

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาค้างนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย

S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t-Distribution
*	แทน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบทดสอบวัดสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ 0.75-0.83 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.8502 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้การทดสอบค่า t (t – test แบบ Dependent)

ลักษณะเฉพาะของ สมรรถนะกลุ่มการ เชื่อมโยง	การ ทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig. (1 – tailed)
การเชื่อมโยงโลกจริงกับ สัญลักษณ์และโครงสร้าง คณิตศาสตร์	ก่อนเรียน	50	4.46	2.36	20.20*	0.0000
	หลังเรียน	50	10.86	1.26		
การแก้ปัญหาแบบ มาตรฐาน	ก่อนเรียน	50	1.76	2.12	23.94*	0.0000
	หลังเรียน	50	9.78	2.16		

ตาราง 9 (ต่อ)

ลักษณะเฉพาะของ สมรรถนะกลุ่มการ เชื่อมโยง	การ ทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig. (1 – tailed)
การแปลความ/ตีความ	ก่อนเรียน	50	2.20	2.56	18.94*	0.0000
	หลังเรียน	50	9.14	2.29		
การแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่ เพิ่มความซับซ้อนขึ้น	ก่อนเรียน	50	0.82	1.00	20.56*	0.0000
	หลังเรียน	50	7.82	2.78		
ภาพรวมสมรรถนะ กลุ่มการเชื่อมโยง	ก่อนเรียน	50	9.24	7.02	33.97*	0.0000
	หลังเรียน	50	37.60	6.65		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า ผลการทดสอบวัดสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.24 คะแนน และ 37.60 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนการทดสอบวัดสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาลักษณะเฉพาะของสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ลักษณะ พบว่า

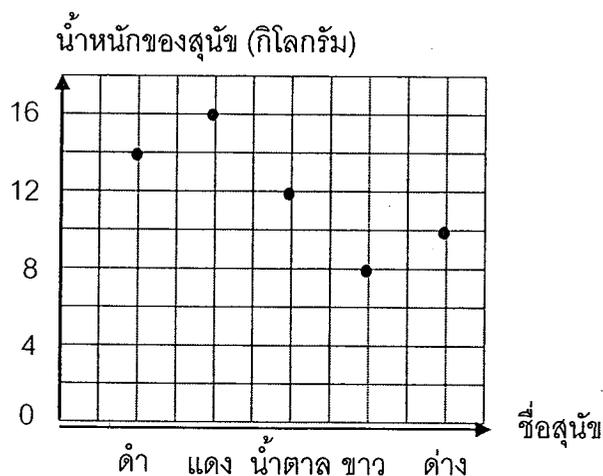
1. ผลการทดสอบวัดการเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.46 คะแนน และ 10.86 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนการทดสอบวัดการเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียน เช่น

ปีได้เงินจากแม่มาโรงเรียนวันละ 100 บาท และจ่ายเงินไปวันละ 60 บาท จงเขียนกราฟเส้นตรงแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลรวมของจำนวนเงินที่เหลือของปีทั้งหมด มีหน่วยเป็น บาท กับระยะเวลา มีหน่วยเป็น วัน

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนตั้งขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะของสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่อง การเขียนกราฟที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง โดยนักเรียนได้นำสิ่งที่พบอยู่ในชีวิตประจำวัน คือ จำนวนเงินที่นักเรียนได้รับและรายจ่ายที่จ่ายไปในแต่ละวันมาใช้ในการตั้งปัญหา และเชื่อมโยงนำมาเขียนกราฟเส้นตรง

2. ผลการทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบมาตรฐานก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 1.76 คะแนน และ 9.78 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบมาตรฐานก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบมาตรฐานหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียน เช่น

บ้านของฉันมีสุนัขอยู่ 5 ตัว ชื่อ ดำ แดง น้ำตาล ขาวและดำง มีน้ำหนักแสดงดังกราฟ



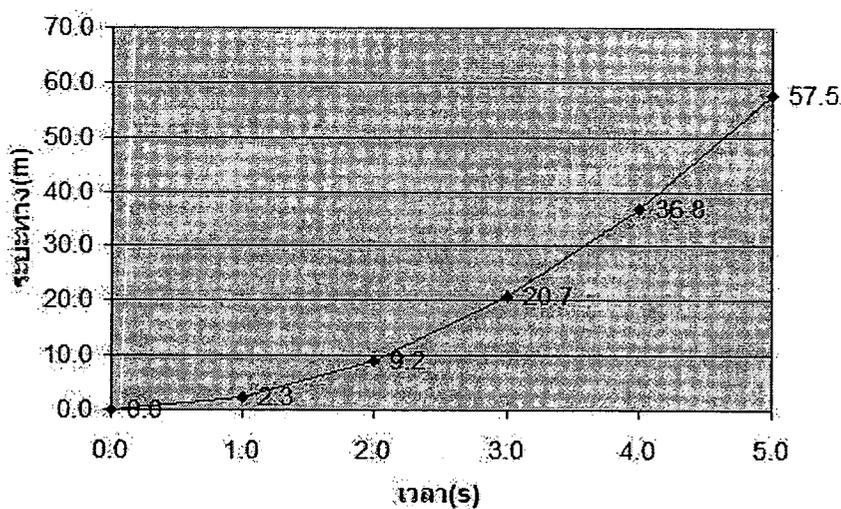
จงหาผลรวมของน้ำหนักของดำและแดงมีค่ามากกว่าผลรวมของน้ำหนักของขาวและดำงกี่กิโลกรัม

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนช่วยกันตั้งขึ้นเป็นกลุ่ม เพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะของสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาแบบมาตรฐาน ในเนื้อหาเรื่อง การอ่านและการแปลความหมายของกราฟที่มี

ลักษณะเป็นจุด โดยสถานการณ์ที่ตั้งขึ้นเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างชื่อสุนัขกับน้ำหนักของสุนัข และสิ่งที่โจทย์ถามเป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ซับซ้อนโดยใช้ความรู้เรื่องการแปลความหมายของกราฟที่มีลักษณะเป็นจุดและการบวกการลบจำนวนเต็มนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

3. ผลการทดสอบวัดการแปลความ/ตีความก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.20 คะแนน และ 9.14 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนการแปลความ/ตีความก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการแปลความ/ตีความหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียน เช่น

กราฟต่อไปนี้เป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งของวัตถุและเวลา



ที่มา: http://www.physic2u.com/chapter1/Ans1_19.html

จากกราฟแนวโน้มของระยะทางที่เพิ่มขึ้นในวินาทีที่ 6 จะมีค่ามากกว่าหรือน้อยกว่าในวินาทีที่ 5 เพราะเหตุใด

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนตั้งขึ้นเพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะของสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแปลความ/ตีความ ในเนื้อหาเรื่อง การอ่านและการแปลความหมายของกราฟ ที่มีลักษณะเป็นเส้น โดยที่มาของสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ได้จากเว็บไซต์ แล้วนำสถานการณ์มาตั้งคำถามเพื่อตีความแนวโน้มของกราฟ อย่างมีเหตุผล

4. ผลการทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 0.82 คะแนน และ 7.82 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียน เช่น

ห้างสรรพสินค้าแห่งหนึ่งข้างโรงเรียนสมุทรปราการ ขายสบู่ 3 ก้อน แกรมฟรี 1 ก้อน ราคาสบู่ราคาก้อนละ 15 บาท จงเขียนแผนภาพและคู่อันดับแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสบู่กับราคาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุด เมื่อซื้อสบู่ 1, 3, 4 ก้อน

จากตัวอย่างข้างต้นเป็นสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นักเรียนตั้งขึ้นเพื่อพัฒนาลักษณะเฉพาะของสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้น ในเนื้อหาเรื่อง คู่อันดับ โดยความซับซ้อนของโจทย์อยู่ที่การหาราคาค่าใช้จ่ายที่น้อยที่สุดในการซื้อสบู่ตามที่กำหนดตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ในการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t – test One Sample)

ลักษณะเฉพาะของสมรรถนะ กลุ่มการเชื่อมโยง	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนน ร้อยละ 75	\bar{X}	S.D.	% of Mean	t	Sig. (1 – tailed)
การเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์ และโครงสร้างคณิตศาสตร์	หลังเรียน	50	12	9	10.86	1.26	90.50	10.42*	0.0000
การแก้ปัญหาแบบมาตรฐาน	หลังเรียน	50	12	9	9.78	2.16	81.50	2.55*	0.0069
การแปลความ/ตีความ	หลังเรียน	50	12	9	9.14	2.29	76.17	0.43	0.3340
การแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่ม ความซับซ้อนขึ้น	หลังเรียน	50	12	9	7.82	2.78	65.17	-3.01	1.0000
ภาพรวมสมรรถนะ กลุ่มการเชื่อมโยง	หลังเรียน	50	48	36	37.60	6.65	78.33	1.70*	0.0475

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า ผลการทดสอบวัดสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย 37.60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.33 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทดสอบวัดสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาลักษณะเฉพาะของสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ลักษณะ พบว่า

1. ผลการทดสอบวัดการเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.50 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทดสอบวัดการเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการเชื่อมโยงโลกจริงกับสัญลักษณ์และโครงสร้างคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบมาตรฐานหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 9.14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.50 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบมาตรฐานหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบมาตรฐานหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการทดสอบวัดการแปลความ/ตีความหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.86 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 76.17 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทดสอบวัดการแปลความ/ตีความหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการแปลความ/ตีความหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 7.82 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65.17 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดการแก้ปัญหาที่รู้แล้ว แต่เพิ่มความซับซ้อนขึ้นหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญ 0.67-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.8530 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 11

ตาราง 11 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การทดสอบค่า t (t – test แบบ Dependent)

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	t	Sig. (1 – tailed)
ก่อนเรียน	50	10.42	2.88	16.83*	0.0000
หลังเรียน	50	18.82	3.06		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่ม การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนน เฉลี่ย เท่ากับ 10.42 คะแนน และ 18.82 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหา เพื่อพัฒนาสมรรถนะ กลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 12

ตาราง 12 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนา สมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้การทดสอบค่า t (t – test One Sample)

การ ทดสอบ	n	คะแนน เต็ม	คะแนน ร้อยละ 75	\bar{X}	S.D.	% of Mean	t	Sig. (1 – tailed)
หลังเรียน	50	24	18	18.82	3.06	78.42	1.90*	0.0318

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยง ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย

18.82 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.42 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 13

ตาราง 13 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	รายการ	n = 50		ระดับความพึงพอใจ
		\bar{X}	S.D.	
1	เนื้อหาสาระที่ครูนำมาสอนน่าสนใจและมีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	4.18	0.72	มาก
2	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความแปลกใหม่และน่าสนใจ	4.08	0.80	มาก
3	กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนตั้งปัญหาและแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้น	4.52	0.65	มากที่สุด
4	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้งมีการเชื่อมโยงสถานการณ์หรือปัญหาจริง	4.32	0.59	มาก
5	ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้งมีความเหมาะสม	3.52	0.71	มาก
6	คำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้	4.22	0.65	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	รายการ	n = 50		ระดับ ความพึงพอใจ
		\bar{X}	S.D.	
7	คำสั่ง และคำชี้แจงต่างๆ เกี่ยวกับการทำ กิจกรรมและการทดสอบมีความชัดเจน	4.12	0.63	มาก
8	ความรู้ที่ได้รับมีประโยชน์ในการนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน	4.08	0.72	มาก
9	ความรู้ที่ได้รับทำให้เห็นถึงความจำเป็นของวิชา คณิตศาสตร์กับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	4.20	0.78	มาก
10	คิดว่าตนเองสามารถนำความรู้ที่ได้จาก กิจกรรมการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการ แก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้	3.86	0.76	มาก
11	คิดว่าตนเองสามารถอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้จาก กิจกรรมการเรียนรู้ให้เพื่อนๆ เข้าใจได้	3.60	0.76	มาก
	รวมเฉลี่ย	4.06	0.44	มาก

จากตาราง 13 พบว่า ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการตั้งปัญหาเพื่อพัฒนาสมรรถนะกลุ่มการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เรื่อง คู่อันดับและกราฟ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.06$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนตั้งปัญหาและแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้น ($\bar{X} = 4.52$) รองลงมา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ครั้งมีการเชื่อมโยงสถานการณ์หรือปัญหาจริง ($\bar{X} = 4.32$) และลำดับสาม คือ คำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้ ($\bar{X} = 4.22$)