

บทที่ 3



วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. ศึกษาเทคนิคและวิธีสร้างชุดการสอนตามเอกทัศภาพ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเทคนิคและวิธีสร้างชุดการสอนตามเอกทัศภาพจากตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สอบถามผู้เชี่ยวชาญและปรึกษาอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย หลังจากศึกษาอย่างละเอียดแล้ว ผู้วิจัยจึงได้ตัดสินใจสร้างชุดการสอนตามเอกทัศภาพ

เอกสารและงานวิจัยชุดการสอนได้แก่

- เอกสารประกอบการบรรยายวิชา Media Based Individualized Instruction ของ แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ของ สุนันท์ ปัทมาคม

- เอกสารประกอบการอบรมปฏิบัติการสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เรื่อง ชุดการสอน ของ วิชัย วงศ์ใหญ่

- วิทยานิพนธ์ ของ โกสุม รวยเจริญ เรื่องการสร้างชุดการสอนตามเอกทัศภาพ วิชาหลักการสอนและเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง

- วิทยานิพนธ์ ของ วิญญู มีมั่งคั่ง เรื่องชุดการสอนตามเอกทัศภาพ วิชา การแพทย์เบื้องต้นตามหลักสูตรอบรมบุคลากรสาธารณสุข ๒๕๒๒ ดว

2. ศึกษาเนื้อหาวิชา เรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น"

ผู้วิจัยได้ศึกษาเนื้อหาวิชาเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" อย่างละเอียด จากตำราทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ โดยยึดตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หนังสือต่างๆ ได้แก่

-แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาตอนปลาย เล่มสาม ของ สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

-วิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของ สุพล สุวรรณพ สวัสดิ์ ที่ชื่น
สุนทร มังคลา

-คู่มือคณิตศาสตร์แนวใหม่ ของ เสน่ห์ ผดุงญาติ และคนอื่น ๆ

- Basic Concepts of Probability and Statistic ของ J.L. Jr,
Modges.

-Finite Mathematics ของ Seymour Lipschuts.

-Intermediate Algebra ของ William Wooton.

3. แยกเนื้อหาวิชาเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น"

ผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาวิชาเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" ออกเป็นหน่วยย่อยๆ
โดยเรียงลำดับเนื้อหาวิชาจากง่ายไปสู่ยาก จำนวน 4 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ

หน่วยที่ 2 เหตุการณ์

หน่วยที่ 3 ความน่าจะเป็น

หน่วยที่ 4 กฎที่สำคัญบางประการของความน่าจะเป็น

4. กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อผู้วิจัยได้แยกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยๆตามลำดับความยากง่ายของ
เนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาวิชา
ในแต่ละหน่วยย่อย และของเนื้อหารวมทั้งหมด (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)

5. สร้างแบบสอบและวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบขึ้นมา 2 ประเภทคือ

5.1 สร้างแบบสอบสำหรับใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียนในแต่ละหน่วยย่อย

ซึ่งสร้างหน่วยละ 2 ชุดเป็นแบบคู่ขนาน โดยสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย แล้วนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่เคยเรียนเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" มาแล้วจำนวน 2 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบสอบก่อนนำไปใช้จริง แบบสอบที่สร้างขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบความก้าวหน้าของการเรียนในแต่ละหน่วยย่อย และใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจว่าผู้เรียนควรจะข้ามแต่ละหน่วยหรือไม่ แบบสอบในแต่ละหน่วยย่อยมีจำนวนดังนี้

- หน่วยที่ 1 มีแบบสอบชุดละ 10 ข้อ
- หน่วยที่ 2 มีแบบสอบชุดละ 14 ข้อ
- หน่วยที่ 3 มีแบบสอบชุดละ 10 ข้อ
- หน่วยที่ 4 มีแบบสอบชุดละ 10 ข้อ

5.2 สร้างแบบสอบสำหรับใช้ทดสอบก่อนและหลังการเรียนชุดการสอนตามเอกภักภาพ จำนวน 36 ข้อ โดยสร้างตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ แล้วนำแบบสอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบเพื่อหาความเชื่อมั่น (Reliability) ค่าความยากง่าย (Item Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Power Discrimination)

กับนักศึกษาระดับปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ วิทยาเขตบางเขน จำนวน 60 คน ซึ่งเคยเรียนเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" มาแล้ว แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ดังนี้

5.2.1 หากค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson)¹

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

¹ ยุกิน พิพิธกุล , การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา (กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานครการพิมพ์ , 2519) , หน้า 141.

เมื่อ	r_{tt}	=	ความเชื่อมั่นของแบบสอบ
	n	=	จำนวนข้อของแบบสอบ
	S.D.	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบ
	\bar{X}	=	ตัวกลางเลขคณิตของคะแนน

การหาตัวกลางเลขคณิตของคะแนน คำนวณจากสูตร¹

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

เมื่อ	$\sum fX$	=	ผลรวมของคะแนนของนักเรียนทั้งหมด
	N	=	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบ คำนวณจากสูตร²

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

เมื่อ	X	=	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	f	=	ความถี่ของคะแนน
	N	=	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

5.2.2 วิเคราะห์แบบสอบแต่ละข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบสั้น

(Short Method of Item Analysis) ตามแบบของ เฮนรี อี การ์เรท³

¹ ประคอง กรรณสูตร , สถิติประยุกต์สำหรับครู (พระนคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2515), หน้า 40.

² เรื่องเดียวกัน, หน้า 51.

³ Henry E. Garret, Test for Teacher 2d. ed. (New York: American Book Company, 1965), p.237.

$$D_i = \frac{R_h + R_1}{N_h + N_1}$$

$$\text{และ } V_i = \frac{R_h - R_1}{N_h}$$

เมื่อ	D_i	=	ค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อ
	V_i	=	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ
	R_h	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง
	R_1	=	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ
	N_h	=	จำนวนคนในกลุ่มที่ได้คะแนนสูง คิดเป็น 50% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด (ใช้ 50% เพราะมีตัวอย่างประชากรน้อยกว่า 80 คน)
	N_1	=	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ คิดเป็น 50% ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด (ใช้ 50% เพราะมีตัวอย่างประชากรน้อยกว่า 80 คน)

5.2.3 คัดเลือกข้อกระทง (Item) โดยเลือกข้อที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อมาใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก หน้า 64) ซึ่งข้อกระทงทั้ง 30 ข้อนี้วัดได้ ครบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

6. สร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น"

ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนตามเอกัตภาพเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และแก้ไขชุดการสอนตามคำแนะนำของอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย แล้วจึงนำชุดการสอนตามเอกัตภาพที่สร้างขึ้นไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยทำเป็นลำดับ ขั้นดังนี้

6.1 ทดลองชั้นหนึ่งคน ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร การศึกษาชั้นสูง วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ โดยสุ่มนักเรียนมา 1 คน ซึ่งลำดับขั้นในการทดลอง มีดังนี้

6.1.1 ผู้วิจัยได้อธิบายวัตถุประสงค์ในการทดลองเรียนด้วยชุด

การสอนตามเอกัตภาพ และขอความร่วมมือในการทดลอง

- 6.1.2 ให้นักศึกษาทำแบบสอบก่อนเรียนทั้งหมด
- 6.1.3 ทำแบบสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 1
- 6.1.4 เรียนจากชุดการสอนจนจบบทเรียนหน่วยที่ 1
- 6.1.5 ทำแบบสอบหลังเรียนหน่วยที่ 1
- 6.1.6 สำหรับหน่วยต่อไปก็ดำเนินการเช่นเดียวกับหน่วยที่ 1 จนครบทุกหน่วย
- 6.1.7 ทำแบบฝึกหัดรวมหลังจากเรียนครบทุกหน่วยแล้ว
- 6.1.8 ทำแบบสอบหลังเรียนทั้งหมด หลังจากเรียนครบทุกหน่วยแล้ว

ในการทดลองขั้นนี้ เพื่อจะได้แก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอน ซึ่งอาจจะเกี่ยวกับการใช้ภาษา อุปกรณ์การสอน ลำดับขั้นในการดำเนินการสอน และอื่นๆ

6.2 ทดลองขั้นกลุ่มเล็ก จำนวน 5 คน เมื่อได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอนตามเอกัตภาพหลังจากการทดลองขั้นหนึ่งคนแล้ว ผู้วิจัยได้นำชุดการสอนไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ จำนวน 5 คน โดยดำเนินการเช่นเดียวกับการทดลองขั้นหนึ่งคน เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอนอีกครั้ง

6.3 ทดลองขั้นภาคสนาม การทดลองขั้นนี้เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง วิทยาลัยครูสวนกุหลาบ จำนวน 20 คน ดำเนินขั้นการทดลอง เช่นเดียวกับการทดลองขั้นหนึ่งคน

จากผลการทดลองขั้นภาคสนาม ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ดังนี้

6.3.1 หากความเชื่อมั่นของแบบสอบที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ อีกครั้งโดยใช้วิธีของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน

6.3.2 หาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเอกัตภาพ โดยคำนวณ หาคะแนนมาตรฐาน 90/90

90 ตัวแรกคำนวณจากสูตร

$$\text{คะแนนที่นักศึกษาทำแบบฝึกหัดรวมถูกคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ} = \frac{C}{N} \times \frac{100}{A}$$

เมื่อ C = ผลรวมของคำตอบที่ถูกต้องของนักศึกษาทุกคน

N = จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

A = คำตอบทั้งหมดในแบบฝึกหัดรวม

90 ตัวหลังคำนวณจากสูตร

$$\text{คะแนนที่นักศึกษาทำแบบสอบถูกคิดเฉลี่ยเป็นร้อยละ} = \frac{S}{N} \times \frac{100}{T}$$

เมื่อ S = คะแนนรวมของนักศึกษาทุกคน

N = จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

T = คะแนนเต็มของแบบสอบ

6.3.3 หาความก้าวหน้าในการเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการเรียนและหลังจากการเรียนชุดการสอนตามเอกทัศน์ภาพ โดยใช้ t-test ซึ่งมาจากสูตรดังนี้

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

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

t = อัตราส่วนวิกฤต

D = ผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการเรียนรู้การสอน

D = ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังจากการเรียนรู้
ของการสอนของแต่ละคน

N = จำนวนนักศึกษาทั้งหมด