

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของดัชนีประสิทธิผล 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบความสุขในการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 5) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเจตคติในการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ)

สมมติฐานของการวิจัย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของดัชนีประสิทธิผล 2) ความคิดสร้างสรรค์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน

สูงกว่าก่อนเรียน 3) ความสุขในการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 5) ความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเจตคติในการเรียนแตกต่างกัน (สูง ปานกลาง และต่ำ) แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมุกดาหาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 38 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ แบบวัดความสุขในการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติในการเรียน รูปแบบการวิจัย ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงทดลอง แบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group, Pretest-Posttest Design) ขั้นตอนการเก็บข้อมูล คือ

- 1) ทดสอบก่อนเรียน 2) จัดกลุ่มนักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสูง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ 3) ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education 4) ทดสอบหลังเรียน หลังดำเนินการสอนเสร็จสิ้น 5) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อทดสอบสมมติฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index ; E.I.) สถิติทดสอบค่า t (t-test for Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way MANOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA) จากนั้นจึงนำเสนอ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

## สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index ; E.I.) เท่ากับ 0.66 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้

2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสุขในการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่มีเจตคติในการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าดัชนีประสิทธิผล

(Effectiveness Index ; E.I.) เท่ากับ 0.66 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปตาม สมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพที่เหมาะสม โดยเริ่มจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบเปิด การใช้ปัญหาเป็น ฐาน และ STEM Education และการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาอย่างละเอียด ศึกษา แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด มีกระบวนการสร้างตาม ขั้นตอนเพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ศึกษาวิธีการสร้างที่มีประสิทธิภาพ ตามหลักการและทฤษฎีการพัฒนาชุดกิจกรรม โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยวิธีการ หลากหลาย ด้วยปัญหาที่หลากหลาย และสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองได้ด้วยการ ปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรมด้วยตนเอง อีกทั้งผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบและประเมิน คุณภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้กับนักเรียน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ในทุกขั้นตอนการตรวจสอบมีการปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะและข้อบกพร่อง ทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ สมบูรณ์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เน้นการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยออกแบบให้มีรูปแบบสีสันสวยงาม มีภาพประกอบช่วย ให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น มีแผนผังความคิดเพื่อช่วยนักเรียนได้สรุปองค์ความรู้อย่างเป็น ระบบ ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตามความสามารถ ความสนใจที่แตกต่างกัน เกิด กระบวนการทำงานกลุ่ม มีโอกาสได้แสดงออก มีปฏิสัมพันธ์กับครู เพื่อนและ สภาพแวดล้อม ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างดี เมื่อนำมาหา ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายชล สิมสิน (2556, หน้า 175-177) ได้ทำการ วิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหา ร่วมกับการคิด แบบโยนิโสมนสิการ ที่ส่งผลต่อความสุขในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดย วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา ร่วมกับการคิดแบบโยนิโสมนสิการ มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ .65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ .05 ขึ้นไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวนิตย์ ดอกบัว (2558, หน้า 138-143) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยการประยุกต์กรอบแนวคิดของฟรายวิลลิก เรื่อง ระบบจำนวนจริง สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยประยุกต์กรอบแนวคิดของฟรายวิลลิก เรื่อง ระบบจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.5490 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกกร พวงสมบัติ (2560, หน้า 1-7) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.69

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เป็นผลมาจากผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education เป็นกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เปิดความคิดให้หลากหลาย โดยอาจจะเป็นการนำเสนอข้อคิดเห็น หรือการกำหนดปัญหาขึ้นมาเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียนให้คิดหาคำตอบอย่างกว้างขวาง รวมทั้งมีแนวทางการแก้ปัญหาหรือมีการตั้งปัญหาขึ้นมาใหม่ และมีคำตอบเกินหนึ่งคำตอบ จากคน 1 กลุ่ม หรือจากคนคนเดียว คำตอบที่ได้นี้จะไม่มีคำตอบที่ผิด เป็นคำตอบที่ให้ข้อมูลเพิ่มขึ้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนขึ้นเรื่อย ๆ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปฏิมา สิงห์ศร (2554, หน้า 58-59) ได้ทำการวิจัยผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้ายที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้ายสูงกว่าก่อนได้รับการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เส้นด้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สาลินี เรืองจ้อย (2554, หน้า 59) ได้ทำการวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปลายเปิด เรื่อง ลำดับและอนุกรม ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปลายเปิดสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปลายเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายชล สิมสิน (2556, หน้า 175-177) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาพร้อมกับการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ที่ส่งผลต่อความสุขในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาพร้อมกับการคิดแบบโยนิโสมนสิการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิดาภรณ์ บุญประจักษ์ (2557, หน้า 71-72) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ในทุกขั้นตอนตามกรอบแนวคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ของ กิลฟอร์ด แสดงให้เห็นว่า เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดแล้ว จะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ได้ดีขึ้นและนักเรียนมีพฤติกรรมความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์คิดเป็นร้อยละ 100 สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัชยากร บุษสยา (2559, หน้า 122-123) ได้ทำการวิจัยผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Fatah, et al. (2016, pp. 11-20) ได้ทำการวิจัยวิธีการแบบเปิด : ความพยายามปลูกฝังความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และการเห็นคุณค่าในตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ (MCTA) ดีขึ้นและนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดดีกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบธรรมดา

3. ผลการเปรียบเทียบความสุขในการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดพร้อมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า

การเปรียบเทียบความสุขในการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เป็นผลมาจากผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education เป็นกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เปิดความคิดให้หลากหลาย โดยอาจจะเป็นการนำเสนอข้อคิดเห็น หรือการกำหนดปัญหาขึ้นมาเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียนให้คิดหาคำตอบอย่างกว้างขวาง รวมทั้งมีแนวทางการแก้ปัญหาหรือมีการตั้งปัญหาขึ้นมาใหม่ และมีคำตอบเกินหนึ่งคำตอบ จากคน 1 กลุ่ม หรือจากคนคนเดียว คำตอบที่ได้นี้จะไม่มีคำตอบที่ผิด เป็นคำตอบที่ให้ข้อมูลเพิ่มขึ้นเพื่อให้เกิดความชัดเจนขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน ไม่เครียด หรือเกิดความเบื่อหน่ายในระหว่างเรียน มีความตื่นเต้นและสนใจในที่กำลังเรียนรู้ เพราะคำตอบที่ตนตอบนั้นเป็นคำตอบที่ไม่ผิด ทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการเรียนในทางบวก ทำให้เกิดความรู้สึกภูมิใจในตนเองและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ อีกทั้งชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education มีการจัดกิจกรรมอย่างเป็นลำดับ เริ่มจากง่ายไปยาก คำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เนื้อหาวิชามีความต่อเนื่อง และสามารถขยายไปสู่ความรู้อื่น ๆ ได้ และสามารถตอบสนองความสนใจของเด็ก เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่กดดัน มุ่งพัฒนาและส่งเสริมกระบวนการคิดในแนวคิดต่าง ๆ มีกิจกรรมหลากหลาย ชวนให้เด็กเกิดความสนใจ และเปิดโอกาสให้เด็กทุกคนมีส่วนร่วม ใช้ภาษาที่จูงใจ นุ่มนวล ให้กำลังใจแก่เด็กในทางเชิงสร้างสรรค์ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายชล วนาธรัตน์ (2550, หน้า 65) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และการสอนแบบปกติ พบว่า ระดับความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังจากได้รับการสอนโดยใช้วัฏจักร 4MAT มีความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายชล สิมสิน (2556, หน้า 175-177) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาร่วมกับการคิดแบบโยนใส่มนสิการ ที่ส่งผลต่อความสุขในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ความสุขในการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาพร้อมกับการคิดแบบโยนิโสมนสิการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดพร้อมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดพร้อมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้เป็นผลมาจากผู้วิจัยได้นำชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดพร้อมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education เป็นกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เปิดความคิดให้หลากหลาย โดยอาจจะเป็นการนำเสนอข้อคิดเห็น หรือการกำหนดปัญหาขึ้นมาเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียนให้คิดหาคำตอบอย่างกว้างขวาง รวมทั้งมีแนวทางการแก้ปัญหาหรือมีการตั้งปัญหาขึ้นมาใหม่ และมีคำตอบเกินหนึ่งคำตอบ จากคน 1 กลุ่ม หรือจากคนคนเดียว คำตอบที่ได้นี้จะไม่มีคำตอบที่ผิด เป็นคำตอบที่ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความชัดเจนขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียน ไม่เครียด หรือเกิดความเบื่อหน่ายในระหว่างเรียน มีความตื่นตัวและสนใจในสิ่งที่กำลังเรียนรู้ เพราะคำตอบที่ตนตอบนั้นเป็นคำตอบที่ไม่ผิด ทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการเรียนในทางบวก ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเองและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ อีกทั้งชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดพร้อมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education มีการจัดกิจกรรมอย่างเป็นลำดับ เริ่มจากง่ายไปยาก คำนึงถึงความสามารถของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เนื้อหาวิชามีความต่อเนื่อง และสามารถขยายไปสู่ความรู้อื่น ๆ ได้ และสามารถตอบสนองความสนใจของเด็ก เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่กดดัน มุ่งพัฒนาและส่งเสริมกระบวนการคิดในแนวคิดต่าง ๆ มีกิจกรรมหลากหลาย ชวนให้เด็กเกิดความสนใจและเปิดโอกาสให้เด็กทุกคนมีส่วนร่วม ใช้ภาษาที่จูงใจ นุ่มนวล ให้กำลังใจแก่เด็กในทางเชิงสร้างสรรค์ จึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของตนเองได้ตามความสามารถของตนเอง และผู้เรียนสามารถพูดคุยซักถามระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียน และกับครูผู้สอน ผู้เรียนจึงเกิดความมั่นใจและภูมิใจในการพัฒนาการเรียนรู้อันของตนเอง จึงส่งผลให้ผู้เรียนมี



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สายชล วนาธรรัตน์ (2550, หน้า 65) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และการสอนแบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วันดี ต่อเพ็ง (2553, หน้า 57-61) ได้ทำการวิจัยผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภาพรณ เวชากุล (2553, หน้า 46) ได้ทำการวิจัยการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแปรผัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา โดยการใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สระรียา สะและหมัด (2555, หน้า 75-77) ได้ทำการวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายชล ลิมสิน (2556, หน้า 175-177) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาพร้อมกับการคิดแบบโยนิโสมนสิการ ที่ส่งผลต่อความสุขในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมเกมคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบแก้ปัญหาพร้อมกับการคิดแบบโยนิโสมนสิการ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวนิตย์ ดอกบัว

(2558, หน้า 138-143) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการประยุกต์กรอบแนวคิดของฟรายวิลลิก เรื่อง ระบบจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยประยุกต์กรอบแนวคิดของฟรายวิลลิก เรื่อง ระบบจำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเจตคติในการเรียนแตกต่างกัน หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5

5.1 นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education มีความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญนั้น จะส่งผลให้นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนทั้งกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ พัฒนาขึ้นในระดับที่เท่า ๆ กัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่านักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ เมื่อได้รับประสบการณ์ด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบรวมนกันทั้งชั้นเรียน และขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปทบทวนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ซึ่งในกระบวนการเรียนรู้แต่ละขั้นเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด สามารถทำให้นักเรียนได้มีการเรียนรู้ถึงสถานการณ์ปัญหาและช่วยกันระดมความคิดที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล นำไปสู่การยอมรับฟังเพื่อร่วมกลุ่มและร่วมมือกันวางแผนในการแก้ปัญหา เมื่อถึงขั้นเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนจึงสามารถนำแนวคิดของตนและของเพื่อน ๆ มาช่วยในการแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดได้ ซึ่งสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาที่มีวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบอย่างหลากหลาย นักเรียนจึงสามารถ

แก้ปัญหาและหาคำตอบปัญหาได้อย่างอิสระ ไม่ต้องกังวลว่าถูกหรือผิด จึงทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามความสามารถของตนเอง เมื่อแก้ปัญหาเสร็จและได้คำตอบของตนเอง นักเรียนยังมีการอภิปรายและเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบที่ได้จากปัญหาต่อชั้นเรียน จึงทำให้นักเรียนได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างตนเองกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ซึ่งแต่ละวิธีและคำตอบของแต่ละคนจะไม่มีผิด จึงทำให้ผู้เรียนสามารถร่วมกันเรียนรู้ได้พร้อมกันทั้งชั้นเรียน ซึ่งทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ขึ้นพร้อม ๆ กันนั่นเอง อีกทั้งยังมีการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยครูผู้สอนจะเป็นคนทำหน้าที่นำวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบของทุกกลุ่มหรือทุกคนมาสรุปร่วมกันเป็นแนวทางเดียวกัน จึงทำให้นักเรียนได้เกิดการสรุปการเรียนรู้ที่ตนเองได้ทำมาร่วมกันทั้งชั้น ซึ่งข้อสรุปนั้นก็มาจากทุกกลุ่มหรือทุกคนในชั้นเรียน จึงทำให้นักเรียนภูมิใจและมั่นใจในการเรียนรู้ของตนเอง จึงส่งผลต่อการพัฒนานักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ ขึ้นในระดับที่เท่า ๆ กัน

5.2 นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education มีความสุขในการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง มีความสุขในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนต่ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education จะส่งผลดีมากที่สุดเมื่อนำไปใช้สอนกับนักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูงมีความชอบและความพอใจในการเรียนรู้ เมื่อได้รับประสบการณ์ด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ทั้ง 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ซึ่งนักเรียนจะได้รับการเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดจากครูผู้สอน นักเรียนทำการระดมสมองเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดและวางแผนในการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดของตนเองและเพื่อน ขั้นที่ 2 ขั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน นักเรียนนำแนวคิดที่ได้วางแผนในการแก้ปัญหามาใช้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธีและได้คำตอบที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 ขั้นการอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบจากการแก้ปัญหามาเสนอต่อหน้าชั้นเรียน ด้วยความ

หลากหลายและไม่ซ้ำกับของเพื่อน และขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปบทเรียนจากการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน ครูนำวิธีการแก้ปัญหาและคำตอบของนักเรียนทุกคนหรือทุกกลุ่ม มาทำข้อสรุปของบทเรียน โดยการเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียนนั่นเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ จึงทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เครียดและไม่กดดันในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ซึ่งเป็นวิชาที่ยาก เพราะ มีแต่การคำนวณ ชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง มีความสุขในการเรียนสูงกว่านักเรียนนักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนต่ำ

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

### 1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ส่งผลให้ความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวิธีการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองและได้เรียนรู้จากกิจกรรมใหม่ ๆ อย่างมีคุณภาพ ก่อนเรียนครูควรให้คำชี้แนะและอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในกิจกรรมอย่างละเอียดก่อนการจัดการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้ส่งผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ที่สูงขึ้น

1.2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education มีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้นและไม่แตกต่างกันในกลุ่มสูง ปานกลาง และต่ำ ดังนั้น การพัฒนาในด้านเจตคติในการเรียนมีความสำคัญต่อความความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ครูจึงควรหากิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติในการเรียน เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้บรรลุวัตถุประสงค์

1.3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการใช้การสอนแบบเปิดร่วมกับการใช้

ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education มีการพัฒนาความสุขในการเรียนได้สูงขึ้นและแตกต่างกันในกลุ่มต่ำ ดังนั้น การพัฒนาในด้านเจตคติในการเรียนมีความสำคัญต่อความสุขในการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง ครูจึงควรหากิจกรรมที่ส่งเสริมเจตคติในการเรียนและให้ความสำคัญในการช่วยเหลือกลุ่มต่ำให้มาก จะทำให้นักเรียนมีเจตคติในการเรียนที่สูงขึ้น ทำให้เกิดความสุขในการเรียนและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

## 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ต่อไปอีกเพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยสามารถช่วยให้ผู้เรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างเท่าเทียมกัน

2.2 ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาวิธีการสอน เพื่อให้นักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ มีผลการเรียนใกล้เคียงกัน และควรนำตัวแปรจัดประเภทอื่น เช่น ความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความฉลาดทางอารมณ์ เป็นต้น มาศึกษาเพิ่มเติมเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี