



ผลการวิจัยและการอภิปราย

1. การวิเคราะห์แบบสอบถาม เพื่อทดสอบก่อนและหลังการเรียนจากชุดการสอน

ผลการหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" จำนวน 36 ข้อ ปรากฏว่า แบบสอบถามมีความเชื่อมั่น 0.75 (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 1 และรายละเอียดการคำนวณจากหน้า 63 ในภาคผนวก ก.) สำหรับการวิเคราะห์แบบสอบถามเป็นรายข้อนั้น ใช้เทคนิค 50% โดยแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มสูง (R_H) และกลุ่มต่ำ (R_L) กลุ่มละ 30 คน และได้เลือกข้อกระทงเฉพาะข้อที่มีความยาก (D_1) ระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (V_1) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปมาใช้ในการวิจัย จำนวน 30 ข้อ (ดูรายละเอียด จากตารางที่ 2 ในภาคผนวก ก.)

2. การทดลองชั้นหนึ่งคน

การทดลองชั้นหนึ่งคนนี้เป็นการทดลองให้นักศึกษาเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ เพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น ผลการทดลองปรากฏว่า นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้ร้อยละ 23.33 ทำแบบฝึกหัดรวมได้ร้อยละ 80.00 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 84.78 ใช้เวลาในการเรียนทั้งหมดประมาณ 14 ชั่วโมง

หลังจากการทดลองชั้นนี้ ผู้วิจัยได้พิจารณาปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนบางหน่วยย่อย เช่น แก้ไขข้อความในบางกรอบ เพิ่มเติมกรอบใหม่ ปรับปรุงแบบฝึกหัด แก้ไขสำนวนและภาษาในแบบฝึกหัด บันทึกเสียงใหม่

ตัวอย่างกรอบที่แก้ไข

หน่วยที่ 1

กรอบที่ 18

กรอบเดิม

ในการทดสอบคณิตศาสตร์ครั้งหนึ่งมีข้อสอบ 9 ข้อ แต่ให้นักเรียนเลือกตอบ
เพียง 5 ข้อ โดยใช้หลักการจับคู่จะได้ว่า นักเรียนจะเลือกตอบได้ _____ วิธี
ดังนั้น แคมเบลสเปซมีสมาชิก _____ ตัว

กรอบที่แก้ไขแล้ว

ในการทดสอบคณิตศาสตร์ครั้งหนึ่งมีข้อสอบ 9 ข้อ แต่ให้นักเรียนเลือกตอบ
เพียง 5 ข้อ โดยใช้หลักการจับคู่จะได้ว่า นักเรียนจะเลือกตอบได้ _____ วิธี
ซึ่งแต่ละวิธีที่เลือกตอบเป็นผลที่อาจจะเกิดขึ้นของการทดลองสุ่ม,
ดังนั้น แคมเบลสเปซมีสมาชิก _____ ตัว

สาเหตุที่แก้ไข เพื่อต้องการให้นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้องมากขึ้น

ตัวอย่างกรอบที่เพิ่มเติม

หน่วยที่ 2

กรอบที่ 6

สุ่มบัตรขึ้นมา 2 ใบ โดยสุ่มครั้งละใบ จากกล่องใบหนึ่งซึ่งมีบัตร 5 ใบ โดยแต่ละใบมีอักษร ก ข ค ง จ กำกับอยู่

$$E = \text{เหตุการณ์ที่ } \underline{\hspace{10em}}$$

$$= \{ (ก, ข) , (ก, ค) , (ก, ง) , (ก, จ) \}$$

สาเหตุที่เพิ่มเติม เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจเรื่องเหตุการณ์ได้ดียิ่งขึ้น

หน่วยที่ 3 บันทึกเสียงใหม่ เนื่องจากจังหวะในการอธิบายเนิ่นนานเกินไป

3. การทดลองชั้นหากน

หลังจากปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนที่ได้ทดลองชั้นหนึ่งคนแล้ว จึงนำชุดการสอนมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 5 คน ปรากฏผลดังนี้

นักศึกษำทำแบบสอบก่อนเรียนจากชุดการสอนได้เฉลี่ยร้อยละ 42.00

ทำแบบฝึกหัดรวมหลังการ เรียนจากชุดการสอนได้เฉลี่ยร้อยละ 88.26

ทำแบบสอบหลังการ เรียนจากชุดการสอนได้เฉลี่ยร้อยละ 86.00

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนอีกครั้งหนึ่ง โดยปรับปรุงอุปกรณ์ เช่น กระดาน ตะปู แก้วและเพิ่มเติมข้อความในการทดลอง

ตัวอย่างข้อความที่เพิ่มเติม

หน่วยที่ 4

การทดลองที่ 1

ข้อ 7

นำค่าของความน่าจะเป็นที่ได้ในข้อ 3 และข้อ 6 เติมลงในตารางต่อไปนี้

ข้อที่	P(A)	P(B)	P(A ∩ B)	P(A ∪ B)
3				
6				

สาเหตุที่เพิ่มเติม เพื่อให้ให้นักศึกษาตอบคำถามในการทดลองต่อไปได้ถูกต้องมากขึ้น

ตัวอย่างข้อความที่แก้ไข

หน่วยที่ 4

การทดลองที่ 1

ข้อ 8

ข้อความเดิม "จากค่าของความน่าจะเป็นในข้อ 3 และ 6 จะสรุปความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$P(A \cup B) = \text{-----} + \text{-----} - \text{-----}$$

ข้อความที่แก้ไขแล้ว "จากค่าของความน่าจะเป็นในตารางของข้อ 7 จะสรุปความสัมพันธ์

$$\text{ได้ดังนี้ } P(A \cup B) = \text{-----} + \text{-----} - \text{-----}$$

สาเหตุที่แก้ไข เพื่อให้สอดคล้องกับข้อความที่เพิ่มเติม

4. การทดลองภาคสนาม

ปรากฏผลการทดลองดังนี้

นักศึกษาทำแบบสอบถามก่อนเรียนจากชุดการสอนได้เฉลี่ยร้อยละ 28.83

ทำแบบฝึกหัดรวมหลังเรียนจากชุดการสอนได้เฉลี่ยร้อยละ 90.22

ทำแบบสอบหลังเรียนจากชุดการสอนได้เฉลี่ยร้อยละ 90.17

(ดูรายละเอียดในตารางที่ 3 และรายละเอียดการคำนวณในภาคผนวก ก.)

จากผลการทดลองภาคสนาม แสดงว่าชุดการสอนตามเอกัตภาพเรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพเป็น 90.22/90.17 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าชุดการสอนตามเอกัตภาพนี้มีประสิทธิภาพสูงพอที่จะนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนได้

จากการทดลองทั้ง 3 ชั้น สามารถสรุปเปรียบเทียบเป็นตารางได้ดังนี้

การทดลองชั้น	ทำแบบสอบก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ	ทำแบบฝึกหัดรวม คิดเป็นร้อยละ	ทำแบบสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ
1 คน	23.33	80	84.78
5 คน	42	88.26	86
ภาคสนาม	28.83	90.22	90.17

5. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบที่นำมาใช้ในการวิจัย

นำแบบสอบทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ ซึ่งใช้ในการวิจัยมาหาค่าความเชื่อมั่นอีกครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าแบบสอบมีความเชื่อมั่นเป็น 0.66 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ (ดูรายละเอียดจากตารางที่ 4 และรายละเอียดการคำนวณจากหน้า 70 ในภาคผนวก ก.)

6. การหาความก้าวหน้าในการเรียนหลังจากใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพ

จากผลการทำแบบสอบก่อนและหลังเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนของแบบสอบก่อนและหลังเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ โดยตั้งสมมุติฐานว่า คะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพไม่แตกต่างกัน

จากการหาค่า t ที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01$ $df = 19, t = 2.86$ เท่า t

ที่คำนวณได้มีค่า 24.84 ซึ่งมีค่ามากกว่า 2.86 ดังนั้นคะแนนก่อนและหลังเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า การเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ความน่าจะเป็นเบื้องต้น" ที่สร้างขึ้นนี้ทำให้นักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้น

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องนี้ผลที่ได้เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสูง มีคุณค่า และทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ แต่อย่างไรก็ตามการวิจัยครั้งนี้ยังมีข้อบกพร่องหลายประการ คือ

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษาชั้นสูง ซึ่งไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้
2. เวลาที่ใช้ในการทดลองภาคสนามในบางครั้งเป็นเวลาเย็นหลังจากเลิกเรียนแล้ว จึงทำให้นักศึกษาขาดความสนใจในการเรียนจากชุดการสอนตามเอกัตภาพ นอกจากนี้ระยะเวลาที่ใช้ทำการทดลองเป็นระยะใกล้สอบไล่ภาคต้น นักศึกษาต้องเตรียมตัวสอบไล่ จึงทำให้ขาดความสนใจและความตั้งใจในการเรียนซึ่งทำให้นักศึกษาเรียนรู้เนื้อหาได้ไม่สมบูรณ์
3. นักเรียนไม่คุ้นเคยกับการเรียนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพมาก่อน