

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปกติ

ตอนที่ 2 ผลของเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงก่อนและหลังเรียน

ตอนที่ 3 ผลของเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงก่อนและหลังเรียน

ผลการวิเคราะห์และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปกติ

จากการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริงกับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปกติ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นคะแนนสอบกลางภาคและปลายภาคของภาคต้น ปีการศึกษา 2553 เป็นตัวแปรร่วม โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows ปรากฏผลดังตารางที่ 4-1 และมีคะแนนเฉลี่ยดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย
ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหา
คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริงกับนักเรียนที่เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
ปกติ ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	F	sig
ระหว่างกลุ่ม (b)	0.618	1	0.151*	0.700
ภายในกลุ่ม (w)	151.887	37		
ความแปรปรวนร่วม (Cov.)	140.063	1	34.120*	0.00
รวม	435.038	39		

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 4-2 แสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ที่ปรับ
แล้วของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	n	คะแนนเฉลี่ยของ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์		คะแนนเฉลี่ย ที่ปรับแล้ว (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)
		คะแนนสอบ ภาคต้น (คะแนนเต็ม 80 คะแนน)	คะแนน เรื่อง ภาคตัดกรวย (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	
กลุ่มทดลอง	20	48.45	12.30	11.898
กลุ่มควบคุม	20	42.20	11.75	12.152

จากตารางที่ 4-1 พบว่าผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นคะแนนสอบกลางภาคและปลายภาค ของภาคต้น ปีการศึกษา 2553 ซึ่งเป็น
ตัวแปรร่วม กับ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาคตัดกรวย โดยใช้สถิติ F – test ปรากฏว่า
ได้ค่า F เท่ากับ 1.51 มีนัยสำคัญที่ 0.00 ซึ่งน้อยกว่า .01 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2553 มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ เรื่อง ภาคตัดกรวย

เมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2553 มาเป็นตัวแปรร่วมเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ F -test ได้ค่า F เท่ากับ 34.120 มีนัยสำคัญที่ 0.700 ซึ่งมากกว่า .01 แสดงว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาคตัดกรวยของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง กับนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปกติ ไม่แตกต่างกัน

จากตารางที่ 4-2 พิจารณาคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ภาคต้น ปีการศึกษา 2553 คะแนนเต็ม 80 คะแนน พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย 48.5 คะแนน ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่มีคะแนนเฉลี่ย 42.20 คะแนน เมื่อนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดังกล่าวมาเป็นตัวแปรร่วมใช้ปรับคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ภาคตัดกรวย ซึ่งคะแนนเฉลี่ยก่อนการปรับค่า พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย และเมื่อมีการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนแล้ว พบว่ากลุ่มทดลอง มีคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วเท่ากับ 11.898 คะแนน และกลุ่มควบคุม มีคะแนนเฉลี่ยที่ปรับแล้วเท่ากับ 12.152 คะแนน ซึ่งสูงกว่ากลุ่มทดลองเล็กน้อย

ตอนที่ 2 ผลของเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง ภาคตัดกรวย ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงก่อนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงก่อนและหลังเรียน ด้วยสถิติสำหรับการวิเคราะห์แบบ t -test Dependent Sample โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows และผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ผ่านของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงไว้ที่ 10.90 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50 ของคะแนนที่ขาดไปจากคะแนนเต็ม (วิธีการกำหนดเกณฑ์แสดงในภาคผนวก ข) ผลการวิจัยปรากฏดังตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง
ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหา
คณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงก่อนและหลังเรียน ด้วยสถิติสำหรับการ
วิเคราะห์แบบ $t - test$ dependent sample

คะแนน	n	$\bar{X}$	SD	t	$sig.$
ก่อนทดลอง	20	1.80	2.04	21.416*	0.000
หลังทดลอง	20	14.75	3.52		

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4-3 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง ภาคตัดกรวย ก่อนและหลังเรียน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 20
คะแนน โดยใช้ค่าสถิติ $t - test$ พบว่าค่า t เท่ากับ 21.416 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 แสดงว่า
คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่องภาคตัดกรวย ก่อนและ
หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหา
คณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดย
คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริงของนักเรียนสูงกว่าก่อน
เรียน และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนกับเกณฑ์ผ่านของคะแนนความสามารถในการ
แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนที่หายไปจากคะแนนเต็ม ซึ่ง
ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ที่ 10.90 คะแนน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาจาก
สถานการณ์จริงหลังเรียนเท่ากับ 14.75 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่านักเรียนที่
เรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ใน
โลกจริงมีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง
ของนักเรียนหลังการทดลองโดยวิเคราะห์ถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอน
ที่ผู้วิจัยนำเสนอ ได้แก่

- ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์จริง
- ขั้นตอนที่ 2 การเชื่อมโยงปัญหาจากสถานการณ์จริงสู่ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 การเชื่อมโยงข้อสรุปเชิงคณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์จริง
ขั้นตอนที่ 4 สรุปแนวคิดและเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง
ทั้งหมด 4 ข้อ แยกเป็นรายข้อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

คำถามข้อที่ 1 เด็กเลี้ยงไก่ 2 คนว่างานมากจึงพากันมองบนท้องฟ้าเห็นดาว “ลูกไก่ตัวเดียว” โคจรรอบ “ดาวแม่ไก่” เป็นวงกลมมีสมการการเคลื่อนที่เป็น $(x - 2)^2 + (y + 3)^2 = 4$ เสมอตามการคำนวณของเด็กเลี้ยงไก่คนแรก อยู่มาวันหนึ่งเด็กเลี้ยงไก่อีกคนก็เห็นดาว “ลูกเปิดหลงทาง” เคลื่อนที่ล้อมรอบดาว “พ่อไก่ต่างเล่า” เป็นวงกลมเช่นกัน และมีสมการการเคลื่อนที่ของดาว “ลูกเปิดหลงทาง” เป็น $x^2 + y^2 - 2x - 4y + 1 = 0$ เสมอ

ถ้าหากทั้งสองวงโคจรอยู่บนระนาบเดียวกันตามการคำนวณของเด็กเลี้ยงไก่ทั้งสองคน และ “ดาวแม่ไก่” กับ “ดาวพ่อไก่ต่างเล่า” ไม่เคลื่อนที่เลย เด็กเลี้ยงไก่ทั้งสองคนกำลังเลี้ยงกันเกี่ยวกับวงโคจรของ “ดาวลูกไก่ตัวเดียว” และ “ดาวลูกเปิดหลงทาง”

โดยคนแรกบอกว่า “วงโคจรของดาวทั้งสองตัดกัน แสดงว่า อาจเกิดการชนกันของดาวทั้งสองนี้ได้” และคนที่สองบอกว่า “ไม่มีทางที่จะชนกัน เพราะวงโคจรของดาวทั้งสองไม่ตัดกันเลย” นักเรียนจงช่วยเด็กเลี้ยงไก่ทั้งสองตัดสินใจ คำพูดของใครถูกต้อง พร้อมให้เหตุผลประกอบ

จากคำถามข้อที่ 1 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังตารางที่ 4-4 และแสดงตัวอย่างการแก้ปัญหาดังภาพที่ 4-1

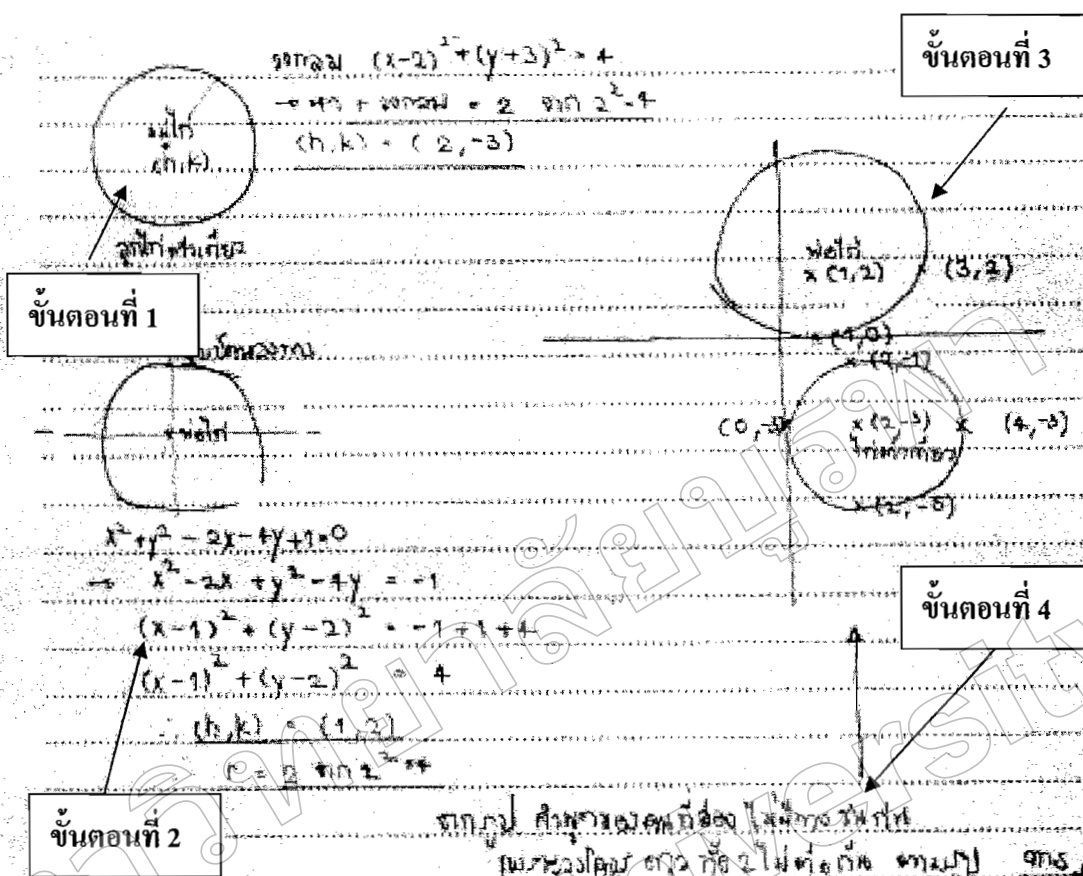
ตารางที่ 4-4 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหา
จากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาข้อที่ 1

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนนักเรียน	คิดเป็นร้อยละ
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ	- วิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา		
ปัญหาจากสถานการณ์จริง	สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นในสถานการณ์	20	100

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนนักเรียน	คิดเป็นร้อยละ
ขั้นที่ 2 การเชื่อมโยง ปัญหาจากสถานการณ์จริง สู่ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	- สร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ได้ แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้อยู่ ในรูปของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของฟังก์ชัน สมการ หรือ กราฟ	16	80
ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยง ข้อสรุปเชิงคณิตศาสตร์ ไปสู่สถานการณ์จริง	- หาคำตอบและสรุปคำตอบ จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	11	55
ขั้นที่ 4 สรุปแนวคิด และเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง	- นำคำตอบเชิงคณิตศาสตร์ที่ได้ ไปอธิบายความสัมพันธ์กับ ปัญหาจริง	10	50

จากตารางที่ 4-4 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 1 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน พบว่านักเรียนทุกคนสามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นในสถานการณ์ปัญหาได้ นักเรียนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดสามารถสร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ได้ แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้อยู่ในรูปของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนนำสมการวงกลมที่โจทย์กำหนดให้มาวิเคราะห์เพื่อหาจุดศูนย์กลาง และรัศมีของวงกลมได้ นักเรียนร้อยละ 55 ของนักเรียนทั้งหมด สามารถหาคำตอบและสรุปคำตอบจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากสิ่งที่โจทย์กำหนดนำมาวาดกราฟ เพื่อหาพิจารณาว่ากราฟตัดกันหรือไม่ และมีนักเรียนร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด สามารถนำคำตอบที่ได้จากการพิจารณากราฟ ไปอธิบายปัญหาที่โจทย์ถามได้ แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4-1



ภาพที่ 4-1 แสดงตัวอย่างแนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง วงกลม จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 1 ของนักเรียนที่ทำถูกต้อง

จากภาพที่ 4-1 แสดงตัวอย่างแนวคิดในการแก้ปัญหาข้อที่ 1 ของนักเรียน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนที่ 1 นักเรียนวิเคราะห์และทราบว่ามีโจทย์กำหนดวงโคจรของดาวทั้งสองดวงนั้นกำหนดโดยสมการวงกลม และโจทย์ต้องการทราบว่าวงโคจรของดาวทั้งสองตัดกันหรือไม่ และทราบว่าต้องหารัศมี และจุดศูนย์กลางของวงกลม ในขั้นตอนที่ 2 นักเรียนใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยวาดกราฟของวงกลมในการสร้างสมมติฐานเพื่อศึกษาการตัดกันของวงโคจรของดาวทั้งสอง ขั้นที่ 3 นักเรียนสามารถหาส่วนประกอบของวงกลมซึ่งได้แก่ จุดศูนย์กลาง และรัศมีของวงกลม และนำมาวาดกราฟเพื่อหาจุดตัดกันของวงโคจรของดาวทั้งสอง และขั้นที่ 4 นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายปัญหาที่โจทย์ถามได้

คำถามข้อที่ 2 วิศวกรออกแบบงานรับสัญญาณดาวเทียมที่มีพื้นที่รับสัญญาณเป็นทรงพาราโบลา (รูปเรขาคณิตสามมิติที่เกิดจากพาราโบลาหมุนรอบแกนสมมาตร มีภาคตัดขวางที่ผ่านแกนสมมาตรเป็นพาราโบลา) โดยในการสร้างจานดาวเทียมนั้น วิศวกรจะทำการติดตั้งอุปกรณ์รวมสัญญาณไว้ในตำแหน่งโฟกัสของพาราโบลา ถ้าจานกว้าง 15 ฟุต และลึก $\frac{2}{3}$ ฟุต จงหา

- 2.1 ถ้ากำหนดระบบพิกัดฉากโดยให้จุดกำเนิดของพาราโบลาอยู่ที่จุดยอดและแกน Y ช้อนกับแกนของพาราโบลา แล้วจงหาสมการของพาราโบลา
- 2.2 การติดตั้งอุปกรณ์รวมสัญญาณควรติดตั้งไว้ในตำแหน่งใด ห่างจากจุดยอดเท่าใด

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงของคำถามข้อที่ 2 ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังตารางที่ 4-5 และแสดงตัวอย่างการแก้ปัญหาดังภาพที่ 4-2

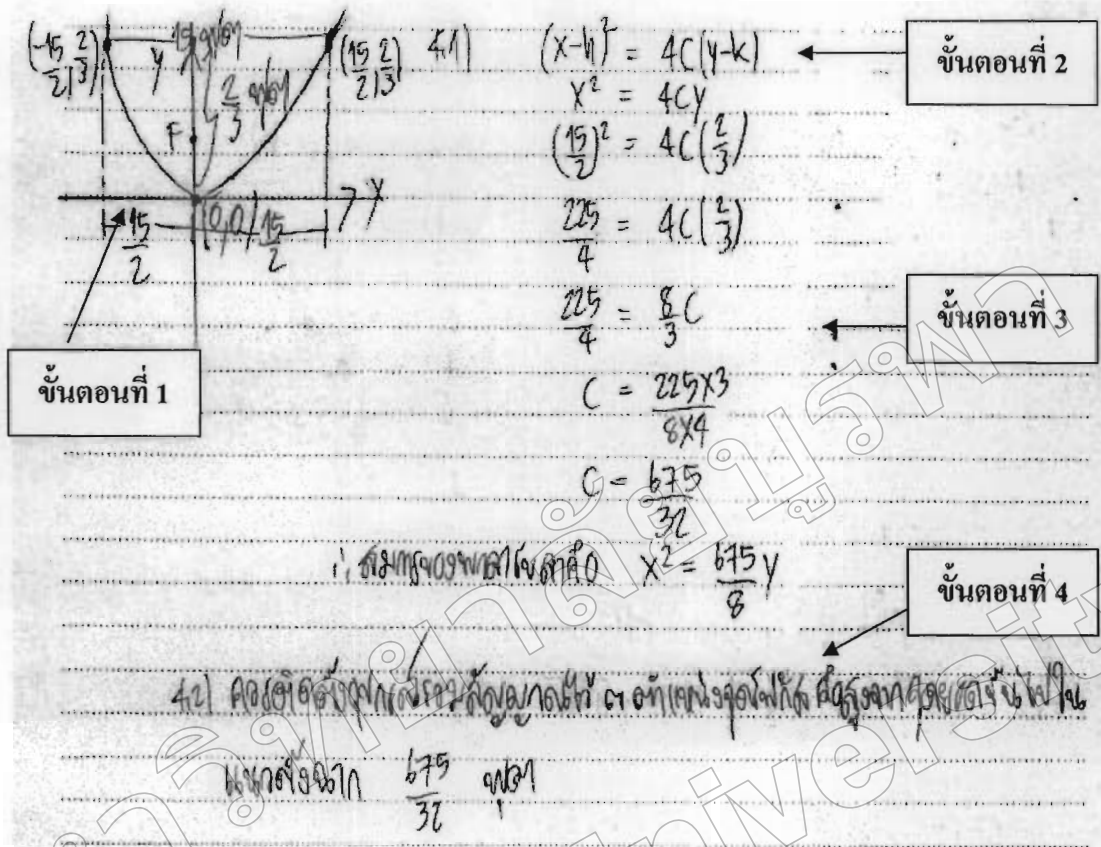
ตารางที่ 4-5 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงตามขั้นตอนการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 2

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนนักเรียน	คิดเป็นร้อยละ
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาจากสถานการณ์จริง	- วิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นในสถานการณ์	20	100
ขั้นที่ 2 การเชื่อมโยงปัญหาจากสถานการณ์จริงสู่ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	- สร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ ได้แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้ อยู่ในรูปของตัวแบบเชิง คณิตศาสตร์ซึ่งอยู่ในรูปของ ฟังก์ชัน สมการ หรือ กราฟ	17	85
ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยงข้อสรุปเชิงคณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์จริง	- หาคำตอบและสรุปคำตอบ จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	4	20

ตารางที่ 4-5 (ต่อ)

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนนักเรียน	คิดเป็นร้อยละ
ขั้นที่ 4 สรุปแนวคิดและเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง	- นำคำตอบเชิงคณิตศาสตร์ที่ได้ไปอธิบายความสัมพันธ์กับปัญหาจริง	3	15

จากตารางที่ 4-5 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 2 เรื่อง พาราโบลา ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน พบว่านักเรียนทุกคนสามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นในสถานการณ์ปัญหา นักเรียนร้อยละ 85 ของนักเรียนทั้งหมดสามารถสร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ได้ แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้อยู่ในรูปของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถนำข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้วาดกราฟของพาราโบลาเป็นตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา แต่มีนักเรียนเพียงร้อยละ 20 สามารถหาคำตอบและสรุปคำตอบจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้ และมีเพียงนักเรียนร้อยละ 15 ที่สามารถนำคำตอบที่ได้จากการพิจารณากราฟ ไปอธิบายปัญหาที่โจทย์ถามได้ ทั้งนี้ผู้วิจัยพบว่านักเรียนทราบวิธีการหาคำตอบแต่มีความผิดพลาดในขั้นตอนของการเลือกรูปแบบของสมการพาราโบลาและการแทนค่าเพื่อหาสมการของพาราโบลาที่ใช้แทนความสัมพันธ์ของปัญหา ทำให้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์และนำคำตอบไปอธิบายปัญหาจากสถานการณ์จริงได้ แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4-2



ภาพที่ 4-2 แสดงตัวอย่างแนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง พาราโบลา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 2

จากภาพที่ 4-2 แสดงตัวอย่างแนวคิดในการแก้ปัญหาข้อที่ 2 ของนักเรียน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ปัญหานั้น 4 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนที่ 1 นักเรียนวิเคราะห์และทราบว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดเป็นส่วนประกอบของพาราโบลา และทราบว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร ในขั้นตอนที่ 2 นักเรียนใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยวาดกราฟของพาราโบลา และเลือกรูปแบบของสมการพาราโบลาที่มีแกนสมมาตรขนานแกน Y มาใช้เพื่อแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 นักเรียนสามารถนำส่วนประกอบของพาราโบลาที่กำหนดให้มาวาดกราฟ และแทนค่าสิ่งที่โจทย์ให้มาในสมการเพื่อหาระยะโฟกัส และขั้นที่ 4 นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้ตอบคำถามที่โจทย์ต้องการทราบ

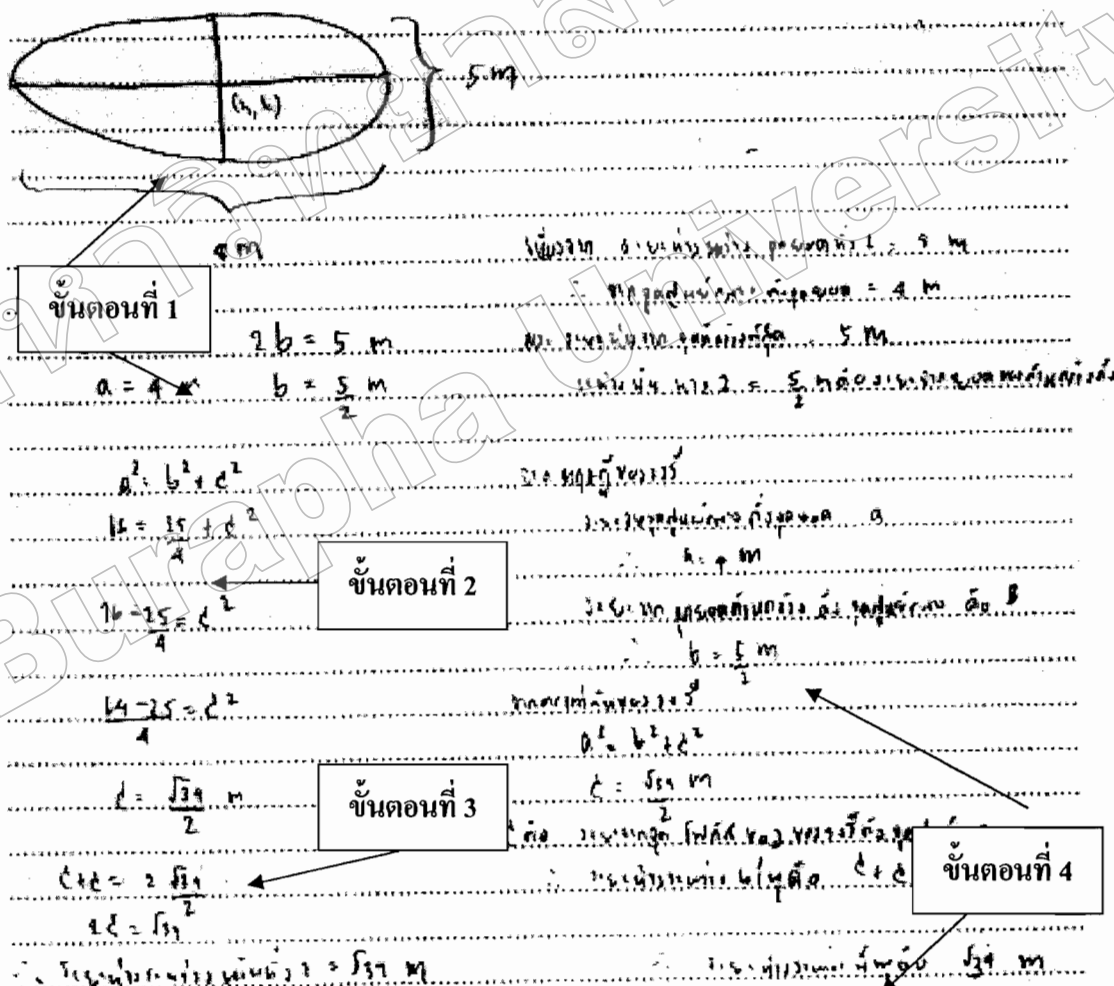
คำถามข้อที่ 3 ครูสอนคณิตศาสตร์คนหนึ่งตัดสินใจสร้างสวนรูปวงรีขึ้น เพื่อทดลองงาน เกษียณอายุราชการ โดยสวนดังกล่าวมีความยาว 8 เมตรและกว้าง 5 เมตร และเขาได้สร้างน้ำพุไว้ ตรงตำแหน่งโฟกัสทั้งสองของวงรี วันหนึ่งมีลูกศิษย์มาเยี่ยม ครูจึงให้เขาช่วยคำนวณว่าน้ำพุอยู่ห่าง กันเท่าใด ถ้านักเรียนเป็นศิษย์ของครูท่านนี้จะตอบคำถามนี้อย่างไร พร้อมให้เหตุผลประกอบ

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงของคำถามข้อที่ 3 ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังตารางที่ 4-6 และแสดงตัวอย่างการแก้ปัญหาดัง ภาพที่ 4-3

ตารางที่ 4-6 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหา จากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาคำถามข้อที่ 3

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนนักเรียน	คิดเป็นร้อยละ
ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจ ปัญหาจากสถานการณ์จริง	- วิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นใน สถานการณ์	20	100
ขั้นที่ 2 การเชื่อมโยง ปัญหาจากสถานการณ์จริง สู่ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	- สร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ ได้แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้ อยู่ในรูปของตัวแบบเชิง คณิตศาสตร์ซึ่งอยู่ในรูปของ ฟังก์ชัน สมการ หรือ กราฟ	19	95
ขั้นที่ 3 การเชื่อมโยง ข้อสรุปเชิงคณิตศาสตร์ ไปสู่สถานการณ์จริง	- หาคำตอบและสรุปคำตอบ จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	14	70
ขั้นที่ 4 สรุปแนวคิดและ เชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง	- นำคำตอบเชิงคณิตศาสตร์ที่ ได้ไปอธิบายความสัมพันธ์กับ ปัญหาจริง	12	60

จากตารางที่ 4-6 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ข้อที่ 3 ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน พบว่านักเรียนทุกคนสามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นในสถานการณ์ปัญหา นักเรียนร้อยละ 95 สามารถสร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ได้ แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้อยู่ในรูปของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถนำข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้วาดกราฟวงรีเป็นตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และมีนักเรียนร้อยละ 70 สามารถหาคำตอบและสรุปคำตอบจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถใช้รูปแบบความสัมพันธ์จากสมการวงรี และแก้สมการหาค่าของตัวแปรในความสัมพันธ์นั้นได้อย่างถูกต้องและนักเรียนร้อยละ 60 สามารถนำคำตอบที่ได้ ไปอธิบายปัญหาที่โจทย์ถามได้



ภาพที่ 4-3 แสดงตัวอย่างแนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง วงรี จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 3

ในภาพที่ 4-3 แสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาข้อที่ 3 ของนักเรียน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนที่ 1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และทราบว่า สิ่งที่โจทย์กำหนดเป็นส่วนประกอบของวงรี และทราบว่าจะต้องหาระยะโฟกัสของวงรี เพื่อนำมาตอบคำถามที่โจทย์ต้องการทราบ ในขั้นตอนที่ 2 นักเรียนใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยวาดกราฟของวงรี และเลือกรูปแบบของความสัมพันธ์ของระยะครึ่งแกนเอก (a) ระยะครึ่งแกนโท (b) และระยะโฟกัส (c) มาใช้เพื่อแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 นักเรียนสามารถนำสิ่งที่โจทย์กำหนดให้แทนค่าในความสัมพันธ์ a, b และ c แล้วคำนวณหาค่าของ c ได้อย่างถูกต้อง และในขั้นที่ 4 นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้ตอบคำถามที่โจทย์ต้องการทราบ พร้อมทั้งมีการอธิบายและให้เหตุผลได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างแสดงดังภาพที่ 4-3

คำถามข้อที่ 4 วงโคจรของดาวหางที่มีความเร็วสูงบางดวง โดยเฉพาะดาวหางแบบปรากฏครั้งเดียว ซึ่งจะผ่านเข้ามาในระบบสุริยะเพียงครั้งเดียวนั้น จะมีวิถีโคจรเป็นรูปไฮเพอร์โบลา โดยมีดวงอาทิตย์เป็นโฟกัสจุดหนึ่ง ถ้าดาวหางดวงหนึ่งมีวิถีโคจรแสดงได้ด้วยสมการ $2,116x^2 - 400y^2 = 846,400$ ตำแหน่งที่ดาวหางอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดเป็นเท่าใด ถ้ากำหนดให้ระยะทางมาหน่วยเป็นล้านไมล์

ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงของคำถามข้อที่ 4 ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน สรุปได้ดังตารางที่ 4-7 และแสดงตัวอย่างการแก้ปัญหาดังภาพที่ 4-4

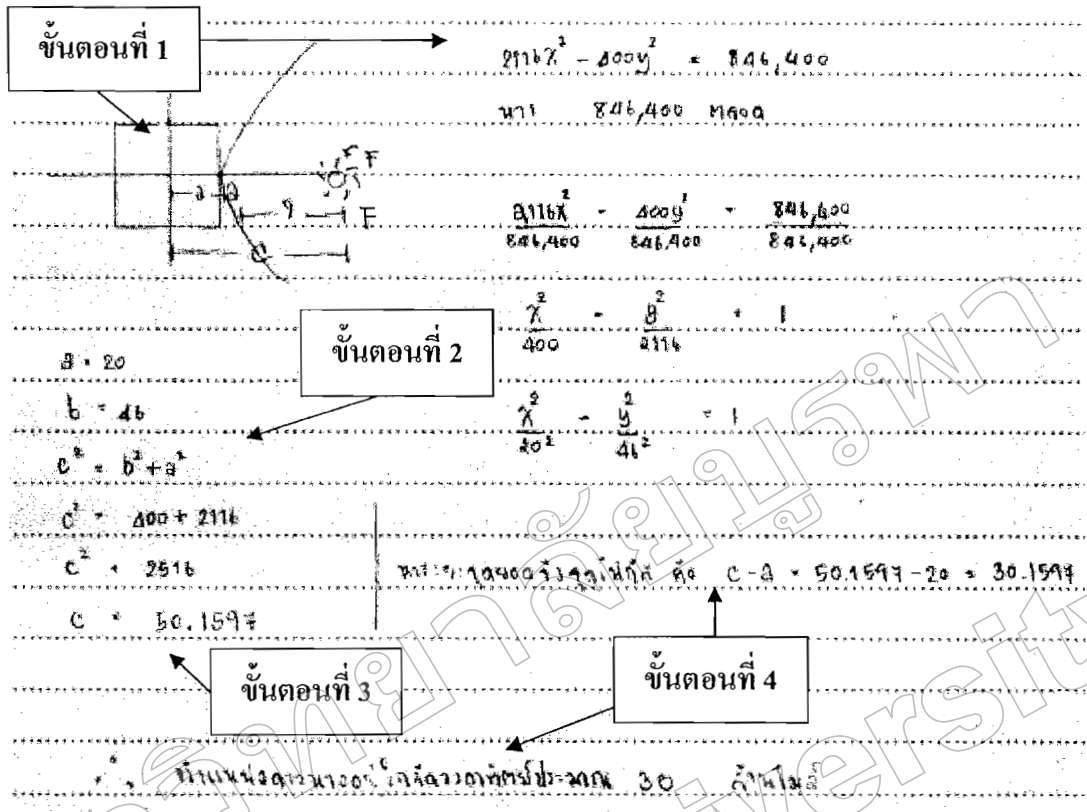
ตารางที่ 4-7 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 4

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนนักเรียน	คิดเป็นร้อยละ
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	- วิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา		
จากสถานการณ์จริง	สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นในสถานการณ์	20	100

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

ขั้นตอนการแก้ปัญหา	พฤติกรรมบ่งชี้	จำนวนนักเรียน	คิดเป็นร้อยละ
ขั้นการเชื่อมโยงปัญหาจากสถานการณ์จริงสู่ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	- สร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ได้แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้อยู่ในรูปของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ซึ่งอยู่ในรูปของฟังก์ชัน สมการ หรือ กราฟ	20	100
ขั้นการเชื่อมโยงข้อสรุปเชิงคณิตศาสตร์ไปสู่สถานการณ์จริง	- หาคำตอบและสรุปคำตอบจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์	13	65
ขั้นสรุปแนวคิดและเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริง	- นำคำตอบเชิงคณิตศาสตร์ที่ได้ไปอธิบายความสัมพันธ์กับปัญหาจริง	11	55

จากตารางที่ 4-7 แสดงจำนวนและร้อยละของนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 4 ของนักเรียนจำนวน 20 คน พบว่านักเรียนทุกคนสามารถวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการศึกษา สิ่งที่ถูกกำหนดขึ้นในสถานการณ์ปัญหา และสามารถสร้างสมมติฐานจากข้อมูลที่ได้ แล้วเปลี่ยนสมมติฐานให้อยู่ในรูปของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ได้ โดยนักเรียนวาดกราฟแทนความสัมพันธ์ในสถานการณ์ที่โจทย์กำหนด แล้ววิเคราะห์สมการไฮเพอร์โบลาเพื่อหาส่วนประกอบต่าง ๆ ของไฮเพอร์โบลา มีนักเรียนร้อยละ 55 ของนักเรียนทั้งหมด สามารถหาคำตอบและสรุปคำตอบจากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์หาส่วนประกอบของไฮเพอร์โบลามาวาดกราฟได้อย่างถูกต้อง และนักเรียนร้อยละ 50 ของนักเรียนทั้งหมด สามารถนำคำตอบที่ได้จากการพิจารณากราฟ ไปอธิบายปัญหาที่โจทย์ถามได้ แสดงตัวอย่างดังภาพที่ 4-4



ภาพที่ 4-4 แสดงตัวอย่างแนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง ไฮเพอร์โบลา จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาข้อที่ 4

ในภาพที่ 4-4 แสดงตัวอย่างแนวคิดในการแก้ปัญหาข้อที่ 4 ของนักเรียน ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน โดยในขั้นตอนที่ 1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และทราบว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดเป็นสมการไฮเพอร์โบลา และทราบว่าต้องหาระยะโฟกัส และความยาวครึ่งแกนตามขวาง เพื่อนำมาตอบคำถามที่โจทย์ต้องการทราบ ในขั้นตอนที่ 2 นักเรียนใช้ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยวาดกราฟของไฮเพอร์โบลา และเลือกรูปแบบของความสัมพันธ์ของระยะครึ่งแกนตามขวาง (a) ระยะครึ่งแกนตั้งยุค (b) และระยะโฟกัส (c) มาใช้เพื่อแก้ปัญหาขั้นที่ 3 นักเรียนสามารถจัดรูปสมการที่โจทย์กำหนดให้เพื่อหาค่า a และ b ได้อย่างถูกต้อง แล้วมาแทนค่าในความสัมพันธ์ a, b และ c แล้วหาค่า c ได้ถูกต้อง และในขั้นที่ 4 นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้ตอบคำถามที่โจทย์ต้องการทราบ ได้อย่างถูกต้อง

จากแนวคิดของนักเรียนในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง เรื่อง ภาคตัดกรวย จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ข้อ พบว่า นักเรียนทุกคนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา มีการพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ว่ามีอะไรบ้าง และใช้แบบจำลองซึ่งโดยส่วน

ใหญ่จะเป็นกราฟและสมการของภาคตัดกรวย เพื่อแสดงให้เห็นถึงลักษณะที่เป็นไปได้ของปัญหา หลังจากนั้นจึงทำเลือกตัวแบบซึ่งก็คือสมการภาคตัดกรวย และความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ ในกราฟของภาคตัดกรวยมาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถเลือกได้อย่างถูกต้อง และก็มีนักเรียนบางส่วนที่มีข้อผิดพลาดในการเลือกใช้รูปแบบความสัมพันธ์เช่นกัน จากนั้นเป็นขั้นตอนของการคำนวณเพื่อแก้สมการจากรูปแบบที่เลือกมา ซึ่งนักเรียนประมาณร้อยละ 50 สามารถทำได้ แต่ก็มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่มีข้อผิดพลาดจากการคำนวณ จึงทำให้คำตอบผิดพลาด และสุดท้ายนักเรียนส่วนใหญ่สามารถนำคำตอบที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์ปัญหาที่โจทย์ต้องการทราบได้

ตอนที่ 3 ผลของเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์สู่สถานการณ์ในโลกจริงก่อนและหลังเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง ด้วยสถิติสำหรับการวิเคราะห์แบบ $t - test$ dependent sample โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for windows ปรากฏผลดังตารางที่ 4-8

ตารางที่ 4-8 เปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง ด้วยสถิติสำหรับการวิเคราะห์แบบ $t - test$ dependent sample

คะแนน	<i>n</i>	$\bar{X}$	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>sig.</i>
ก่อนทดลอง	20	100.85	15.52	4.834 *	0.000
หลังทดลอง	20	116.75	14.66		

* มีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4-8 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง โดยใช้สถิติ t -test พบว่าค่า t เท่ากับ 4.834 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 แสดงว่าเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเจตคติของนักเรียนด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง

เมื่อแยกพิจารณาผลการประเมินเจตคติจากแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับเจตคติด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงเป็นรายข้อ โดยข้อคำถามในเชิงบวกมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- | | |
|-----------|----------------------|
| 1 หมายถึง | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 2 หมายถึง | ไม่เห็นด้วย |
| 3 หมายถึง | ไม่แน่ใจ |
| 4 หมายถึง | เห็นด้วย |
| 5 หมายถึง | เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

ส่วนข้อคำถามในเชิงลบมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

- | | |
|-----------|----------------------|
| 1 หมายถึง | เห็นด้วยอย่างยิ่ง |
| 2 หมายถึง | เห็นด้วย |
| 3 หมายถึง | ไม่แน่ใจ |
| 4 หมายถึง | ไม่เห็นด้วย |
| 5 หมายถึง | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

แล้วนำค่าเฉลี่ยของข้อคำถามแต่ละข้อไปหาค่าเฉลี่ยรวม โดยการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย ตามเกณฑ์ดังนี้

1. ข้อความเชิงบวก ใช้เกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

1.00 – 1.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.50 – 2.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
2.50 – 3.49	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
3.50 – 4.49	หมายถึง	เห็นด้วย
4.50 - 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2. ข้อความเชิงลบ ใช้เกณฑ์แปลความหมาย ดังนี้

1.00 – 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1.50 – 2.49	หมายถึง	เห็นด้วย
2.50 – 3.49	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
3.50 – 4.49	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
4.50 - 5.00	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผลการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับเจตคติด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์
ต่อชีวิตจริงเป็นรายชื่อ ปรากฏผลดังแสดงในตารางที่ 4-9

ตารางที่ 4-9 แสดงผลการประเมินเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่า
ของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรม
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เน้นเชื่อมโยงเนื้อหาคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ในโลกจริง
จำแนกเป็นรายชื่อ

ข้อ	ข้อความ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		ค่าเฉลี่ย	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
ข้อความเชิงบวก					
1	คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบ	4.15	เห็นด้วย	4.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2	ฉันสนุกกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์	3.30	ไม่แน่ใจ	3.85	เห็นด้วย

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความคำถาม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		ค่าเฉลี่ย	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
ข้อความเชิงบวก					
3	ฉันชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาที่ต้องท่องจำ	3.30	ไม่แน่ใจ	3.55	เห็นด้วย
4	คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่ยาก ถ้าใช้ความพยายาม	3.40	ไม่แน่ใจ	3.95	เห็นด้วย
6	คณิตศาสตร์ฝึกให้คนตัดสินใจอย่างมีเหตุผล	3.85	เห็นด้วย	3.70	เห็นด้วย
7	คณิตศาสตร์ช่วยให้ฉันเรียนรู้และเข้าใจเรื่องต่างๆ ได้ง่ายขึ้น	3.55	เห็นด้วย	3.55	เห็นด้วย
9	ฉันมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อยู่เสมอ	3.30	ไม่แน่ใจ	3.05	ไม่แน่ใจ
10	ฉันชอบคิดถึงสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอ	2.85	ไม่แน่ใจ	3.00	ไม่แน่ใจ
12	ในชีวิตประจำวันของเราจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เสมอ	3.80	เห็นด้วย	4.40	เห็นด้วย
13	ฉันรู้สึกสนุกเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	3.55	เห็นด้วย	3.75	เห็นด้วย
14	คณิตศาสตร์ช่วยฝึกการทำงานอย่างมีระเบียบ และเป็นขั้นตอน	3.80	เห็นด้วย	4.15	เห็นด้วย
16	คณิตศาสตร์ ช่วยให้ฉันรู้จักแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดีขึ้น	3.25	ไม่แน่ใจ	3.30	ไม่แน่ใจ
17	การเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ฉันมีความรอบคอบมากขึ้น	3.60	เห็นด้วย	4.05	เห็นด้วย

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		ค่าเฉลี่ย	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
ข้อความเชิงบวก					
18	คณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต	4.05	เห็นด้วย	4.25	เห็นด้วย
20	ยิ่งเรียนคณิตศาสตร์ ยิ่งทำให้ฉันรู้สึกว่าการคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ	3.10	ไม่แน่ใจ	3.60	เห็นด้วย
23	คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญต่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	4.00	เห็นด้วย	4.35	เห็นด้วย
25	ฉันชอบเชื่อมโยงสิ่งรอบตัวให้เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอ	2.85	ไม่แน่ใจ	2.95	ไม่แน่ใจ
26	เราสามารถนำความรู้ที่ใช้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้	3.50	เห็นด้วย	4.20	เห็นด้วย
28	การเรียนคณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนฉลาดและมีไหวพริบ	3.65	เห็นด้วย	4.00	เห็นด้วย
29	กิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ฉันรู้สึกสนุก	3.20	ไม่แน่ใจ	3.70	เห็นด้วย
30	ฉันจะบอกคนอื่นถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์	3.05	ไม่แน่ใจ	3.15	ไม่แน่ใจ
ภาพรวมของข้อความเชิงบวก		3.48	ไม่แน่ใจ	3.76	เห็นด้วย

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		ค่าเฉลี่ย	แปลผล	ค่าเฉลี่ย	แปลผล
ข้อความเชิงลบ					
5	วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ	3.05	ไม่แน่ใจ	3.00	ไม่แน่ใจ
8	ฉันรู้สึกรำคาญเมื่อมีคนถามปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์	3.10	ไม่แน่ใจ	3.25	ไม่แน่ใจ
11	คนที่เก่งคณิตศาสตร์ มักเป็นคนที่ไม่มีความยืดหยุ่น	3.25	ไม่แน่ใจ	4.40	ไม่เห็นด้วย
15	ฉันคิดว่าควรลดคาบเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเพิ่มคาบเรียนวิชาอื่นแทน	3.10	ไม่แน่ใจ	3.15	ไม่แน่ใจ
19	การเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้ฉันเข้าใจอะไรได้ดีขึ้นเลย	3.60	ไม่เห็นด้วย	3.50	ไม่เห็นด้วย
21	ฉันสามารถดำรงชีพอยู่ได้โดยไม่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์	3.75	ไม่เห็นด้วย	3.60	ไม่เห็นด้วย
22	คณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้	3.75	ไม่เห็นด้วย	4.00	ไม่เห็นด้วย
24	คณิตศาสตร์ไม่ได้มีส่วนช่วยส่งเสริมแนวคิดในการแก้ปัญหาของฉัน	3.15	ไม่แน่ใจ	3.35	ไม่แน่ใจ
27	ฉันรู้สึกท้อในการเรียนคณิตศาสตร์	3.10	ไม่แน่ใจ	3.40	ไม่แน่ใจ
ภาพรวมของข้อความเชิงลบ		3.32	ไม่แน่ใจ	3.52	ไม่เห็นด้วย

จากตาราง 4-9 ผลการประเมินเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงภายหลังเรียนของนักเรียนในภาพรวมของข้อความเชิงบวก พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ เห็นด้วย โดยคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 3.76 และใน

ภาพรวมของข้อความเชิงลบ นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นในระดับ **ไม่เห็นด้วย** โดยคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 3.52

เมื่อพิจารณาภาพรวมของเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริงก่อนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองทั้งในเชิงบวกและในเชิงลบเพิ่มขึ้น แสดงว่า ภายหลังจากทดลองนักเรียนมีเจตคติที่ดีขึ้น และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าข้อความที่แสดงว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ คือ ข้อความ

“คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบ” ซึ่งนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ **เห็นด้วยอย่างยิ่ง** ส่วนข้อความที่นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับ **เห็นด้วย** ได้แก่ข้อความที่ว่า ฉันสนุกกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ฝึกให้คนตัดสินใจอย่างมีเหตุผล คณิตศาสตร์ช่วยให้ฉันเรียนรู้และเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น ในชีวิตประจำวันของเราจำเป็นต้องใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เสมอ คณิตศาสตร์ช่วยฝึกการทำงานอย่างมีระเบียบ และเป็นขั้นตอน การเรียนคณิตศาสตร์ทำให้ฉันมีความรอบคอบมากขึ้น คณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญต่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เราสามารถนำความรู้ที่ใช้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้ การเรียนคณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คนฉลาดและมีไหวพริบเป็นต้น และข้อความเชิงลบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับ **ไม่เห็นด้วย** ได้แก่ข้อความ คนที่เก่งคณิตศาสตร์ มักเป็นคนที่ไม่มีความยืดหยุ่น ฉันสามารถดำรงชีพอยู่ได้โดยไม่ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ไม่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้ และการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้ฉันเข้าใจอะไร ได้ดีขึ้นเลย แสดงให้เห็นว่านักเรียนตระหนักเห็นถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง อีกทั้งจากการสังเกตพฤติกรรมในขณะที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม ให้ความสนใจในกิจกรรม มีการแสดงความคิดเห็น มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา ตลอดจนมีการตั้งใจทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ตรวจสอบแบบบันทึกอนุทิน ที่ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนบันทึกทุกครั้งหลังเรียน เมื่อพิจารณาข้อความที่แสดงถึงเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้านการตระหนักเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตจริง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ได้ทราบถึงประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องภาคตัดกรวย ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ และชอบกิจกรรมที่จัดขึ้น แสดงถึงเจตคติเชิงบวกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

...จากกิจกรรมทำให้ได้รู้ว่า สิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันนั้น คัดแปลงมาจากประโยชน์ของคณิตศาสตร์ทั้งนั้น เช่น พาราโบลา ที่นำมาใช้ในการสร้างจานดาวเทียม...

...บรรยากาศในการเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนาน น่าสนใจ ได้รู้เรื่องแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่ไม่เคยรู้มาก่อน...

...สนุกดี เหมือนการเชื่อมโยงวิชาคณิตศาสตร์เข้ากับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว หรือ วิชาอื่น ๆ ทำให้ไม่น่าเบื่อ บรรยากาศเหมือนการทำงานกลุ่ม คล้าย ๆ เล่นเกม อยากให้อาจารย์จัดการเรียนการสอนแบบนี้บ่อย ๆ ...

...เวลาเรียนไม่ค่อยเครียดสักเท่าไร สบาย ๆ ชอบที่อาจารย์สอนสิ่งแปลกใหม่และให้เห็นประโยชน์ และการนำไปใช้ในสิ่งที่เรียนไป...

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University