102 เป็นแบบสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ภายหลังจากที่ได้ทำการทดลองเสร็จสิ้นแล้ว เป็นแบบสอบซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองตามเทคนิคของการสร้างข้อสอบ เนื้อหาวิชาตรงตามหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ 102 ของระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง เลขดัชนี (indices) ลอการิทึม (logarithms) และจำนวนติดกรณต์ (radicals) ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบเลือกตอบชนิดมี 5 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 46 ข้อ ระดับความยากของข้ออยู่ระหว่าง .24 ถึง .81 ระดับความยากเฉลี่ยเท่ากับ .5089 และมีอำนาจจำแนกของข้ออยู่ระหว่าง .19 ถึง .68 อำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ .4226 เป็นแบบสอบที่มีความตรงตามเนื้อหาและมีสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงชนิดความคงที่ภายใน โดยวิธีคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20^2 (Kuder - Richardson Formula 20) เท่ากับ .829

วิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงทดลอง ประเภทการทดลองในสนาม คือ จัดการทดลองในสภาพการเรียนการสอนจริง ๆ ในการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการทดลองเป็นลำดับขั้นดังนี้ คือ

- ขั้นที่หนึ่ง เป็นขั้นเตรียมการทดลอง ซึ่งได้แก่
1. สร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 102
 2. ทำการสุ่มตัวอย่างประชากรที่จะใช้ในการทดลอง และสุ่มแบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม
 3. ทำตารางสอนสำหรับกลุ่มทดลองทั้งสี่ และเตรียมตัวผู้สอนเกี่ยวกับข้อปฏิบัติต่าง ๆ ในการทดลอง

²N.M. Downie and R.W. Heath, Basic Statistical Methods (New York: Harper & Row Publishers, Inc., 1970), p. 246.

ขั้นที่สอง เป็นขั้นดำเนินการทดลอง ซึ่งได้แก่

1. ผู้สอน ซึ่งเป็นผู้ที่จบปริญญาตรีทางการศึกษา มีความรู้ความสามารถในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 102 เป็นอย่างดี มีประสบการณ์ในการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษามาแล้ว 2 ปีเศษ ได้เริ่มทำการสอนกลุ่มทดลองทั้งสี่ตามตารางที่กำหนด ตั้งแต่วันที่ 27 สิงหาคม พ.ศ. 2517 โดยทำการสอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ต่อกลุ่มทดลอง ในการสอนจะสอนครั้งละ 50 นาที และทำการสอนเฉพาะในวันอังคารและวันพฤหัสบดีของทุกสัปดาห์ ยกเว้นในวันอังคารที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2517 และวันพฤหัสบดีที่ 30 ตุลาคม พ.ศ. 2517 เนื่องจากวิทยาลัยครูนครปฐมไม่ได้เปิดทำการสอน ผู้สอนได้ดำเนินการสอนติดต่อกันเรื่อยมา และทำการสอนครั้งสุดท้ายเมื่อวันที่ 15 พฤศจิกายน พ.ศ. 2517

2. ในการสอนผู้สอนจะสอนกลุ่มทดลองแต่ละกลุ่มด้วยวิธีการอย่างเดียวกัน เนื้อหาวิชาเหมือนกันและเท่ากัน รวมทั้งแบบฝึกหัดที่ให้ทำก็เท่ากันด้วย และในการสอนแต่ละครั้งผู้สอนจะให้แบบฝึกหัดทุกครั้งภายหลังจากการสอนเสร็จสิ้นในแต่ละครั้ง ในการให้แบบฝึกหัดนั้นผู้สอนจะไม่มีการบังคับให้ทำแบบฝึกหัด แต่จะชี้ให้เห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ของการทำแบบฝึกหัด ทั้งกลุ่มตรวจแบบฝึกหัดและกลุ่มไม่ตรวจแบบฝึกหัด และสำหรับกลุ่มตรวจแบบฝึกหัดจะมีการบังคับให้ส่งแบบฝึกหัด โดยกำหนดให้ส่งในวันอังคารของทุกสัปดาห์ ส่วนกลุ่มไม่ตรวจแบบฝึกหัด ผู้สอนจะบอกให้ทราบว่า ไม่ต้องส่งแบบฝึกหัด และถ้ากลุ่มไม่ตรวจแบบฝึกหัดส่งแบบฝึกหัด ก็จะไม่ตรวจให้

3. ในการตรวจแบบฝึกหัดให้กับกลุ่มตรวจแบบฝึกหัด ในฐานะที่ผู้วิจัยเคยมีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ 102 นี้มาก่อน จึงทำการตรวจแบบฝึกหัดด้วยตนเอง เพียงลำพังผู้เกี่ยวข้องตลอดการทดลอง โดยทำการตรวจในวันอังคารของทุกสัปดาห์ระหว่างการทดลอง ยกเว้นวันอังคารที่ 28 ตุลาคม พ.ศ. 2517 ซึ่งวิทยาลัยครูนครปฐมไม่ได้เปิดทำการสอน และในการตรวจแบบฝึกหัดจะใช้วิธีทำเครื่องหมาย ✓ สำหรับข้อถูก และทำเครื่องหมาย ✗ สำหรับข้อผิด และสำหรับข้อที่ผิดจะทำเครื่องหมายวงกลมตรงจุดที่ผิดเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า ผิดที่ตรงไหน และไม่มีการบังคับให้แก้ไขข้อที่ผิดแต่อย่างใด

ชั้นที่สาม เป็นชั้นวัดผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองทั้งสี่ทำแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 102

พร้อมกัน เมื่อวันที่ 20 พฤศจิกายน พ.ศ. 2517 โดยให้เวลาในการทำ 1 ชั่วโมง 30 นาที หลังจากนั้นจึงทำการตรวจให้คะแนน โดยถือเกณฑ์ดังนี้ ข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ข้อที่ตอบตั้งแต่ 2 ตัวเลือกขึ้นไป และข้อที่ไม่ได้ตอบให้ 0 คะแนน รวมคะแนนของแต่ละคนได้ ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของแต่ละคน ซึ่งจะใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติต่าง ๆ ดังนี้

1. ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาเมื่อเรียนในทอม เข้ากับตอนบ่าย และเมื่อได้รับการตรวจกับไม่ได้รับการตรวจแบบฝึกหัดใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบมี 2 องค์ประกอบ³ (2×2 analysis of covariance) โดยใช้คะแนนจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 101 เป็นตัวแปรร่วม (covariate) และให้คะแนนจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 102 เป็นเกณฑ์ (criterion) หรือตัวแปรตาม

2. ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ระหว่างนักศึกษาชายกับนักศึกษาหญิง ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบมีองค์ประกอบเดียว⁴ โดยใช้ตัวแปรรวมและเกณฑ์เช่นเดียวกับการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบ 2×2

ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมนั้นได้สอบข้อตกลงเบื้องต้น (assumption) ของการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแล้ว ซึ่งมีดังนี้คือ

1. การแบ่งกลุ่มเพื่อการทดลองกระทำโดยวิธีสุ่ม (randomization)
2. ตัวแปรร่วม (covariate, x) คือคะแนนจากแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ 101 เป็นอิสระจากการทดลองเพราะเป็นคะแนนที่ได้ก่อนทำการทดลอง

³B.J. Winer, Statistical Principles in Experimental Design (2d ed.; New York: McGraw-Hill Book Co., 1971), pp. 752 - 792.

⁴Ibid.

3. ตัวแปรรวม (x) มีสหสัมพันธ์แบบเส้นตรง (linear correlation) กับเกณฑ์ (criterion, y) เท่ากับ .7184 (มีนัยสำคัญที่ระดับ .01) ซึ่งสูงพอที่จะใช้เป็นตัวแปรรวมได้⁵

4. การแจกแจงของเกณฑ์ (y) เป็นปกติ

5. ความแปรปรวนของเกณฑ์ (y) ในแต่ละกลุ่มใกล้เคียงกัน⁶

6. สัมประสิทธิ์ถดถอยภายในเซลล์เป็นเอกพันธ์ในการวิเคราะห์ ความแปรปรวนรวมแบบ 2×2 และสัมประสิทธิ์ถดถอยภายในชั้นเป็นเอกพันธ์ในการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมแบบองค์ประกอบเดียว⁷

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁵Janet D. Elashoff, "Analysis of Covariance: A Delicate Instrument," American Educational Research Journal, 3(May, 1967), p. 399.

⁶ดูตารางที่ 2 และ 4.

⁷ดูภาคผนวก ข.