

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ (1) พัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (2) เปรียบเทียบมโนทัศน์คณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังพัฒนาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ (3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังพัฒนาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลและผลการวิเคราะห์มีความสะดวกยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติและความหมาย ในการนำเสนอ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้แทนค่าสถิติ

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (ที่ระดับ .05)
η^2	แทน	ค่าขนาดอิทธิพล Eta Square

การเสนอผลการวิเคราะห์ผลของการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการความรู้ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์วิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย มีรายละเอียดแต่ละตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

ตอนที่ 2 การพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์คณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังพัฒนาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังพัฒนาด้วยระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มเป้าหมายนักเรียนที่ใช้ในการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวันทามาริอา อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์ ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ผลสำรวจข้อมูลเบื้องต้นจำแนกตามประเภทผลการเรียน 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง ดังตารางที่ 4.1 2) ข้อมูลสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบความรู้วิชา คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย ตารางที่ 4.2 รายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มเป้าหมายนักเรียนที่ใช้ในการวิจัยตามห้องโดยจำแนกแยกตามระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ห้อง		ระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				รวม
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง	
ป.4/1	n	9	12	12	0	33
	%	27.28	36.36	36.36	0.00	100.00
ป.4/2	n	1	3	18	11	33
	%	3.03	9.09	54.55	33.33	100.00
รวม	n	10	15	30	11	66
	%	15.15	22.73	45.45	16.67	100.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่าในภาพรวมส่วนใหญ่มีระดับผลการเรียนปลายภาคเรียนที่ผ่านมา (ภาคเรียนที่ 1) อยู่ในระดับพอใช้ (ร้อยละ 45.45) รองลงมาคือระดับดี (ร้อยละ 22.73) ระดับปรับปรุง (ร้อยละ 16.67) และระดับดีมาก (ร้อยละ 15.15) ตามลำดับ

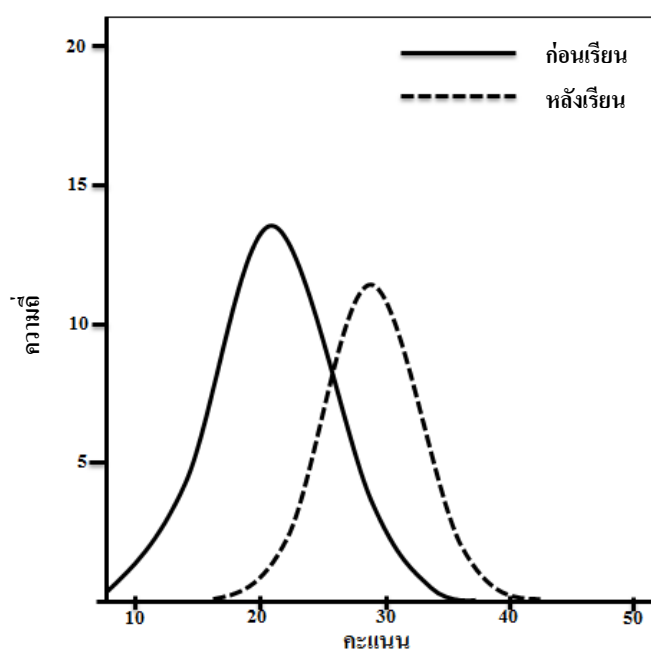
เมื่อแยกพิจารณารายห้องเรียนแสดงให้เห็นว่า นักเรียนห้อง ป.4/1 มีระดับผลการเรียนอยู่ในกลุ่มดีมาก (ร้อยละ 27.28) กลุ่มดี (ร้อยละ 36.36) และกลุ่มพอใช้ (ร้อยละ 36.36) ไม่มีกลุ่มปรับปรุง สำหรับนักเรียนห้อง ป.4/2 มีระดับผลการเรียนอยู่ในกลุ่มดีมาก (ร้อยละ 3.03) อยู่ในกลุ่มดี (ร้อยละ 9.09) กลุ่มพอใช้ (ร้อยละ 54.55) และกลุ่มปรับปรุง (ร้อยละ 33.33)

ดังนั้นนักเรียนทั้งสองห้องมีระดับความรู้พื้นฐานแตกต่างกันจึงไม่สามารถเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างห้องเรียน จึงกำหนดเป็นกลุ่มเป้าหมายทั้งสองห้องเพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และเปรียบเทียบพัฒนาการมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับความรู้ความสามารถต่างกัน

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลสถิติพื้นฐานของคะแนนการทดสอบความรู้วิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มเป้าหมาย

สถิติพื้นฐานของคะแนนทดสอบ (N=66)	ก่อนเรียน (50)	หลังเรียน (50)
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)	21.25	29.69
ร้อยละของค่าเฉลี่ยเลขคณิต	42.51	59.38
ค่ามัธยฐาน (Median)	17.50	32
ค่าฐานนิยม (Mode)	25.55	27.95
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	4.88	3.87
ความแปรปรวน (Variance)	23.77	14.98
ค่าความเบ้ (Skewness)	.865	.784
ค่าความโด่ง (Kurtosis)	1.525	1.300
พิสัย (Range)	26.85	21.05
คะแนนต่ำสุด (Maximum)	12.10	20.55
คะแนนสูงสุด (Minimum)	38.95	41.60

ภาพที่ 4.1 คะแนนการทดสอบความรู้วิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน



จากตารางที่ 4.2 และ ภาพที่ 4.1 พบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนมีการแจกแจงค่อนข้างโด่งแสดงว่านักเรียนได้คะแนนค่อนข้างใกล้เคียงกันและคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยลักษณะคะแนนค่อนข้างกระจาย เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต พบว่าหลังเรียน

มากกว่าก่อนเรียน โดยก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 21.25 (ร้อยละ 42.51) หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเลขคณิต เท่ากับ 29.69 (ร้อยละ 59.38)

ตอนที่ 2 การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

กระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนในการวิจัยครั้งนี้ ได้ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ผลการสังเคราะห์แนวคิดจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของโกศล ศีลธรรม, 2546; บดินทร์ วิจารณ์, 2547; สุวรรณ เจริญเสาวภาคย์และคณะ, 2548; เมธี, 2549; อนุชา เทวราชสมบูรณ์, 2550; บัณฑิต นัทรวิโรจน์, 2550; อัญญาณี คล้ายสุบรรณ, 2550; อนุรัฐ ไทยตรงและคณะ, 2551; วิทยา เสวตร, 2553; สิริสรณ์ สิทธิรินทร์, 2554 ทำให้สามารถกำหนดกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการกำหนดปัญหา / สิ่งที่ต้องการเรียนรู้วิเคราะห์ กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้/ประเด็นการเรียนรู้และต้องการทำให้สำเร็จ วิเคราะห์ว่ามีปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องใด อย่างไร เพราะเหตุใด

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ กำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์ที่ต้องการพัฒนา / เรียนรู้ นำผลการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการเรียนรู้มากำหนดเป็นวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายการเรียนรู้กำหนดเป้าหมายที่ต้องการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นการสร้างและการแสวงหาความรู้ ดำเนินการตามแผน เป็นกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างความรู้ใหม่ขึ้น เป็นกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ ความรู้จะอยู่ใน 2 รูปแบบ คือ ความรู้ชัดแจ้ง และความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวบุคคล ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้น จะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนการดำเนินการตามแผนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การขยายความรู้ ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองให้เพื่อน ๆ รับรู้แลกเปลี่ยนความรู้จากความรู้เดิมที่มีอยู่สมาชิก ร่วมกันสร้างความรู้ใหม่

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอและการประยุกต์ใช้ความรู้ จัดความรู้ให้เป็นระบบการสรุปความรู้ที่ได้มาทั้งหมดทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนรู้ให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อให้จดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย สรุปประเด็นสำคัญ ประกอบด้วยมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อยของความรู้ทั้งหมดนำมาเรียบเรียงให้ได้สาระสำคัญที่ครบถ้วน เข้าใจง่าย ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล โดยใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นำความรู้ทั้งหมดที่รวบรวมมาให้เป็นหมวดหมู่ และเป็นประเภทต่าง ๆ จัดเก็บความรู้โดยการจัดทำเป็นแผนที่มโนทัศน์ หรืออื่น ๆ

จากกระบวนการเรียนการสอนที่ประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการความรู้ ได้แสดง
ขั้นตอนของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการความรู้

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น	คำอธิบาย ลักษณะการเรียนรู้	ตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางการประเมิน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้
ขั้นที่ 1 การ กำหนดปัญหา / สิ่งที่ต้องการ เรียนรู้ 1.1 วิเคราะห์ ปัญหาการเรียนรู้ ของตนเอง	การวิเคราะห์ กำหนด สิ่งที่ต้องการเรียนรู้/ ประเด็นการเรียนรู้ และต้องการทำให้ สำเร็จ	1.1.1 วิเคราะห์ว่ามีปัญหา การเรียนรู้คณิตศาสตร์ใน เรื่องใด อย่างไร เพราะ เหตุใด 1.1.2 ระดมกลุ่มสมาชิก เพื่อตอบคำถามในการ เรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต การ คูณ การหาร สถิติและ ความน่าจะเป็นเบื้องต้น และเงินว่ามีสิ่งใดบ้างที่ นักเรียนยังไม่สามารถทำ ได้ตามจุดประสงค์การ เรียนรู้ และเหตุผลใดที่ไม่ สามารถทำได้เพราะอะไร 1.1.3 ให้เพื่อนที่เรียนเก่ง / ประสบความสำเร็จใน การเรียนมาแล้วเทคนิค / วิธีการในการเรียนรู้ / วิธี แก้โจทย์ปัญหาในแต่ละ เนื้อหาการเรียนรู้	ประเมินการวิเคราะห์ กำหนดสิ่งที่ต้องการ เรียนรู้และประเด็นการ เรียนรู้ของนักเรียนโดย การสรุปและตอบคำถาม เครื่องมือการประเมินคือ 1.แบบสรุปประเด็นการ เรียนรู้ 2.ข้อคำถาม 3.แบบประเมินพฤติกรรม

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น	คำอธิบาย ลักษณะการเรียนรู้	ตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางการประเมิน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้
1.2 สรุปปัญหา การเรียนรู้ / สิ่ง ที่ต้องการพัฒนา	การนำผลการวิเคราะห์ สิ่งที่ต้องการเรียนรู้/ ประเด็นการเรียนรู้มา สรุปเป็นปัญหาการ เรียนรู้/สิ่งที่ต้องการ พัฒนาการเรียนรู้	1.2.1 เขียนสรุปปัญหาการ เรียนรู้และสิ่งที่ต้องการ เรียนรู้ 1.2.2 นำปัญหาการเรียนรู้ มาตั้งประเด็นสรุปสิ่งที่ ต้องการพัฒนาการเรียนรู้	ประเมินการสรุปปัญหา และสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ โดยการเขียนสรุปปัญหา และสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ เครื่องมือการประเมิน คือ 1.แบบประเมินการเขียน สรุป ปัญหาและสิ่งที่ ต้องการพัฒนาการเรียนรู้ 2.แบบสังเกตการทำงาน ของนักเรียน
ขั้นที่ 2 กำหนด เป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ 2.1 กำหนด เป้าหมาย วัตถุประสงค์ที่ ต้องการพัฒนา / เรียนรู้	การนำผลการ วิเคราะห์สิ่งที่ต้องการ เรียนรู้มากำหนดเป็น วัตถุประสงค์หรือ เป้าหมายการเรียนรู้	2.1.1 กำหนดเป้าหมายที่ ต้องการแก้ปัญหาเรื่อง เรขาคณิต การคูณ การ หาร สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น และเงิน 2.1.2 ระดมความคิด เกี่ยวกับเป้าหมายและ วัตถุประสงค์เพื่อนำมา วางแผนการเรียนรู้ร่วมกัน	ประเมินการกำหนด เป้าหมายโดยการ วิเคราะห์และวางแผนการเรียนรู้ เครื่องมือประเมินคือ 1.แบบสรุปการเขียน เป้าหมายการเรียนรู้ 2.แบบสังเกตการทำงานร่วมกัน

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น	คำอธิบาย ลักษณะการเรียนรู้	ตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางการประเมิน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้
2.2 วางแผนการ แก้ปัญหา / สถานการณ์ที่ ต้องการเรียนรู้	การนำเป้าหมายการ เรียนรู้มาวางแผนการ แก้ปัญหา / สถานการณ์ที่ต้องการ เรียนรู้และการ แก้ปัญหการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนา อาจกำหนดให้ วางแผนอย่างเป็น ลายลักษณ์อักษร	2.2.1 เขียนสัญญาการ เรียน โดยระบุตามเนื้อหา การเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต การคูณการหาร สถิติและ ความน่าจะเป็นเบื้องต้น และเงินว่าแต่ละเนื้อหาจะ วางแผนการแก้ปัญหาได้ อย่างไรบ้าง 2.2.2 จัดสถานการณ์ เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการ เรียนรู้ และสิ่งที่ต้องการ พัฒนา	ประเมินการวางแผนการ แก้ปัญหา/สถานการณ์ที่ ต้องการเรียนรู้โดยการ เขียนสัญญาการเรียน เครื่องมือการประเมินคือ การเขียนสัญญาการเรียน
2.3 ดำเนินการ ตามแผนการ แก้ปัญหา / สถานการณ์ที่ ต้องการเรียนรู้	การดำเนินการแก้ไข ปัญหาการเรียนรู้ของ ตนเองร่วมกับครูตาม แผนที่วางไว้	2.3.1 กิจกรรมประเมิน ตนเอง โดยการถ่ายทอด ความรู้ การแลกเปลี่ยน ความรู้ การสรุปความคิด รวบยอดของความรู้ 2.3.2 เก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกผล	ประเมินโดยการ ถ่ายทอด แลกเปลี่ยน และสรุปความคิด รวบยอดของความรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการ ตรวจสอบ คือแบบ บันทึกผลการเก็บ รวบรวมข้อมูล
2.4 ตรวจสอบ การดำเนินการ แก้ปัญหา / สถานการณ์	การตรวจสอบผลการ ดำเนินการแก้ปัญหา การเรียนรู้ของตนเอง กับเป้าหมายและแผน ที่วางไว้ อาจตรวจสอบ ด้วยตนเอง / ใช้กลุ่ม ในการตรวจสอบ	2.4.1 นักเรียนตรวจสอบ ประเมินความรู้ด้วยตนเอง ในระหว่างดำเนินการและ หลังดำเนินการ 2.4.2 สมาชิกร่วมกัน ตรวจสอบประเมินการ แก้ปัญหา / สถานการณ์	ประเมินโดยการ ตรวจสอบผลการ ดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยตนเองและการ ตรวจสอบเป็นกลุ่ม เครื่องมือการประเมิน คือ

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น	คำอธิบาย ลักษณะการเรียนรู้	ตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางการประเมิน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้
		จากการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนา	1.แบบประเมินความรู้ การแก้ปัญหา / สถานการณ์ 2.แบบสังเกตการ ทำงานของนักเรียน
2.5 การปรับปรุง แก้ไขผลการ ดำเนินการ แก้ปัญหา / สถานการณ์	การนำผลจากการ ตรวจสอบการ ดำเนินการเรียนรู้จาก วิธีการแก้ปัญหา / สถานการณ์การเรียนรู้ มาปรับปรุงพัฒนาและ แก้ไขให้มีความสมบูรณ์	2.5.1 นำข้อมูลที่ได้มา วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล อธิบาย สถานการณ์ / เหตุการณ์ 2.5.2 แก้ปัญหาจากผล การดำเนินการเรียนรู้ ให้เป็นไปตามเป้าหมาย	ประเมินการจัด กิจกรรมโดยการ แก้ปัญหามาจากผล การดำเนินการเรียนรู้
ขั้นที่ 3 การสร้าง และการแสวงหา ความรู้ 3.1 ดำเนินการ ตามแผน	การสร้างความรู้ใหม่ ขึ้นมาเป็นกระบวนการ ได้มาซึ่งความรู้ ความรู้ จะอยู่ใน 2 รูปแบบ คือ ความรู้ชัดแจ้ง และ ความรู้ที่ฝังอยู่ในตัว บุคคล ความรู้ที่ถูกสร้าง ขึ้น จะถูกนำไปใช้ใน ขั้นตอนการดำเนินการ ตามแผน	3.1.1 การถ่ายทอดและ รวบรวมความรู้ โดยการ จดบันทึก 3.1.2 การเข้าถึงแหล่ง ความรู้ การตรวจสอบ ตีความและนำมาสรุป 3.1.3 นำความรู้ที่ได้มา เรียนรู้ร่วมกัน เพื่อ นำไปสู่การสร้างความรู้ ใหม่	ประเมินจากการ ถ่ายทอด การรวบรวม ความรู้ การสรุป และ นำความรู้ที่ได้มาสร้าง เป็นความรู้ใหม่ เครื่องมือการประเมิน คือแบบบันทึก การสรุปความรู้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น	คำอธิบาย ลักษณะการเรียนรู้	ตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางการประเมิน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้
3.2 การ แลกเปลี่ยน เรียนรู้	การขยายความรู้ ความ เข้าใจของตนเองให้ กว้างขึ้น แบ่งปัน ความรู้ความเข้าใจของ ตนเองให้เพื่อน ารับรู้	3.2.1 แลกเปลี่ยนความรู้ จากความรู้เดิมที่มีอยู่ 3.2.2 สมาชิกร่วมกันสร้าง ความรู้ใหม่ และอภิปราย ร่วมกัน 3.2.3 การทบทวนหลัง ปฏิบัติหรือการถอด บทเรียน 3.2.4 กิจกรรมเรื่องเล่าเร้า พลัง เป็นการถอดความรู้ ฝังลึกโดยการมอบหมาย ให้ผู้เรียนเก่งมาเล่าให้ เพื่อนๆ ฟังว่ามีวิธีการ อย่างไรในการแก้ปัญหา / สถานการณ์ 3.2.5 กิจกรรมเวทีเสวนา จัดกลุ่มพูดคุยเพื่อเอาสิ่ง ดีๆ ที่แต่ละคนมีอยู่ใน ตัวเองหรือในการปฏิบัติ ออกมา 3.2.6 กิจกรรมเพื่อนช่วย เพื่อน โดยให้นักเรียนที่ เรียนรู้ได้เร็วมาแบ่งปัน ความรู้ให้กับสมาชิก ในกลุ่ม	ประเมินโดยการ แลกเปลี่ยนความรู้ และสร้างความรู้ใหม่ เครื่องมือการประเมิน คือ แบบบันทึกการ อภิปราย ประเมินโดยการ แบ่งปันความรู้ เครื่องมือการประเมิน คือ แบบบันทึกการ แบ่งปันความรู้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น	คำอธิบาย ลักษณะการเรียนรู้	ตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางการประเมิน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้
ขั้นที่ 4 การนำ การนำเสนอและ การประยุกต์ใช้ ความรู้ 4.1 จัดความรู้ให้ เป็นระบบ	การสรุปความรู้ที่ ได้มาทั้งหมดทั้ง ความรู้เดิมและความรู้ ใหม่ และจัดสิ่งที่ เรียนรู้ให้เป็นระบบ ระเบียบ เพื่อให้จดจำ สิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย สรุปประเด็นสำคัญ ประกอบด้วยมโน ทัศน์หลักและมโน ทัศน์ย่อยของความรู้ ทั้งหมดนำมาเรียบ เรียงให้ได้สาระสำคัญ ที่ครบถ้วน เข้าใจง่าย	4.1.1 ลงมือปฏิบัติเพื่อ รวบรวมข้อมูล โดยใช้ ทักษะและกระบวนการ คณิตศาสตร์ 4.1.2 นำความรู้รวบรวม มาทำความเข้าใจเพื่อเลือก สิ่งที่สามารถนำไปใช้ได้ 4.1.3 จัดเก็บความรู้ที่ สร้างขึ้นมาให้เป็น หมวดหมู่ และประเภท 4.1.4 จัดเก็บความรู้โดย การจัดทำเป็นแผนที่ มโนทัศน์ความรู้	ประเมินโดยการสรุป ความรู้เดิมและความรู้ ใหม่ สรุปประเด็น สำคัญ เครื่องมือการประเมิน คือ 1.แบบประเมินทักษะ และกระบวนการ คณิตศาสตร์ 2.แบบสรุปจัดเก็บ ความรู้ แผนที่มโนทัศน์
4.2 การนำเสนอ ความรู้	การนำเสนอความรู้ โดยการแบ่งปัน การ สร้างความรู้ของตน ให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการ ตรวจสอบความเข้าใจ และส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ เพื่อเป็น การยกระดับความรู้ และขีดความสามารถ ให้สูงขึ้น	4.2.1 ใช้เทคนิคการเล่า เรื่องเพื่อถ่ายทอดความรู้ 4.2.2 ขยายความรู้ให้กับ สมาชิกในห้องเรียน 4.2.3 ขยายผลให้ระดับ ความรู้ความสามารถ สูงขึ้นโดยการจัดเป็นป้าย นิเทศ	ประเมินผลการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดย การขยายความรู้ การ จัดนิทรรศการ / ป้าย นิเทศการเรียนรู้ เครื่องมือการประเมิน คือแบบบันทึก พฤติกรรม

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้น	คำอธิบาย ลักษณะการเรียนรู้	ตัวอย่าง กิจกรรมการเรียนรู้	แนวทางการประเมิน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้
4.3 การ ประยุกต์ใช้ ความรู้	การนำความรู้ความ เข้าใจของตนไปใช้ใน สถานการณ์ต่าง ๆ ที่ หลากหลายเพิ่มความ ชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการ แก้ปัญหาและความจำ ในเรื่องนั้น ๆ เป็นการ ให้โอกาสได้ใช้ ความรู้ให้เป็น ประโยชน์และ ส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์	4.3.1 รวบรวม สรุป ความรู้ และเชื่อมโยง ความรู้กับการแก้ปัญหา / สถานการณ์ที่ต้องการ เรียนรู้ 4.3.2 นำความรู้ไปปรับใช้ ในการตัดสินใจแก้ปัญหา สถานการณ์ต่าง ๆ 4.3.3 นำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป ประยุกต์ใช้ให้เกิด ประโยชน์ในชีวิต ประจำวัน	ประเมินการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยการนำ ความรู้ไปปรับใช้ใน สถานการณ์ต่างๆ เครื่องมือการประเมิน คือแบบบันทึก พฤติกรรมการเรียนรู้

สรุปการศึกษานงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ได้จำนวน 4
ขั้นตอน โดยแยกกิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนของครูผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งในแต่ละขั้นตอนการจัด
กิจกรรมมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 บทบาทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้จำแนกตาม
ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ประยุกต์แนวคิด การจัดการความรู้	บทบาทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
	ผู้สอน	ผู้เรียน
ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา / สิ่งที่ต้องการ เรียนรู้	- ผู้สอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน - ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา / สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ - ผู้สอนอธิบายประเด็นการเรียนรู้ - ผู้สอนแนะนำวิธีการนำผลการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการเรียนรู้มาสรุปเป็นปัญหาการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนาการเรียนรู้ - ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 5 คน	- ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน - ผู้เรียนวิเคราะห์ว่ามีปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องใด - ผู้เรียนระดมกลุ่มสมาชิกเพื่อตอบคำถามในการเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต การคูณ การหาร เงิน สติติ และ ความน่าจะเป็นเบื้องต้น และเงินว่ามีสิ่งใดบ้างที่ยังไม่สามารถทำได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้และเหตุผลใดที่ไม่สามารถทำได้ - ผู้เรียนที่เรียนเก่ง / ประสบความสำเร็จในการเรียน มาเล่าเทคนิค / วิธีการในการเรียนรู้ / วิธีแก้โจทย์ปัญหาในแต่ละเนื้อหาการเรียนรู้ - ผู้เรียนเขียนสรุปปัญหาการเรียนรู้และสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ - ผู้เรียนนำปัญหาการเรียนรู้มาตั้งประเด็นสรุปสิ่งที่ต้องการพัฒนาการเรียนรู้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ประยุกต์แนวคิด การจัดการความรู้	บทบาทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
	ผู้สอน	ผู้เรียน
ขั้นที่ 2 กำหนด เป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้	- ผู้สอนแนะนำวิธีการกำหนดเป้าหมายโดยการนำผลการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการเรียนรู้มากำหนดเป็นวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายการเรียนรู้ - ผู้สอนอธิบายถึงการนำเป้าหมายการเรียนรู้ มาวางแผนการแก้ปัญหา / สถานการณ์ที่ต้องการเรียนรู้ และการแก้ปัญหาการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนา - ผู้สอนดำเนินการแก้ไขปัญหการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน - ผู้สอนแนะนำวิธีการตรวจสอบผลการดำเนินการแก้ปัญหการเรียนรู้ - ผู้สอนแนะนำการนำผลจากการตรวจสอบการดำเนินการเรียนรู้จากวิธีแก้ปัญหา / สถานการณ์การเรียนรู้ มาปรับปรุงพัฒนาแก้ไขให้มีความสมบูรณ์	- ผู้เรียนระดมความคิดสมาชิกเกี่ยวกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์เพื่อนำมาวางแผนการเรียนรู้ร่วมกัน - ผู้เรียนเขียนสัญญาการเรียนรู้โดยระบุเนื้อหาการเรียนรู้ 5 เรื่อง 1) เรขาคณิต 2) การคูณ 3) การหาร 4) สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น และ 5) เงิน โดยกำหนดว่าแต่ละเนื้อหาจะวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างไรบ้าง - ผู้เรียนจัดสถานการณ์เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้และสิ่งที่ต้องการพัฒนา - ผู้เรียนประเมินตนเองโดยการถ่ายทอดความรู้ การแลกเปลี่ยนความรู้ การสรุปความคิดรวบยอดของความรู้ - ผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูลและบันทึกผล - ผู้เรียนตรวจสอบประเมินความรู้ด้วยตนเองในระหว่างดำเนินการและหลังดำเนินการ - ผู้เรียนร่วมกันตรวจสอบประเมินการแก้ปัญหา / สถานการณ์การเรียนรู้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ประยุกต์แนวคิด การจัดการความรู้	บทบาทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
	ผู้สอน	ผู้เรียน
ขั้นที่ 3 การสร้าง และการแสวงหา ความรู้	- ผู้สอนอธิบายถึงกระบวนการสร้างความรู้ใหม่ - ผู้สอนแนะนำถึงการขยายความรู้ความเข้าใจ โดยการแบ่งปัน	- ผู้เรียนถ่ายทอดและรวบรวมความรู้ใหม่ โดยการจดบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร - ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้มาเรียนรู้ร่วมกันเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่ - ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความรู้จากความรู้เดิมที่มีอยู่ - ผู้เรียนร่วมกันสร้างความรู้ใหม่และอภิปรายร่วมกัน - ผู้เรียนร่วมกันทบทวนหลังปฏิบัติหรือถอดบทเรียน - ผู้เรียนที่เรียนเก่งออกมาเล่าให้เพื่อน ๆ ฟังว่ามีวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหา/สถานการณ์ - ผู้เรียนจัดกลุ่มพูดคุยเพื่อเอาสิ่งดี ๆ ที่แต่ละคนมีอยู่ในตัวเองหรือในการปฏิบัติออกมา - ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน โดยให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วมาแบ่งปันความรู้ให้กับสมาชิกในกลุ่ม

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ประยุกต์แนวคิด การจัดการความรู้	บทบาทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	
	ผู้สอน	ผู้เรียน
ขั้นที่ 4 การนำ การนำเสนอและ การประยุกต์ใช้ ความรู้	- ผู้สอนแนะนำถึงการจัดการความรู้ที่ได้มาทั้งหมดทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และการจัดสิ่งที่เรียนรู้ให้เป็นระบบ - ผู้สอนแนะนำถึงการนำเสนอความรู้ โดยการแบ่งปันความรู้จากกระบวนการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติมา - ผู้สอนแนะนำถึงการนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ	- ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูลโดยใช้ทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ - ผู้เรียนนำความรู้ทั้งหมดที่รวบรวมมาทำความเข้าใจเพื่อเลือกสิ่งที่จะสามารถนำไปใช้ได้ - ผู้เรียนจัดเก็บความรู้ที่สร้างขึ้นมาให้เป็นหมวดหมู่และแยกประเภท - ผู้เรียนจัดเก็บความรู้โดยการจัดทำเป็นแผนที่มโนทัศน์ความรู้ - ผู้เรียนใช้เทคนิคการเล่าเรื่องเพื่อเป็นการถ่ายทอดความรู้ - ผู้เรียนขยายความรู้ให้กับสมาชิกในห้องเรียน - ผู้เรียนขยายผลระดับความรู้ให้สูงขึ้นโดยการจัดป้ายนิเทศ - ผู้เรียนรวบรวม สรุปความรู้ และเชื่อมโยงความรู้กับการแก้ปัญหา / สถานการณ์ที่ต้องการเรียนรู้ - ผู้เรียนนำความรู้ไปปรับใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา / สถานการณ์ต่าง ๆ - ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงใหม่หลังการเรียนรู้จากการทดลอง คือ
 (1) การทำกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน (2) การใช้สื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพจริง
 (3) เทคนิคการสอนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(ตัวอย่าง) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา คณิตศาสตร์ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง มุม เวลา 2 ชั่วโมง วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2557
1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด มุมเกิดจากรังสีของเส้นที่มีจุดปลายเป็นจุดเดียวกันเรียกรังสีสองเส้นนี้ว่าแขนของมุมการเรียกชื่อมุมจะเรียกโดยใช้ชื่อจุด 3 จุดที่อยู่บนรังสีตัวอักษรที่เป็นจุดพบกันของรังสีทั้งสองจะเป็นชื่อของจุดยอดมุม 2. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด ค 3.1 ป. 4/1 บอกชนิดของมุมชื่อมุมส่วนประกอบของมุมและเขียนสัญลักษณ์ ค 6.1 ป. 4/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ค 6.1 ป. 4/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านเนื้อหา (K) 1. นักเรียนบอกชื่อมุมจุดยอดมุมแขนของมุมได้ถูกต้อง 2. นักเรียนบอกลักษณะของมุมชนิดต่างๆ ได้ ด้านกระบวนการ (P) 1. นักเรียนให้เหตุผลประกอบการอธิบายได้ 2. นักเรียนมีนิสัยใฝ่หาความรู้และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ด้านคุณลักษณะ(A) 1.นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน 2. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 3.นักเรียนสามารถจัดระบบการทำงานได้ถูกต้องเหมาะสม 4. สาระการเรียนรู้ 1.มุมจุดยอดมุมแขนของมุม 2.ชนิดของมุม

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 5.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 5.2 ความสามารถในการคิด
 - 1) ทักษะการเปรียบเทียบ
 - 2) ทักษะการเชื่อมโยง
- 5.3 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 6.1 มีวินัย
- 6.2 ใฝ่เรียนรู้
- 6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา / สิ่งที่ต้องการเรียนรู้

1. ครูตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน โดยการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมาดังนี้
 - นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง
 - นักเรียนต้องการความรู้อะไรเพิ่ม
2. ครูดึงความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่อง มุม เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
3. ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนร่วมกันตอบคำถาม
4. ทบทวนเรื่องมุมด้วยการสุ่มเลขที่ให้ออกไปวาดมุมพร้อมตั้งชื่อมุมและรังสี
5. ให้นักเรียนบอกชื่อจุดยอดมุมและบอกชื่อรังสีที่เป็นแขนของมุมทั้งสองข้าง

แนะนำบทเรียนด้วยการซักถาม

ขั้นที่ 2 กำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. สร้างคำถามเพื่อให้นักเรียนกำหนดประเด็นการเรียนรู้
3. ครูจัดสถานการณ์ให้นักเรียนศึกษาปัญหาจากความสงสัย โดยให้นักเรียนพิจารณารูปมุมต่าง ๆ และให้สังเกตขนาดของมุมว่ามีขนาดใหญ่บ้างเล็กบ้าง
4. นักเรียนช่วยกันกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้และใช้แนวคิดที่มีอยู่วางแผนในการเรียนรู้
5. นักเรียนใช้กระดาษคนละแผ่นพับตามที่ครูแนะนำ 2 ครั้งครั้งแรกพับครึ่งให้เกิด

แนวพับเป็นเส้นตรง ครั้งที่สองพับให้รอยพับเดิมทับกันจะเกิดมุม และให้นักเรียนทำเครื่องหมายไว้ตรงมุม

6. ให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อมูลเรื่อง มุม ว่ามุมใด ๆ ที่มีลักษณะหรือขนาดเท่ากับมุมนี้เป็นมุมฉาก

7. นักเรียนวัดมุมฉากโดยนำกระดาษที่พับเป็นมุมฉากไปทาบทับมุมที่ต้องการวัด เช่น มุมโต๊ะกระดานดำถ้าทับกันสนิทแสดงว่ามุมที่วัดนั้นเป็นมุมฉาก

8. นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้กระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาดำเนินกิจกรรมในการวัดมุม

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 การสร้างและการแสวงหาความรู้

- นักเรียนตอบคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดเกี่ยวกับมุมฉาก ดังนี้
 - สิ่งของต่อไปนี้ อะไรบ้างที่เป็นมุมฉาก
 - ล้อรถจักรยาน , กระป๋องนม , หน้าต่าง , สมุด , พัดลม ฯลฯ
- รวบรวมข้อมูลโดยการแข่งขันกันหาสิ่งของที่มีมุมฉากในห้องเรียน โดยให้นำกระดาษที่พับเป็นมุมฉากไปวัดมุมสิ่งของ
- สร้างความรู้ใหม่โดยใช้กระดาษที่พับเป็นมุมฉากเป็นหลักในการเปรียบเทียบว่ามุมแหลมคือมุมที่เล็กกว่ามุมฉากและมุมป้านคือมุมที่ใหญ่กว่ามุมฉาก
- จัดเก็บความรู้ที่สร้างขึ้นให้เป็นหมวดหมู่ และร่วมกันสรุปเกี่ยวกับมุมชนิดของมุม ต่าง ๆ
- ศึกษาในใบกิจกรรม เรื่อง มุมเพื่อเป็นฐานความรู้
- นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเรื่อง มุม มาสรุปผล โดยให้อาสาสมัครนักเรียนออกมาบรรยายสรุปเกี่ยวกับการวัดรูปมุมต่าง ๆ บนกระดานว่าเป็นมุมชนิดใด
- นักเรียนสังเกตสิ่งของที่อยู่รอบตัวว่ามีอะไรบ้างที่มีส่วนประกอบเป็นมุมแหลมและมุมป้าน
- นักเรียนร่วมกันตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมุมฉากและมุมอื่นๆ ได้โดยนำกระดาษที่พับเป็นมุมฉากไปทาบทับมุมที่ต้องการวัด
- ตรวจสอบมุมฉากและมุมอื่น ๆ ได้โดยนำกระดาษที่พับเป็นมุมฉากไปทาบทับมุมที่ต้องการวัด
- นักเรียนสรุปประเด็นสำคัญทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่โดยจัดระเบียบความรู้ให้ง่ายแก่การจดจำโดยการจัดทำแผนทึ่ม โนทัศน์ความรู้

ขั้นที่ 4 การนำเสนอและการประยุกต์ใช้ความรู้

1. นักเรียนออกมาแนะนำเสนอแผนที่มโนทัศน์ที่หน้าชั้นเรียนเพื่อแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้
2. นักเรียนเล่าเรื่องเพื่อเป็นการแบ่งปันการเรียนรู้และถ่ายทอดโดยสรุปประเด็นสำคัญของการบอกชื่อมูม จุดยอดมูมแขนของมูม และชนิดของมูม โดยเขียนเป็นข้อ ๆ บนกระดาน ดังนี้
 - 1) มูมจามีขนาด 90 องศา
 - 2) มูมที่ใหญ่กว่ามูมฉากเรียกว่ามูมป้านและมูมที่เล็กกว่ามูมฉากเรียกว่ามูมแหลม
3. ตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด ดังนี้
 - นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิตได้อย่างไร
 - นักเรียนนำความรู้เรื่องมูมไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างไร
4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดเรื่อง มูมชนิดต่าง ๆ

8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. ใบกิจกรรม เรื่อง มูม
2. แบบฝึกหัด เรื่อง มูมชนิดต่าง ๆ

9. สื่อการเรียนรู้

1. กระดาษพับเป็นมูมฉาก
2. สิ่งของต่าง ๆ ภายในห้องเรียน

10. การวัดและการประเมินผล

10.1 วิธีการวัดและประเมินผล

1. ความถูกต้องของการทำใบกิจกรรม
2. ความถูกต้องของการทำแบบฝึกหัด

10.2 เครื่องมือ

1. ใบกิจกรรม เรื่อง มูม
2. ทำแบบฝึกหัดเรื่อง มูมชนิดต่าง ๆ

เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

4	ดีมาก	หมายถึง	9 - 10	คะแนน
3	ดี	หมายถึง	7 - 8	คะแนน
2	พอใช้	หมายถึง	5 - 6	คะแนน
1	ปรับปรุง	หมายถึง	1 - 4	คะแนน

ด้านเนื้อหา

ระดับคุณภาพ	มุมจุดยอดมุมแขนของมุม
4	บอกชื่อมุมจุดยอดมุมแขนของมุม ได้ถูกต้องด้วยตนเอง มีบางข้อผิดพลาดไม่เกิน 2 ข้อ
3	บอกชื่อมุมจุดยอดมุมแขนของมุม ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ มีบางข้อผิดพลาดไม่เกิน 3 ข้อ และสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง
2	บอกชื่อมุมจุดยอดมุมแขนของมุม ได้ถูกต้องมีบางข้อผิดพลาด แต่ไม่เกิน 5 ข้อ และเมื่อมีผู้แนะนำก็สามารถแก้ไขได้
1	บอกชื่อมุมจุดยอดมุมแขนของมุม ได้แต่ต้องมีผู้แนะนำทุกข้อและมีข้อผิดพลาดมากกว่า 5 ข้อ

ระดับคุณภาพ	การเลือกใช้ข้อมูล
4	เลือกและใช้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสมข้อมูลมีความหลากหลาย
3	เลือกใช้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสมแต่ข้อมูลไม่หลากหลาย
2	เลือกใช้ข้อมูลบางส่วนไม่เหมาะสมและข้อมูลไม่หลากหลาย
1	เลือกและใช้ข้อมูลไม่เหมาะสม

ระดับคุณภาพ	ความเข้าใจในความคิดรวบยอด
4	แสดงให้เห็นความเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
3	แสดงให้เห็นความเข้าใจความคิดรวบยอดส่วนใหญ่ถูกต้อง
2	แสดงให้เห็นความเข้าใจความคิดรวบยอดส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง
1	ไม่แสดงให้เห็นความเข้าใจความคิดรวบยอด

ระดับคุณภาพ	การนำเสนอผลงาน
4	นำเสนอด้วยวิธีการที่ชัดเจนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่อง น่าสนใจ
3	นำเสนอตามลำดับขั้นตอนสื่อความหมายได้พอสมควร
2	นำเสนออย่างไม่มีลำดับขั้นตอนการนำเสนอไม่น่าสนใจ
1	ไม่นำเสนอผลงาน

ด้านกระบวนการ

ระดับคุณภาพ	กระบวนการปฏิบัติงาน
4	ศึกษารายละเอียดของข้อมูลมีการวางแผนการทำงานดำเนินงานอย่างมีขั้นตอน มีสมาธิ รักษาความสะอาด ตรวจสอบผลงานด้วยตนเอง จัดระบบการลำดับเรื่องในการรวบรวมชิ้นงาน จัดทำรายงานได้อย่างเหมาะสม
3	ศึกษารายละเอียดของข้อมูลมีการวางแผนการทำงานดำเนินงานอย่างมีขั้นตอนมีสมาธิรักษาความสะอาดไม่สามารถตรวจสอบผลงานด้วยตนเอง จัดระบบการลำดับเรื่องในการรวบรวมชิ้นงาน
2	ศึกษารายละเอียดของข้อมูลมีการวางแผนการทำงานดำเนินงานอย่างมีขั้นตอนมีสมาธิรักษาความสะอาดไม่สามารถตรวจสอบผลงานด้วยตนเอง ขาดการจัดระบบการลำดับเรื่องในการรวบรวมชิ้นงานจัดทำรายงานได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูล
1	ศึกษารายละเอียดของข้อมูลขาดการวางแผนการทำงานแต่มีการดำเนินงานเพื่อนำไปสู่การรายงานได้เหมาะสมกับข้อมูล

ระดับคุณภาพ	ทักษะการปฏิบัติงานทางคณิตศาสตร์
4	เลือกใช้เครื่องมือและวิธีการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสมกับข้อมูลจำแนกจัดกลุ่มข้อมูลอย่างสัมพันธ์กันมีความคล่องแคล่วในการคำนวณและการปฏิบัติกิจกรรม กล้าแสดงออกต่อการนำเสนองาน
3	เลือกใช้เครื่องมือและวิธีการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสม จำแนกจัดกลุ่มข้อมูลสัมพันธ์กันมีความคล่องแคล่วในการคำนวณและการปฏิบัติกิจกรรม
2	เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสมกับข้อมูลจำแนกจัดกลุ่มข้อมูลอย่างสัมพันธ์กันมีความคล่องแคล่วในการคำนวณและการปฏิบัติกิจกรรม
1	เลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลได้เหมาะสมกับข้อมูลจำแนกจัดกลุ่มข้อมูลอย่างสัมพันธ์กันมีความคล่องแคล่วในการคำนวณ

ด้านคุณลักษณะ

ระดับคุณภาพ	กระบวนการปฏิบัติงาน
4	มีความซื่อสัตย์ ละเอียดยรอบคอบ รับฟังความคิดเห็น มีความกระตือรือร้นในการทำงานมีความสุขในการปฏิบัติงานปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ด้วยความมั่นใจแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ
3	มีความซื่อสัตย์ ยอมรับฟังความคิดเห็น มีความกระตือรือร้นในการทำงานมีความสุขในการปฏิบัติงาน ปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ด้วยความมั่นใจแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ
2	มีความซื่อสัตย์ ยอมรับฟังความคิดเห็น มีความสุขในการปฏิบัติงานปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ด้วยความมั่นใจ แสวงหาความรู้อยู่เสมอ
1	มีความซื่อสัตย์ ยอมรับฟังความคิดเห็น ปฏิบัติงานคณิตศาสตร์ด้วยความมั่นใจแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นดังกล่าว ระบุขั้นตอนของการจัดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่ม เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ รวมทั้งมีทักษะในการทำงานกลุ่มอย่างมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวก เพื่อร่วมกันเรียนรู้ นอกจากนี้ การใช้สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพจริง ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรมได้ รวมทั้งเทคนิคการสอนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ยังสร้างโอกาสในการเรียนรู้ ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้เป็นรายบุคคล

ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นตามขั้นตอนของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จึงนับว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ตัวอย่าง สำหรับการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ไปประยุกต์ใช้

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบมโนทัศน์คณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังพัฒนาด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์คณิตศาสตร์โดยประเมินจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จำแนกนักเรียนจากคะแนนก่อนเรียนเป็น 4 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ และ ปรับปรุง รายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของคะแนนมโนทัศน์คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		Source	Type III SS	df	MS	F	p	Eta square	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD							η^2	แปล
ดีมาก	14.76	1.89	17.16	1.31	group	29.99	3	9.99	8.35	.000*	0.17	สูง
ดี	12.13	0.75	14.36	0.84								
พอใช้	9.73	0.70	12.79	1.13	Error	148.56	124	1.20				
ปรับปรุง	7.78	0.85	12.87	1.55								
รวม	10.71	2.42	13.82	1.94	Levene's Test F=3.18 p=.004							

*p<.05

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของคะแนนมโนทัศน์คณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียน 4 ระดับคือ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง

กลุ่มเปรียบเทียบ		คะแนนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์			
		ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		Mean Difference	p-value	Mean Difference	p-value
ดีมาก	ดี	2.626	.009*	2.800	.000*
ดีมาก	พอใช้	5.026	.000*	4.367	.000*
ดีมาก	ปรับปรุง	4.351	.000*	1.487	.000*
ดี	พอใช้	2.400	.000*	1.567	.001*
ดี	ปรับปรุง	4.352	.000*	1.487	.025*
ปรับปรุง	พอใช้	1.951	.000*	0.079	.998

*p<.05

จากตารางที่ 4.5 พบว่าการตรวจสอบระดับคะแนนมโนทัศน์คณิตศาสตร์ก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 10.71 คะแนน หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 13.82 แสดงให้เห็นว่าผลของการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้ เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์คณิตศาสตร์ในนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน (ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง) มีคะแนนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบรายคู่ภายหลัง ในส่วนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนกลุ่มดีมาก ดี และพอใช้ ยกเว้นคะแนนหลังเรียนของกลุ่มปรับปรุงและพอใช้

จากตารางที่ 4.6 เมื่อพิจารณาค่าขนาดอิทธิพลของ Eta Square พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์คณิตศาสตร์ ส่งผลต่อระดับคะแนนมโนทัศน์คณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับสูง

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม รายละเอียดดังภาคผนวก ง

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังพัฒนาด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังพัฒนาด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กลุ่ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		Source	Type III SS	df	MS	F	p	Eta square	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD							η^2	แปล
ดีมาก	14.65	1.94	19.13	1.75	group	27.18	3	9.06	5.24	.002*	0.11	สูง
ดี	12.08	0.62	16.47	1.30								
พอใช้	9.51	0.88	14.95	1.56	Error	214.50	124	1.73				
ปรับปรุง	7.50	1.17	14.57	1.38								
รวม	10.54	2.52	15.86	2.13	Levene's Test F=1.706 p=.113							

*p<.05

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบรายคู่ของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียน 4 ระดับคือ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง

กลุ่มเปรียบเทียบ		ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์			
		ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		Mean Difference	p-value	Mean Difference	p-value
ดีมาก	ดี	2.567	.012*	2.658	.001*
ดีมาก	พอใช้	5.142	.000*	4.175	.000*
ดีมาก	ปรับปรุง	7.150	.000*	4.557	.000*
ดี	พอใช้	2.575	.000*	1.517	.024*
ดี	ปรับปรุง	4.583	.000*	1.898	.024*
ปรับปรุง	พอใช้	2.001	.001*	0.381	.915

*p<.05

จากตารางที่ 4.7 พบว่าการตรวจสอบระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 10.54 คะแนน หลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 15.86 แสดงให้เห็นว่าผลของการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน (ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง) มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทดสอบรายกลุ่มภายหลัง ในส่วนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน มีความแตกต่างระหว่างนักเรียนกลุ่มดีมาก ดี และพอใช้ ยกเว้นคะแนนหลังเรียนของกลุ่มปรับปรุงและพอใช้ ส่วนคะแนนหลังเรียนนักเรียนกลุ่มพอใช้และปรับปรุง มีคะแนนไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 4.8 เมื่อพิจารณาค่าขนาดอิทธิพลของ Eta Square พบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในระดับสูง

ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม รายละเอียดดังภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ของกลุ่มเป้าหมาย โดยการพิจารณาข้อความจากแบบบันทึกการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบสังเกตต่าง ๆ ที่แสดงถึงการพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้สอนและผู้เรียนตามขั้นตอนของกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง หน่วยที่ 1 เรขาคณิต

พฤติกรรม	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ครูผู้สอน	ให้นักเรียนวาดมุมพร้อมตั้งชื่อมุมจุดยอดมุมและบอกชื่อรังสีที่เป็นแขนของมุม นักเรียนสังเกตลักษณะและความแตกต่างของมุมในแต่ละรูปใช้กระดาษคนละแผ่นพับตามที่ครูแนะนำครั้งแรกพับครึ่งให้เส้นตรงครั้งที่สอง	ให้นักเรียนแข่งขันกันหารายชื่อสิ่งของที่มีมุมจากโดยนำกระดาษที่พับเป็นมุมจากวัดสิ่งของ ใช้กระดาษที่พับเป็นมุมจากเป็นหลักในการเปรียบเทียบว่ามุมแหลมคือมุมที่เล็กกว่ามุมฉากและมุมป้าน คือมุมที่ใหญ่กว่ามุมฉาก	ให้นักเรียนตรวจสอบมุมฉากและมุมอื่นๆ โดยนำกระดาษพับเป็นมุมฉากไปทาบกับมุมที่ต้องการวัดนักเรียนช่วยกันสรุปประเด็นทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่โดยจัดระเบียบความรู้ให้ง่ายแก่การจดจำโดยการเขียนแผนผังความคิด	ให้นักเรียนออกมานำเสนอแผนผังความคิดที่หน้าชั้นเรียนแล้วร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญของการบอกชื่อมุมจุดยอดมุมแขนของมุมชนิดของมุมโดยเขียนลักษณะของมุมแต่ละชนิดดังนี้ 1)มุมฉากมีขนาด 90 องศา 2)มุมที่เรียกว่ามุมป้าน และ

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

พฤติกรรม	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ครูผู้สอน	พับให้รอยพับเดิม ทับกันจะเกิดมุม แล้วให้นักเรียนทำ เครื่องหมายตรงมุม ครูแนะนำว่ามุม ใด ๆ ที่มีลักษณะ ขนาดเท่ากับมุมนี้ เป็นมุมฉาก สาธิต การวัดมุมฉากโดย นำกระดาษที่พับ เป็นมุมฉากไปทาบบ กับมุมที่ต้องการ	ร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ มุมและชนิดของมุม ต่าง ๆ ให้นักเรียน ออกมาวัดรูปมุมต่างๆ บนกระดานว่าเป็นมุม ชนิดใดแล้วให้สังเกต สิ่งของที่ถูกรอบตัว อะไรบ้างที่มี ส่วนประกอบเป็นมุม แหลมและมุมป้าน		มุมที่เล็กกว่ามุมฉาก เรียกว่ามุมแหลม นักเรียนตอบคำถาม กระตุ้นความคิด เกี่ยวกับการนำความรู้ ที่ได้รับไปใช้ในการ เรียน เรื่องเรขาคณิต ได้อย่างไร
ผู้เรียน	ทำแบบทดสอบ ก่อนเรียน วิเคราะห์ว่ามีปัญหา การเรียนรู้เรื่องใด ระดมกลุ่มสมาชิก เพื่อตอบคำถามใน การเรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต การคูณ การหาร เงิน สถิติ และความน่าจะเป็น เบื้องต้น และเงิน ว่ามีสิ่งใดบ้างที่ยัง ไม่สามารถทำได้ ตามจุดประสงค์ การเรียนรู้และ เหตุผลใดที่ไม่ สามารถทำได้ -ผู้เรียนที่ประสบ ความสำเร็จในการ เรียนมาแล้วเทคนิค / วิธีการเรียนรู้ และ	กำหนดเป้าหมายที่ ต้องการแก้ปัญหา เรื่อง เรขาคณิต การ คูณ การหาร สถิติและ ความน่าจะเป็นและ เงิน ระดมความคิด เกี่ยวกับเป้าหมายและ วัตถุประสงค์นำมา วางแผนร่วมกัน เขียนสัญญาการเรียน โดยระบุเนื้อหาการ เรียนรู้ เรื่อง เรขาคณิต การคูณ การหาร สถิติ และความน่าจะเป็น เบื้องต้น และเงิน ว่าแต่ละเนื้อหา จะวาง แผนการแก้ปัญหาได้ อย่างไรบ้าง จัดสถานการณ์สิ่งที่ ต้องการเรียนรู้ ประเมินโดยการ	ถ่ายทอดและ รวบรวมความรู้ใหม่ โดยการจดบันทึก เป็นลายลักษณ์ อักษร นำความรู้ที่ ได้มาเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การ สร้างความรู้ใหม่ แลกเปลี่ยนความรู้ จากความรู้เดิมที่มี อยู่ ร่วมกันสร้าง ความรู้ใหม่และ อภิปราย ร่วมกัน ทบทวนหลังปฏิบัติ หรือถอดบทเรียน นักเรียนที่เรียนเก่ง ออกมาเล่าให้ เพื่อน ๆ ฟังว่ามี วิธีการอย่างไร ใน การแก้ปัญหา/ สถานการณ์	ลงมือปฏิบัติเพื่อ รวบรวมข้อมูลโดยใช้ ทักษะกระบวนการ คณิตศาสตร์ นำ ความรู้ทั้งหมดที่ รวบรวมมาทำความเข้าใจ เพื่อเลือกสิ่งที่จะ สามารถนำไปใช้ได้ จัดเก็บความรู้ที่สร้าง ขึ้นมาให้เป็น หมวดหมู่และแยก ประเภท จัดเก็บ ความรู้โดยการจัดทำ เป็นแผนที่มโนทัศน์ ความรู้ ใช้เทคนิคการ เล่าเรื่องเพื่อเป็นการ ถ่ายทอดความรู้ ขยาย ความรู้ให้กับสมาชิก ในห้องเรียน ขยายผล ระดับความรู้ให้สูงขึ้น

ตารางที่ 4.9 (ต่อ)

พฤติกรรม	ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ขั้นที่ 3	ขั้นที่ 4
ผู้เรียน	วิธีแก้โจทย์ปัญหา ในแต่ละเนื้อหา เขียนสรุปปัญหา การเรียนรู้และสิ่งที่ ต้องการเรียนรู้ นำ ปัญหาการเรียนรู้มา ตั้งประเด็นสรุปสิ่ง ที่ต้องการ พัฒนาการเรียนรู้	ถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ สรุปความคิดรวบยอด รวบรวมข้อมูล / บันทึกผล ตรวจสอบ การแก้ปัญหาคำ เรียนรู้/สิ่งที่ต้องการ พัฒนา นำข้อมูลที่ได้ จากการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล สถานการณ์ แก้ปัญหาจากผลการ เรียนรู้ให้เป็นไปตาม เป้าหมาย	จัดกลุ่มพูดคุยเพื่อ เอาสิ่งดี ๆ ที่แต่ละ คนมีอยู่ในตัวเอง หรือในการปฏิบัติ ออกมา ปฏิบัติ กิจกรรมเพื่อนช่วย เพื่อน โดยให้ นักเรียนที่เรียนรู้ ได้เร็ว มาแบ่งปัน ความรู้ให้กับสมาชิก ในกลุ่ม	โดยการจัดป้ายนิเทศ รวบรวม สรุปความรู้ และเชื่อมโยงความรู้ กับการแก้ปัญหา/ สถานการณ์ที่ต้องการ เรียนรู้ นำความรู้ ไปปรับใช้ในการ ตัดสินใจแก้ปัญหา/ สถานการณ์ต่างๆ นำสิ่งที่เรียนรู้ไป ประยุกต์ใช้ให้เกิด ประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน

การวิเคราะห์ข้อมูลจากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย โดยการพิจารณาข้อความจากแบบบันทึกการเรียนรู้และแบบสังเกตต่าง ๆ ที่แสดงถึงการพัฒนามโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่าง ๆ แล้วนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบพฤติกรรมของผู้สอน และพฤติกรรมของผู้เรียนตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย พบว่าพฤติกรรมของครูผู้สอน มีการนำเสนอโจทย์ปัญหาโดยใช้ของจริงการใช้รูปภาพ ใช้สื่อต่าง ๆ และในขั้นตอนแต่ละขั้นตอน ผู้สอนได้ใช้คำถามกระตุ้นความคิดเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น มีการกระตุ้นผู้เรียนให้ช่วยเหลือกันทำงานตามกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนมีการใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการประเมินการเรียนรู้โดยการสังเกตผู้เรียนในการทำงาน ส่วนพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเรียน ตอบคำถามครูผู้สอนได้ และเข้าใจเนื้อหาที่เรียน ช่วยกันแสดงความคิดเห็นและกระตือรือร้นในการทำงาน บางคนแสดงความคิดเห็นได้ดี บางคนต้องคอยกระตุ้นให้คิดโดยใช้คำถาม สามารถเขียนแผนผังลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และสามารถนำเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ให้เพื่อน ๆ ฟัง และทำใบกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดำเนินการโดยผู้วิจัยวิเคราะห์จากแบบบันทึกประกอบการประเมินนวัตกรรมทัศนคติศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทัศนศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เขียนสะท้อนถึงการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียด ดังนี้

1. ภูมิหลังของนักเรียน

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนวันทา มาริอา จากการวัดและประเมินผลผู้เรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ รายงานสถิติคะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุดและคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวันทามาริอา อำเภอปรางบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ปีการศึกษา 2556 ชั้น ป.3/1 มีคะแนนต่ำสุด ร้อยละ 55.00 คะแนนสูงสุด ร้อยละ 74.00 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 64.23 ป.3/2 มีคะแนนต่ำสุด ร้อยละ 57.00 คะแนนสูงสุดร้อยละ 77.00 คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 65.03 จากการวิเคราะห์ผู้เรียนด้วยผลการทดสอบข้างต้น พบว่าข้อที่นักเรียนมีปัญหาคือ สารที่เกี่ยวเนื่องกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ ผลการวิเคราะห์ผู้เรียนด้วยการตรวจผลงานนักเรียนซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดไว้ และจากการตรวจเป็นรายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ แสดงให้เห็นว่าทักษะความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพึงพอใจ และจากการสังเกตในขณะทำการสอนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จึงควรมีกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหานี้ และในภาพรวมส่วนใหญ่มีระดับผลการเรียนปลายภาคเรียนที่ผ่านมา (ภาคเรียนที่ 1) อยู่ในระดับพอใช้ (ร้อยละ 45.45) รองลงมาก็คือระดับดี (ร้อยละ 22.73) ระดับปรับปรุง (ร้อยละ 16.67) และระดับดีมาก (ร้อยละ 15.15) ตามลำดับ

เมื่อแยกพิจารณารายห้องเรียนแสดงให้เห็นว่า นักเรียนห้อง ป.4/1 มีระดับผลการเรียนอยู่ในกลุ่มดีมาก (ร้อยละ 27.28) กลุ่มดี (ร้อยละ 36.36) และกลุ่มพอใช้ (ร้อยละ 36.36) ไม่มีกลุ่มปรับปรุง สำหรับนักเรียนห้อง ป.4/2 มีระดับผลการเรียนอยู่ในกลุ่มดีมาก (ร้อยละ 3.03) อยู่ในกลุ่มดี (ร้อยละ 9.09) กลุ่มพอใช้ (ร้อยละ 54.55) และกลุ่มปรับปรุง (ร้อยละ 33.33)

ดังนั้นนักเรียนทั้งสองห้องมีระดับความรู้พื้นฐานแตกต่างกันจึงไม่สามารถเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างห้องเรียน จึงกำหนดเป็นกลุ่มเป้าหมายทั้งสองห้องเพื่อพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทัศนศาสตร์ และเปรียบเทียบพัฒนาการมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทัศนศาสตร์ จำแนกตามระดับความรู้ความสามารถต่างกัน

2. ผลการวิเคราะห์กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทัศนศาสตร์

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพบข้อสังเกตในการดำเนินการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนที่ประยุกต์แนวการจัดการความรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดปัญหา / สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการวิเคราะห์ กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้/ประเด็นการเรียนรู้ และต้องการทำให้สำเร็จสรุปปัญหาการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนา ได้แก่การนำผลการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ / ประเด็นการเรียนรู้ มาสรุปเป็นปัญหาการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนาการเรียนรู้ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนอธิบายขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา / สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ อธิบายประเด็นการเรียนรู้ ผู้วิจัยแนะนำวิธีการนำผลการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการเรียนรู้มาสรุปเป็นปัญหาการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนาการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 กำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยแนะนำวิธีการกำหนดเป้าหมายโดยการนำผลการวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการเรียนรู้ มากำหนดเป็นวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายการเรียนรู้ อธิบายถึงการนำเป้าหมายการเรียนรู้มาวางแผนการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ต้องการเรียนรู้และการแก้ปัญหาการเรียนรู้ / สิ่งที่ต้องการพัฒนา ดำเนินการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน แนะนำวิธีการตรวจสอบผลการดำเนินการแก้ปัญหาการเรียนรู้ และการนำผลจากการตรวจสอบการดำเนินการเรียนรู้จากวิธีแก้ปัญหา / สถานการณ์การเรียนรู้มาปรับปรุงพัฒนาแก้ไขให้มีความสมบูรณ์

ขั้นที่ 3 การสร้างและการแสวงหาความรู้ ขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้น เป็นกระบวนการได้มาซึ่งความรู้ ความรู้จะอยู่ใน 2 รูปแบบ คือ ความรู้ชัดแจ้ง และความรู้ที่ฝังอยู่ในตัวบุคคล ความรู้ที่ถูกสร้างขึ้น จะถูกนำไปใช้ในขั้นตอนการดำเนินการตามแผน รวมถึงการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ การขยายความรู้ ความเข้าใจของตนเองให้กว้างขึ้น แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองให้เพื่อนฯรับรู้ ผู้วิจัยอธิบายถึงกระบวนการสร้างความรู้ใหม่ แนะนำถึงการขยายความรู้ ความเข้าใจ โดยการแบ่งปันผู้เรียนถ่ายทอดและรวบรวมความรู้ใหม่ โดยการจดบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรนำความรู้ที่ได้มาเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่แลกเปลี่ยนความรู้จากความรู้เดิมที่มีอยู่ ร่วมกันสร้างความรู้ใหม่และอภิปรายร่วมกัน ทบทวนหลังปฏิบัติ หรือถอดบทเรียนผู้เรียนที่เรียนเก่ง ออกมาเล่าให้เพื่อนๆฟังว่ามีวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหา/สถานการณ์จัดกลุ่มพูดคุยเพื่อเอาสิ่งดี ๆ ที่แต่ละคนมีอยู่ในตัวเองหรือในการปฏิบัติออกมาปฏิบัติกิจกรรมเพื่อนช่วยเพื่อน โดยให้นักเรียนที่เรียนรู้ได้เร็วมาแบ่งปันความรู้ให้กับสมาชิกในกลุ่ม

ขั้นที่ 4 การนำเสนอและการประยุกต์ใช้ความรู้การจัดการความรู้ให้เป็นระบบ ขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการสรุปความรู้ที่ได้มาทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรียนรู้

ให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อให้จดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย สรุปประเด็นสำคัญ ประกอบด้วยมโนทัศน์หลักและมโนทัศน์ย่อยของความรู้ทั้งหมด นำมาเรียบเรียงให้ได้สาระสำคัญที่ครบถ้วน เข้าใจง่าย การนำเสนอความรู้โดยการแบ่งปันความรู้จากกระบวนการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติมา การแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของตน และส่งเสริมให้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการยกระดับความรู้และขีดความสามารถให้สูงขึ้น การประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งประกอบด้วยนำความรู้ความเข้าใจของตนไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น ๆ เป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยแนะนำถึงการจัดการความรู้ที่ได้มาทั้งหมดทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และการจัดสิ่งที่เรียนรู้ให้เป็นระบบ แนะนำถึงการนำเสนอความรู้ โดยการแบ่งปันความรู้จากกระบวนการเรียนรู้ที่ได้ปฏิบัติมา และแนะนำถึงการนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์แบบบันทึกการวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ พบว่า ก่อนเรียนผู้เรียนบอกเกี่ยวกับมโนทัศน์คณิตศาสตร์ไม่ชัดเจน เมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์จึงส่งผลถึงกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อีกด้วย แนวคิดการจัดการความรู้ จึงเป็นแนวคิดที่มีคุณค่ายิ่งควรแก่นำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้อของผู้เรียน โดยเฉพาะการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ซึ่งต้องใช้ทั้งมโนทัศน์คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการที่ผู้สอนดำเนินการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถจัดการความรู้ และนำสู่กระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ประยุกต์แนวคิดการจัดการความรู้ จึงเป็นสิ่งมีคุณค่ายิ่งต่อการพัฒนาและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

“การสอนแบบการจัดการความรู้ทำให้เรารู้จักการยอมรับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ข้อแนะนำของเพื่อน ๆ มีความกระตือรือร้น กล้าแสดงความคิดเห็น กล้านำเสนอสิ่งที่แตกต่างจากคนอื่นและแสวงหาความรู้คำตอบอย่างมีเหตุผล”

นักเรียนชั้น ป. 4/1 เลขที่ 5

“ การสอนแบบการจัดการความรู้ ทำให้ผมมีความคิดที่อิสระ ไม่มีรูปแบบตายตัว ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการบูรณาการในตัวเองฝึกการหาคำตอบที่หลากหลายและยังส่งเสริมให้ผมมีคุณธรรม จริยธรรมอีกด้วย ”

นักเรียนชั้น ป. 4/1 เลขที่ 7

“สามารถเชื่อมโยงความคิดอย่างเป็นระบบอย่างมีขั้นตอนจากง่ายไปยาก สิ่งที่ใกล้เคียงไปใกล้เคียงและนำไปจัดการเรียนรู้ได้กับวิชาอื่น ๆ สามารถเชื่อมโยงกับรูปแบบการเรียนรู้อื่น ๆ และการนำไปประยุกต์ใช้”

นักเรียนชั้น ป. 4/1 เลขที่ 17

“การเรียนแบบเดิม จะเน้นให้พวกเราแค่จดจำ แต่การเรียนแบบการจัดการความรู้ จะทำให้พวกเรามีทักษะในการเรียนรู้ คือต้องแยกแยะข้อมูลได้ อะไรเป็นความคิดเห็น อะไรเป็นข้อเท็จจริง อะไรมีความน่าเชื่อถือแค่ไหน ซึ่งทักษะในการเรียนรู้แบบนี้ จะได้มาจากรูปแบบการสอนที่ต่างจากเดิม”

นักเรียนชั้น ป. 4/1 เลขที่ 22

“ได้เรียนอย่างมีความสุข ได้เรียนในสิ่งที่ชอบ สนใจ และถนัด มีความภาคภูมิใจ และทำให้เกิดกำลังใจ สามารถคิดหาสิ่งใหม่ ๆ ได้”

นักเรียนชั้น ป. 4/2 เลขที่ 3

“ทำให้เราได้ค้นพบความสามารถของตนเอง ได้ปฏิบัติจริง และค้นพบความสามารถของเราเองอีกด้วย”

นักเรียนชั้น ป. 4/2 เลขที่ 11

“ มีกิจกรรมและสื่อที่หลากหลายประกอบการเรียนรู้ และมีการประเมินผลการเรียนรู้อีกด้วย ”

นักเรียนชั้น ป. 4/1 เลขที่ 19

“ ชอบทำงานกลุ่ม เพราะกิจกรรมกลุ่ม ช่วยทำให้เกิดการคิด มีความสามัคคี ช่วยทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้ช่วยกันทำงาน ได้รู้ความคิดของเพื่อน ๆ อีกมากมาย ”

นักเรียนชั้น ป. 4/1 เลขที่ 27