หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยในการสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การแยกตัวประกอบของโพลีโนเมียล" สำหรับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นขั้น ๆ ดังนี้.

1. <u>ศึกษาเทคนิคและวิธีสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพ</u>

ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคและวิธีสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพจากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

1.1 เอกสารประกอบการบรรยายวิชา Media Based Individualized Instruction ของแผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ระบบสื่อการสอน (A System Approach for Instructional Media Designs) ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์

1.3 นวกรรมเทคโนโลยี่ทางการศึกษา ของ นิพนธ์ ศุขปรีดี

1.4 ชุดการสอนรายบุคคลวิชาผดุลดรรภ์สำหรับนักศึกษาผดุงครรภ์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ของละเอียด อุดมรัตน์

1.5 การสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาหลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครูศึกษาชั้นสูง ของโกสุม เจริญรวย

2. <u>ศึกษาเนื้อหาวิชาเรื่อง "การแยกตัวประกอบโพลีโนเมียล"</u>

ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาวิชาและวิธีสอนเรื่อง "การแยกตัวประกอบโพลีโนเมียล"

อย่างละเอียด จากตำราและแบบเรียนคณิตศาสตร์ โดยยึดตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

ตำราและแบบเรียนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาและวิธีสอน

2.1 พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ของ ยุพิน พิพิธกุล

2.2 A Mathematics Laboratory Handbook for Secondary Schools ของ Stephen Krulik

2.3 หนังสือประกอบการเรียนคณิตศาสตร์ วิชาพีชคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโครงการโรงเรียนมัธยมแบบประสม

2.4 แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาตอนต้น เล่ม 3 ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.5 แบบเรียนวิชาเลข–พีชคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ

2.6 สมุดแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ 10, 20 เล่ม 2, 3 ของบรรจง สุนทรสัจ

3. <u>แยกเนื้อหาวิชา</u>

ผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ 5 หน่วย โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ดังนี้

หน่วยที่ 1 โมโนเมียลและโพลีโนเมียล

หน่วยที่ 2 ตัวประกอบและการแยกตัวประกอบของโพลีโนเมียลดีกรีหนึ่ง

หน่วยที่ 3 การแยกตัวประกอบโพลีโนเมียลดีกรีสอง

หน่วยที่ 4 การแยกตัวประกอบโพลีโนเมียลดีกรีสาม

หน่วยที่ 5 การแยกตัวประกอบโพลีโนเมียลดีกรีที่สูงกว่าสาม

4. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของชุดการสอนตามเอกัตภาพ

หลังจากผู้วิจัยได้ลำดับเนื้อหาวิชาตามความเหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วยและของชุดการสอนตามเอกัตภาพทั้งชุด (ดูรายละเอียดหน้า 103 ในภาคผนวก)

5. สร้างแบบสอบสำหรับประเมินผลชุดการสอนตามเอกัตภาพ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบสำหรับประเมินผลชุดการสอนตามเอกัตภาพ 3 ประเภทคือ

5.1 แบบสอบสำหรับใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนชุดการสอนตามเอกัตภาพในแต่ละหน่วย ทั้ง 5 หน่วย ซึ่งเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน จำนวน 10 ชุด เพื่อนักเรียนจะได้วัดผลตัวเองทางการเรียนในแต่ละหน่วย โดยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

5.2 แบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย และแบบฝึกหัดรวมหลังเรียนชุดการสอนตามเอกัตภาพทั้งชุดแล้ว จำนวน 6 ชุด เพื่อนักเรียนจะได้ฝึกฝนและรวบรวมความคิด ทำความเข้าใจกับบทเรียนในขณะที่เรียน

5.3 แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ จำนวน 30 ข้อ โดยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แล้วนำแบบสอบที่สร้างขึ้นนี้ไปทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าความยากง่าย (Item Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Power Discrimination) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 100 คน ที่ได้เรียนเรื่องการแยกตัวประกอบโพลีโนเมียลมาแล้ว และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ดังนี้

5.3.1 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ

คูเดอร์ ริชาร์ดสัน[1] (Kuder Richardson)

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

เมื่อ r_{tt} = ความเชื่อมั่นของแบบสอบ

$\bar{X}$ = ตัวกลางเลขคณิตของคะแนน

S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบ

n = จำนวนข้อของแบบสอบ

การหาค่าตัวกลางเลขคณิต[2] คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ Σfx = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนทั้งหมด

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบ[3] คำนวจากสูตร

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

เมื่อ Σfx = ผลรวมของคะแนนของนักเรียนทั้งหมด

Σfx^2 = ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่ของคะแนนแต่ละชั้นกับคะแนนกำลังสองในชั้นนั้น

---

[1] ยุพิน พิพิธกุล, การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (กรุงเทพ : กรุงเทพการพิมพ์, 2519), หน้า 141.

[2] ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2517), หน้า 41.

[3] Terry D. Tenbrink, Evaluation : A Practical Guide for Teachers (New York: McGraw-Hill Book Company, 1974), p. 450-451.

5.3.2 วิเคราะห์รายข้อ นำข้อมูลที่ทดสอบค่าความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ตั้งแต่ .60 ขึ้นไป มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์แบบตัด 27%[1] ดังนี้

- เรียงคะแนนที่ได้จากสูงไปต่ำ
- หาจำนวน 27% ของนักเรียน 100 คน จะได้กลุ่มละ 27 คน
- แบ่งคะแนนของนักเรียนกลุ่มสูง 27 คน และกลุ่มต่ำ 27 คน
- สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- หาเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักเรียนที่ทำถูกในแต่ละข้อของกลุ่มสูง (PH) และกลุ่มต่ำ (PL)
- นำค่า PH และ PL ไปเปิดหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) จากตารางวิเคราะห์ข้อสอบของ จุง เต ฟาน[2] (Chung Teh Fan)

5.3.3 คัดเลือกข้อสอบ เมื่อวิเคราะห์รายข้อแล้ว ก็แก้ไขปรับปรุง คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่ดีที่มีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมครบตามที่ตั้งไว้ จำนวน 25 ข้อ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2 ภาคผนวก ก.)

6. สร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพ

ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพทั้ง 5 หน่วย โดยจัดเตรียมและวาง

---

[1] ชวาล แพรัตกุล, เทคนิคการวัดผล (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2516), หน้า 300 - 310.

[2] จุง เต ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ Item Analysis Table (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2514).

แผนเกี่ยวกับบทเรียน กิจกรรม อุปกรณ์ แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัด ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย และปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนตามเอกัตภาพตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

7. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพที่สร้างขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

7.1 ขั้นการทดลอง 1 คน ผู้วิจัยนำชุดการสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 1 คน โดยปฏิบัติการทดลองตามลำดับขั้นดังนี้

7.1.1 ผู้วิจัยชี้แจงและแนะนำการเรียนด้วยชุดการสอนตามเอกัตภาพ พร้อมทั้งบอกจุดประสงค์ในการทดลองครั้งนี้

7.1.2 ให้นักเรียนทำแบบสอบก่อนเรียนชุดการสอนตามเอกัตภาพทั้งชุด เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของนักเรียน

7.1.3 ประกอบกิจกรรมการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ

7.1.4 ทำแบบฝึกหัดรวมหลังเรียนชุดการสอนตามเอกัตภาพทุกหน่วยแล้ว

7.1.5 ทำแบบสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปของนักเรียนว่ามีพัฒนาการมากน้อยเพียงไร

7.1.6 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้มาพิจารณาและแก้ไขข้อบกพร่อง

7.1.7 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ดังนี้[1]

---

[1] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐและสุดา สินสกุล, ระบบสื่อการสอน, หน้า 134 – 138.

90 ตัวแรก คำนวณจากสูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\Sigma X_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอน

ΣX_1 = คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบฝึกหัดรวม

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดรวม

N = จำนวนนักเรียน

90 ตัวหลัง คำนวณจากสูตร

$$E_2 = \frac{\frac{\Sigma X_2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของชุดในการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียน

ΣX_2 = คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบสอบหลังเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบสอบหลังเรียน

N = จำนวนนักเรียน

7.2 <u>ขั้นการทดลอง 5 คน</u> ผู้วิจัยนำชุดการสอนตามเอกัตภาพที่แก้ไขและปรับปรุงข้อบกพร่องจากการทดลอง 1 คนแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 5 คน โดยดำเนินการทดลองเช่นเดียวกันกับการทดลองขั้น 1 คน

7.3 <u>ขั้นการทดลองภาคสนาม</u> หลังจากนำชุดการสอนตามเอกัตภาพที่ได้จากการทดลอง 5 คน มาแก้ไขและปรับปรุงอีกครั้งหนึ่งเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนตามเอกัตภาพไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย ปีการศึกษา 2521 จังหวัดภูเก็ต จำนวน 20 คน ในชั่วโมงกิจกรรมและชั่วโมงที่ว่างจากการเรียนวันละ 3 - 4 ชั่วโมง จากผลการทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ดังนี้

7.3.1 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้วิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

7.3.2 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพโดยคำนวณหาคะแนนมาตรฐาน 90/90 ดังกล่าวแล้วข้างต้น

7.3.3 หาความก้าวหน้าทางการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพโดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพโดยใช้ t-test[1] จากสูตร

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ t = อัตราส่วนวิกฤต

D = ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ

ΣD = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

ΣD^2 = ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

N = จำนวนนักเรียน

---

[1] George A. Ferguson, Statistical Analysis in Psychology and Education (New York : McGraw-Hill Book Company, 1971), p. 167.