



รายงานการวิจัยในชั้นเรียน
การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องการแจกแจงความน่าจะเป็น
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

นางสาวนิภาพร นาอ่อน
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสตรีศึกษา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

ความสำคัญและความเป็นมา

ปัจจุบันสภาพการจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในภูมิภาค กระบวนการเรียนคณิตศาสตร์ยังไม่สามารถทำให้คนไทยมีทักษะกระบวนการ และเจตคติที่ดีทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การนำหลักสูตรไปใช้ยังไม่สามารถสร้างสร้างวิธีการเรียนรู้ให้คนไทยมีทักษะในการจัดการและทักษะในการดำรงชีวิตให้สามารถเผชิญปัญหาสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วราภรณ์ มีหนัก. 2550 : 59)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2563 – 2565 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งเป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เฉลี่ย 28.58, 27.57 และ 27.37 เมื่อ (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. :ออนไลน์) ยังไม่เคยมีคะแนนเฉลี่ยถึงร้อยละ 50 สะท้อนให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ยังไม่อยู่ในระดับที่น่าพอใจ หน่วยงานระดับชาติและระดับสถานศึกษา ควรหาทางสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาในการสอนวิชาคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ครูผู้สอนจึงควรฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด วิเคราะห์และมีทักษะในการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับในห้องเรียนจะเป็นรากฐานสำคัญในการนำความรู้ที่นักเรียนได้รับไปใช้ในชั้นวิเคราะห์โจทย์ปัญหาต่าง ๆ และยังต้องอาศัยองค์ประกอบอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น ภาษา ความเข้าใจในการคิดคำนวณ การแสดงวิธีการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาจากง่ายไปยาก หากนักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลายข้อ หลายแง่ หลายมุมแล้ว นักเรียนจะมีความชำนาญและเฉลียวฉลาดขึ้น จนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว (ยุพิน พิพิธกุล. 2546 : 32)

จากข้อเสนอแนะของนักวิชาการหลายท่านที่ได้กล่าวถึงแบบฝึกเสริมทักษะวิชาต่างๆ ว่าแบบฝึกเสริมทักษะ เป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2538 : 16) ได้เสนอแนะว่า แบบฝึกเสริมทักษะเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ควบคู่กับการเรียนเพื่อการฝึกที่ครอบคลุมกิจกรรมที่นักเรียนพึงกระทำ ศศิธร ธัญลักษณ์นันท์ (2542 : 375) กล่าวว่า แบบฝึกเสริมทักษะเป็นสิ่งที่ฝึกความเข้าใจ ฝึกทักษะต่าง ๆ และทดสอบความสามารถของนักเรียนตามบทเรียนที่ครูสอนว่านักเรียนเข้าใจและสามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะทำการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมุ่งให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อเป็นการฝึกทักษะของนักเรียน อีกทั้งโจทย์ปัญหามีความสำคัญในการเรียนการสอนและชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณและ

การแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนและเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสม และผู้ศึกษามีความเชื่อมั่นว่าแบบฝึกเสริมทักษะจะเป็นนวัตกรรมที่ปรับปรุงแก้ไขกระบวนการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวัดและประเมินผล ได้ตรงตามสภาพจริงต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

ความสำคัญของการศึกษา

1. ได้สื่อการสอนแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู ในการสร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยนำเอานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษามาพัฒนาการเรียนการสอน อันเป็นการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

สมมติฐานของการศึกษา

นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 15 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 650 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 โรงเรียนสตรีศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 40 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

3. เนื้อหาสาระวิชาในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา เป็นเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 3 ชุด เวลา 15 ชั่วโมง

ชุดที่ 1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม 3 ชั่วโมง

ชุดที่ 2 การแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดไม่ต่อเนื่อง 7 ชั่วโมง

ชุดที่ 3 การแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดต่อเนื่องบางชนิด 5 ชั่วโมง

4. ระยะเวลาที่ใช้

ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 15 ชั่วโมง ใช้เวลาในการทดสอบ และสอบถาม 2 ชั่วโมง รวม 17 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น รายวิชาคณิตศาสตร์ ค33206 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยนำเนื้อหาสาระสร้างเป็นแบบฝึกเสริมทักษะ ยึดจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 3 ชุด คือ การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดไม่ต่อเนื่อง และ การแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดต่อเนื่องบางชนิด

2. ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง ตัวเลขที่แสดงคะแนนที่ได้จากการประเมินในกระบวนการเรียนการสอนกับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนจบแล้ว ตามเกณฑ์ 70/70

70 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนการทำแบบทดสอบย่อย และผล การประเมินทักษะกระบวนการขณะทำกิจกรรมระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

70 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจของผู้เรียนหรือนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

6. แบบสอบถามความพึงพอใจ หมายถึง แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 10 ข้อ

วิธีการดำเนินการศึกษา

รูปแบบการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ One Group Pre Test – Post Test Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 248-249) ดังตาราง 1 ตาราง 1 แสดงรูปแบบที่ใช้ในการทดลอง

ทดสอบก่อนการทดลอง	ทดลองใช้นวัตกรรม	ทดสอบหลังการทดลอง
T_1	X_1	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง

X_1 แทน การทดลองใช้นวัตกรรม

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

T_1 และ T_2 เป็นการวัดด้วยเครื่องมือชุดเดียวกัน

เนื้อหาและระยะเวลาในการทดลอง

ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยเริ่มทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างวันที่ 15 มกราคม 2568 ถึง วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2568 จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เวลาในการทดลอง รวมทั้งสิ้น 17 ชั่วโมง รายละเอียดปรากฏดังตาราง 2 ตาราง 2 แสดงกำหนดวัน เดือน ปี เนื้อหา และจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการทดลองใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วัน เดือน ปี	เนื้อหาวิชา	จำนวนชั่วโมง
15 ม.ค. 2568	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน การแจกแจงความน่าจะเป็น	1
19, 20, 21 ม.ค. 2568	ชุดที่ 1 การแจกแจงความน่าจะเป็นของ ตัวแปรสุ่ม	3
22, 23, 26, 27, 28, 29, 30 ม.ค. 2568	ชุดที่ 2 การแจกแจงความน่าจะเป็นชนิด ไม่ต่อเนื่องบางชนิด	7
3, 4, 5, 6, 7 ก.พ. 2568	ชุดที่ 3 การแจกแจงความน่าจะเป็นชนิด ต่อเนื่องบางชนิด	5
13 ก.พ. 2568	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน	1

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ชุด แต่ละชุดมีแบบทดสอบย่อย และแบบประเมินทักษะกระบวนการ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 20 ข้อ
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ มี 15 ข้อ

ขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวนนักเรียน 40 คน
2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 ข้อ
3. ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ของการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

4. ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิมที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน ซึ่งอาจมีการสลับข้อหรือสลับตัวเลือกตอบ

5. นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การจัดกระทำข้อมูล

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบย่อย

นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบย่อย มาตรวจให้คะแนนคือ เลือกตอบถูกให้ 1 คะแนน เลือกตอบผิด เว้นไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน

1.2 แบบสอบถาม

นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาตรวจให้คะแนน

มากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
มาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
ปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
น้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
น้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มากำหนดเกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนจากแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.2 การหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

2.3 หาความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ t-test (Dependent Sample)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ค่าร้อยละ ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 104)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่หรือจำนวนที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

ค่าเฉลี่ย ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 105)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 106)

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

หรือ

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม
	X_i	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	F_i	แทน	ความถี่ของคะแนน
	$\sum$	แทน	ผลรวม

ค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) โดยใช้สูตร (กองวิจัยการศึกษา. 2545 : 57-58)

$$\frac{\sum X}{N}$$

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบวัด

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนสอบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยวิธีการทางสถิติ

t-test แบบกลุ่มตัวอย่างไม่อิสระ (Dependent Samples) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 112)

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

เมื่อ	t	แทน	การทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยในการทดสอบก่อนและหลังการเรียน
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง
	$(\sum D)^2$	แทน	กำลังสองของผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิเคราะห์นำเสนอเป็นลำดับขั้นดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S.D	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง
t	แทน	ค่าวิกฤตใน t – Dependent
E_1	แทน	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 70/70

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 70/70

ในการทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ที่ผู้วิจัยสอน จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน ผลการหาประสิทธิภาพของแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตาราง 3 แสดงคะแนนระหว่างเรียน คะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน โดยใช้ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน					ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	กระบวนการ	รวม		
	6	10	10	16	42	20	20
1	4	8	8	12	32	9	17
2	5	9	9	15	38	7	18
3	5	9	9	14	37	7	17
4	4	9	9	14	36	9	17
5	4	8	9	14	35	9	16
6	4	9	9	14	36	11	17
7	4	9	8	13	34	8	15
8	5	9	9	15	38	7	16
9	4	9	9	14	36	8	17
10	5	9	9	14	37	8	18
11	5	9	9	13	36	9	18
12	4	9	9	13	35	7	18
13	4	8	8	13	33	10	18
14	4	9	9	15	37	9	17
15	6	9	9	14	38	8	18
16	4	9	9	15	37	8	17
17	4	9	9	13	35	7	17
18	6	9	9	13	37	9	18
19	4	9	9	14	36	9	17
20	4	9	8	13	34	10	16

ตาราง 3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียน					ทดสอบ ก่อนเรียน	ทดสอบ หลังเรียน
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	กระบวนการ	รวม		
	6	10	10	16	42		
21	4	9	9	13	35	9	18
22	4	8	8	13	33	10	17
23	5	9	9	14	37	9	18
24	5	9	9	14	37	8	18
25	4	8	8	13	33	10	17
26	4	9	9	14	36	11	17
27	4	9	9	13	35	9	17
28	4	8	9	13	34	8	16
29	4	9	9	14	36	8	18
30	4	8	8	13	33	9	17
31	5	9	9	15	38	7	18
32	4	8	9	15	36	9	17
33	4	9	9	14	36	9	18
34	4	8	9	13	34	10	16
35	5	9	8	13	35	8	17
36	4	9	9	14	36	8	18
37	5	9	9	13	36	9	18
38	5	9	9	15	38	10	18
39	4	9	9	14	36	8	18
40	4	8	8	13	33	9	17
รวม	256	510	508	801	2075	507	996
$\bar{x}$	4.41	8.79	8.76	13.81	35.78	8.74	17.17
S.D.	0.59	0.41	0.43	0.84	1.51	1.01	0.85
ร้อยละ	73.56	87.93	87.59	86.31	85.18	43.71	85.86

จากตาราง 3 พบว่า คะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.78 คะแนน ($\bar{X} = 35.78$, S.D. = 1.51) จากคะแนนเต็ม 42 คะแนน มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.18 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.74 คะแนน ($\bar{X} = 8.74$, S.D. = 1.01) คิดเป็นร้อยละ 43.47 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.17 คะแนน ($\bar{X} = 17.17$, S.D. = 0.85) จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.86

ตาราง 4 แสดงประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

N	ระหว่างเรียน		E_1	หลังเรียน		E_2
	$\bar{X}$	S.D.		$\bar{X}$	S.D.	
40	35.78	1.51	85.18	17.17	0.85	85.86

จากตาราง 4 พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำกิจกรรมและทดสอบย่อยระหว่างเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ปรากฏว่า เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของคะแนนรวมจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้ค่า E_1/E_2 เท่ากับ 85.18/85.86

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sampling ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\sum D$	$\sum D^2$	$(\sum D)^2$	T
ก่อนเรียน	40	671	3,514	183,369	23.125**
หลังเรียน	40				

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น

ในการนำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้กับนักเรียนแล้วสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผลปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงผลความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

N = 40

เรื่องที่พิจารณา	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับความ คิดเห็น
ด้านสาระการเรียนรู้			
1. เนื้อหาสาระที่เรียนเป็นเรื่องที่ฉันชอบ	3.91	1.055	มาก
2. การเรียนเรื่องนี้ทำให้ฉันได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	3.79	1.048	ปานกลาง
3. เนื้อหาสาระที่เรียนเป็นเรื่องสำคัญและจำเป็นต้องเรียน	3.78	1.029	มาก
เฉลี่ยรวมด้านสาระการเรียนรู้	3.85	1.036	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
4. การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแจกแจงความน่าจะเป็น ทำให้ฉันรู้สึกสนุกสนาน	3.86	1.157	ปานกลาง
5. การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแจกแจงความน่าจะเป็น ทำให้ฉันได้เรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม	3.93	1.023	มาก
6. ฉันมีโอกาสดำเนินงานแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ในการเรียนกับเพื่อน ๆ	9.90	0.729	มาก
เฉลี่ยรวมด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	3.93	1.154	มาก
ด้านสื่อการเรียนการสอน			
7. ฉันรู้สึกพอใจที่ได้ทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง	4.45	0.412	มาก
8. ฉันได้ฝึกทักษะต่างๆ จนมีความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์	3.88	0.823	มาก
9. ทุกครั้งที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น จะมีสื่อการเรียนการสอนเสมอ	4.98	0.457	มากที่สุด
10. การเรียนจากการทำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ทำให้ฉันเข้าใจเนื้อหาสาระมากขึ้น	3.93	0.976	มากที่สุด

11. ฉันมีความพึงพอใจที่ได้เรียนรู้จากการทำแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์	3.98	0.776	มาก
12. ฉันรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนเมื่อได้ปฏิบัติกิจกรรมการทำแบบฝึกทักษะ	4.39	0.674	มาก
เฉลี่ยรวมด้านสื่อการเรียนการสอน	4.35	0.632	มาก
ด้านการวัดผลประเมินผล			
13. ครูมีการแจ้งคะแนนให้กับนักเรียนทราบ	3.81	0.846	มาก
14. ครูมีการทดสอบบ่อยครั้ง	3.67	0.755	มาก
15. ฉันรู้สึกพอใจกับคะแนนที่ได้	3.94	0.691	มาก
เฉลี่ยรวมด้านการวัดผลประเมินผล	3.79	0.744	มาก
รวมเฉลี่ย	3.96	1.073	มาก

จากตาราง 6 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.96$, S.D. = 1.073) โดยมีความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านสาระการเรียนรู้ที่ทุกครั้งที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น จะมีสื่อการเรียนการสอนเสมอ ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.632) รองลงมาคือรู้สึกพอใจที่ได้ทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.51) และมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ในการเรียนกับเพื่อน ๆ ($\bar{X} = 3.93$, S.D. = 1.154) โดยมีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือด้านการวัดผลประเมินผลคือความรู้สึกพอใจกับคะแนนที่ได้ ($\bar{X} = 3.79$, S.D. = 0.774)

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.18/85.86 เข้าเกณฑ์ที่กำหนด โดยคะแนนระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ย 35.78 คะแนน จากคะแนนเต็ม 42 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.18 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.86
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนก่อนการเรียนมีค่าเฉลี่ย 8.74 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 43.71 และคะแนนภายหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.17 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.86

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านสาระการเรียนรู้โดยมีความพึงพอใจที่ทุกครั้งที่เราเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น จะมีสื่อการเรียนการสอนเสมอ รองลงมาคือรู้สึกพอใจที่ได้ทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง และมีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่างๆ ในการเรียนกับเพื่อน ๆ โดยมีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือด้านการวัดผลประเมินผลคือความรู้สึกพอใจกับคะแนนที่ได้

อภิปรายผล

1. แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.18/85.86 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

1.1 แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ศึกษาปัญหาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น เอกสารทางวิชาการ คู่มือครู หนังสือเรียน แนวการจัดกิจกรรม การวัดผลประเมินผล การวิเคราะห์สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ ทำแผนการจัดการเรียนรู้ การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ทั้ง 3 ชุด ได้สร้างตามขั้นตอนที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ และสร้างตามหลักการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะที่ดี โดยสร้างขึ้นสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ กรรณิการ์ พวงเกษม (2540 : 8-9)

1.2 แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการทำตามลำดับขั้น กล่าวคือผ่านกระบวนการกลั่นกรองจากผู้เชี่ยวชาญในการสอนคณิตศาสตร์ ได้ทดลองใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่างแล้วนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข จากผลการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเน้นฝึกทักษะให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง

1.3 แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการทดสอบประสิทธิภาพโดยนำไปทดลองใช้และพัฒนาอย่างต่อเนื่องจึงได้รับผลประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน เช่น ศิริกานต์ งามพิพัฒน์พงษ์ (2558 : 84) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ภายหลังการดำเนินการพบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.53/76.08 สำลี ดวงบุบผา (2558 : 93) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบซิปปา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา มีประสิทธิภาพ 84.83/83.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนและก่อนเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งและสอดคล้องกับ ริกันต์ งามพิพัฒน์พงษ์ (2558 : 84) ที่ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 สำลี ดวงบุบผา (2558 : 93) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบซิปปา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นงลักษณ์ ฉายา (2557 : 102) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โสภิตา โตโสภณ (2557 : 98) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นเอกสารที่ให้นักเรียนได้รับการฝึกเป็นรายบุคคลแล้วสรุปเป็นความคิดรวบยอดฝึกไปที่ละเรื่อง เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกกิจกรรมไม่ผ่านก็ซ่อมเสริมเป็นรายบุคคล และแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นได้นำแนวความคิดการจดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนได้มีอิสระเพื่อสร้างความรู้สึที่ดีให้แก่ผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้ โดยนักเรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ การให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมแล้วได้ตรวจคำตอบ ทำให้ทราบผลย้อนกลับทันทีว่าคำตอบผิดหรือถูก ซึ่งเป็นการเสริมแรงทำให้ผู้เรียนรู้สึกภูมิใจในความสำเร็จของตน และผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ที่ละน้อยตามขั้นตอนที่ครูเตรียมการสอนมาแล้ว ทำให้นักเรียนมีกำลังใจที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่ต่อไป

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ เท่ากับ 3.82 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศิริกันต์ งามพิพัฒน์พงษ์ (2558 : 84) ได้ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก สำลี ดวงบุบผา (2558 : 93) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบ

ฝึกทักษะคณิตศาสตร์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามรูปแบบซิปปา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม อยู่ในระดับมากที่สุด นางลักษณ์ ฉายา (2557 : 102) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด โสภิตา โตโสภณ (2557 : 98) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

การที่ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมทุกข้อมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากขึ้นไป แสดงว่าแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่องการแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน อาจเนื่องจากการเรียน นักเรียนมีโอกาสสัมผัสการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ มีการกระตุ้นความรู้ความจำและความสนใจเป็นช่วง ๆ และเกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

- 1.1 ควรหาวิธีการพัฒนาให้ทันสมัยยิ่งขึ้น เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนและผู้สอนในอนาคตต่อไป
- 1.2 แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ดังนั้นครูที่ทำการสอนวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้สอนได้
- 1.3 การนำไปใช้นั้น ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนในการใช้ให้เข้าใจ มีการวางแผน กำหนดกิจกรรมการฝึกกิจกรรมไว้ให้แน่นอน และการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต้องน่าสนใจและมีหลายรูปแบบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้
- 1.4 ครูต้องมีบทบาทในการจัดการเรียนการสอน คือ เป็นผู้ดูแลและร่วมปฏิบัติกิจกรรมให้ความช่วยเหลือสนับสนุนเสริมแรง และเป็นผู้ติดตามตรวจสอบเพื่อนำเข้าสู่การเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

- 2.1 ควรที่จะมีการสร้างแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ
- 2.2 พัฒนาระบบให้สามารถเผยแพร่ข้อมูลบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการสืบค้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กองวิจัยทางการศึกษา. (2545). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กาญจนา คุณานุรักษ์. (2539). **การออกแบบการเรียนการสอน**. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กุญชลี คำชาย. (2542). **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2538) “ระบบสื่อการสอน” ใน **เอกสารการสอนชุดวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**. หน่วยที่ 2. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. (2535). **การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). สถาบัน. “ระบบประกาศและรายงานผลสอบ โอเน็ต” (ออนไลน์). แหล่งที่มา : <http://www.onetresult.niets.or.th> 12 ตุลาคม 2558.
- ทิตนา แหมมณี และคณะ. (2544). **ศาสตร์การสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). **นวัตกรรมการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2544). **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่องการวัดประเมินผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). **พฤติกรรมกรเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.