



วิธีดำเนินการวิจัย

ในการทดลองใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

ศึกษาเทคนิคการสร้าง การใช้ และคุณประโยชน์ของชุดการสอนตามเอกัตภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคการสร้าง การใช้ และคุณประโยชน์ของชุดการสอนตามเอกัตภาพ จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ สอบถามผู้เชี่ยวชาญและปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน อาทิ

- เอกสารเรื่องชุดการสอน การผลิตชุดการสอน ลำดับขั้นในการวางแผนและจัดทำชุดการสอน ชุดการสอนตามเอกัตภาพ และการดำเนินการจัดทำชุดการสอนต่างประเทศ ของ สุนันท์ ปัทมาคม

- นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา เรื่องชุดการเรียนการสอน ของ นิพนธ์ สุขปรีดี

- วารสาร Learning Resources เรื่อง It's Easy to Individualize : The Five Component Learning Package.

- วารสาร The Mathematics Teacher เรื่อง Learning Packages For Mathematics Instruction-Some Consideration.

- วิทยานิพนธ์เกี่ยวกับการสร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพ ของ จิรพรรณ ปลูกเกษม สายชนม์ สัจจานิตย์ อภรณ์รัตน์ สารทัศนันทน์ และ รัตนภรณ์ กุ้ยบำรุง

เตรียมชุดการสอนที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยได้เลือกใช้ชุดการสอนเรื่อง เซต ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับใช้เป็น เครื่องเชื่อมโยงเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์แผนใหม่ ซึ่งนักเรียนทุกคนต้องเรียน

ผู้วิจัยเลือกใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ เรื่อง เซต ของ รัตนากรณี กุญบัวรุ่ง โดยดำเนินการดังนี้

1. เตรียมชุดการสอนตามเอกัตภาพ

1.1 พิจารณาชุดการสอนซึ่งแบ่งเป็น 5 หน่วยเรียน ตรวจสอบแบบ ทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังการเรียน ซึ่งได้ผ่านการวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขแล้ว แบบทดสอบ สำหรับแต่ละหน่วยการเรียน, แบบฝึกหัดย่อย และแบบฝึกหัดทบทวน, เฉลยข้อสอบและแบบ ฝึกหัด

1.2 ปรับปรุงชุดการสอนบางหน่วย ตามข้อเสนอแนะในการนำชุดการสอน ไปใช้ ของผู้สร้าง

1.3 ติดต่อขออนุญาตจากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. จัดทำชุดการสอนทั้ง 5 หน่วย จำนวน 60 กลอง พร้อมทั้งสื่อการสอน ดังนี้

หน่วยที่ 1 เซต และแผนภาพเวนน

มีอุปกรณ์ คือ สไลด์ประกอบเทปบันทึกเสียง

หน่วยที่ 2 เซตจำกัด เซตไม่จำกัด และเซตว่าง

เป็นบทเรียนแบบโปรแกรม

หน่วยที่ 3 สับเซต และเซตเอกภาพ

เป็นบทเรียนแบบโปรแกรม

หน่วยที่ 4 เซตที่เท่ากัน และเซตที่เทียบเท่ากัน

มีอุปกรณ์สำหรับทดลองประกอบการเรียน

หน่วยที่ 5 การกระทำระหว่างเซต

มีอุปกรณ์คือ สไลด์ประกอบเทปบันทึกเสียง

สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักเรียนซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกทัศน์ภาพ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นขึ้น โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากเอกสารต่าง ๆ คือ

- การสร้างและการใช้แบบสอบถาม ของ อุตุมพร ทองอุไทย
- การสร้างแบบสอบถาม และ ABC ในการวิจัยของ จุมพล สวัสดิ์วิทยากร
- Research in Education ของ John W. Best
- Handbook on Formative and Summative Evaluation of

Student Learning by Benjamin S. Bloom.

- Techniques of Attitude Scale Construction by Allen L. Edwards.

2. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกทัศน์ภาพ แบบสอบถามแบ่งเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 แบบตรวจคำตอบ (Check-List) เพื่อทราบสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ประเภท 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย โดยสร้างข้อความให้มีลักษณะเชิงบวก (Positive) แบ่งเป็น 4 หมวด คือ

หมวด ก ความความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการสอน 25 ข้อ

หมวด ข ความรู้สึกของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการสอน 10 ข้อ

หมวด ค กิจกรรมในการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน 10 ข้อ

หมวด ง ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน 5 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบปลายเปิด (Open-Ended) ถามความคิดเห็นทั่วไปและ
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ชุดการสอน

3. นำแบบสอบถามไปหาความตรงเฉพาะหน้า (Face Validity)
โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ค.) ตรวจสอบ วิจาร์ณ และเสนอแนะ
เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วในข้อ 3 ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่สาม โรงเรียนแจรงอนวิทยา จำนวน 20 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และคำนวณหา
ค่าความเที่ยงของแบบสอบถาม ตามแบบ Coefficient Alpha ของ ครอนบาค
(Cronbach) โดยใช้สูตร¹

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right]$$

α = ความเที่ยงของแบบสอบถาม

σ_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ

σ_x^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

n = จำนวนข้อของแบบสอบถาม

จากการคำนวณปรากฏว่า ความเที่ยงของแบบสอบถามเท่ากับ 0.8602

¹ Lee J. Cronbach, Essentials of Psychological Testing

(New York: Harper & Row, 1970), p. 161.

กลุ่มตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2523 จำนวน 120 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จัดแบ่งเป็นกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูง กลาง และต่ำ กลุ่มละ 40 คน ตามเกณฑ์คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2522

กล่าวคือ นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับ A, B	ถือเป็นกลุ่มสูง
นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับ C	ถือเป็นกลุ่มกลาง
นักเรียนที่มีผลการเรียนระดับ D	ถือเป็นกลุ่มต่ำ

การรวบรวมข้อมูล

1. ให้นักเรียนทั้ง 120 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดการสอนตามเอกัตภาพ ผู้วิจัยตรวจและบันทึกผลแล้วส่งคืนนักเรียน

2. เนื่องจากมีนักเรียนมากจะเรียนพร้อมกันไม่สะดวก และควบคุมไม่ทั่วถึง จึงทำตารางเวลาที่นักเรียนจะสะดวกและพร้อมที่จะเรียน แล้วให้ลงชื่อไว้และมาเรียนตามเวลา แจกเอกสารและอุปกรณ์ที่สหวิทยากรเรียนเมื่อถึงเวลาเรียน อุปกรณ์ใหญ่ ได้แก่ เครื่องฉายสไลด์ เทปบันทึกเสียงใช้ร่วมกัน โดยผู้วิจัยควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด และให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนมีปัญหา

นักเรียนศึกษาชุดการสอนเรียงลำดับจากง่ายไปยาก ชุดการสอนมี 5 หน่วย ศึกษารันละหน่วย ๆ ละประมาณ 1-2 คาบ นักเรียนทำแบบฝึกหัดพร้อมทั้งตรวจควยตนเอง สำหรับแบบสอบชุดที่ 1 - ชุดที่ 5 ของแต่ละหน่วย ผู้วิจัยตรวจเองและบันทึกผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนไว้ ให้นักเรียนได้ทราบว่าตนมีความรู้ในหน่วยเรียนนั้นมากน้อยเพียงไร ผู้ที่ไม่พอใจในผลการเรียนในหน่วยเรียนนั้น ๆ อาจมาขอเรียนใหม่ได้อีกก่อนที่จะเรียนหน่วยใหม่ต่อไป

3. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนตามเอกัตภาพพร้อมกัน

4. นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน ผู้วิจัยเก็บผลจากข้อ 1, 3, 4 ไว้ทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการสอน หาค่า \bar{X} แล้วใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของคะแนน ทดสอบสมมติฐานข้อ 1 ถ้าปรากฏว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกัน จึงเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Comparison) โดยการทดสอบ HSD ของตุ๊ก (Tukey)

2. นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบเติมคำและแบบตรวจคำตอบ นำมาหาการร้อยละ

ตอนที่ 2 แบบมาตราส่วนประเมินค่า กำหนดค่านำหนักคะแนนดังนี้

เห็นด้วย มีค่า 3 คะแนน

ไม่แน่ใจ มีค่า 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วย มีค่า 1 คะแนน

- นำคะแนนจากการตอบแบบสอบถามมาหาค่า \bar{X} แล้วใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของคะแนน ทดสอบสมมติฐานข้อ 2 ถ้าปรากฏว่าค่าเฉลี่ยแตกต่างกันจึงเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Comparison) โดยการทดสอบ HSD ของตุ๊ก (Tukey)

- นำผลความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละข้อมาหาการร้อยละ

ตอนที่ 3 แบบปลายเปิด นำมาหาการร้อยละ แล้วเรียงลำดับความสำคัญ

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติสำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวน¹

1. คำนวณหา Correction term (C) ใช้สูตร

$$C = \frac{(\sum \sum X)^2}{N}$$

เมื่อ $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละกลุ่ม

$\sum \sum X$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. คำนวณหา Sum squares total (SS_t) ใช้สูตร

$$SS_t = \sum \sum X^2 - C$$

เมื่อ $\sum X^2$ แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมดแต่ละตัวยกกำลังสอง

3. คำนวณหา Sum of squares between groups (SS_b) ใช้สูตร

$$SS_b = \sum \frac{(\sum X)^2}{n} - C$$

เมื่อ $\sum \frac{X}{n}$ แทนผลรวมของคะแนนแต่ละกลุ่ม

แทนจำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่ม

4. คำนวณหา sum of squares within groups (SS_w) ใช้สูตร

$$SS_w = SS_t - SS_b$$

¹ สวัสดิ์ ปทุมราช, "การวิเคราะห์ความแปรปรวน," (เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา Statistical Inference บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา 2519), หน้า 3.

5. คำนวณหา mean square (MS)

$$MS_b = \frac{SS_b}{K - 1}$$

$$MS_w = \frac{SS_w}{N - K}$$

เมื่อ $K =$ จำนวนกลุ่ม

$N =$ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6. คำนวณหา F ratio

$$F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

7. นำค่า F ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่า F จากตาราง

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05

ถ้าค่า F ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า F จากตาราง ก็แสดงว่าค่าเฉลี่ยของ
กลุ่มต่าง ๆ แตกต่างกัน

สถิติสำหรับการทดสอบ HSD โดยวิธีของ Tukey¹

$$\text{ไขสูตร HSD} = q_{\alpha, \nu} \sqrt{\frac{MS_w}{n}}$$

เมื่อ $\alpha =$ ความคลาดเคลื่อนที่ต้งไว้

$\nu =$ degree of freedom

$q_{\alpha, \nu} =$ ค่าที่เปิดได้จากตาราง Studentized Range Statistics

นำค่า HSD ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับผลต่างค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
แต่ละคู่ ถ้าค่าใดมากกว่า HSD แสดงว่าผลต่างของค่าเฉลี่ยคู่นั้นต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

¹ วิเชียร เกตุสิงห์, สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย (กรุงเทพมหานคร:
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2522), หน้า 71-72.