



การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้การสอนแบบ
สร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม



วริญญา พงษ์ไพบูลย์

การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้การสอนแบบ
สร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้
การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม"

ของ วริญญา พงษ์ไพบูลย์

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

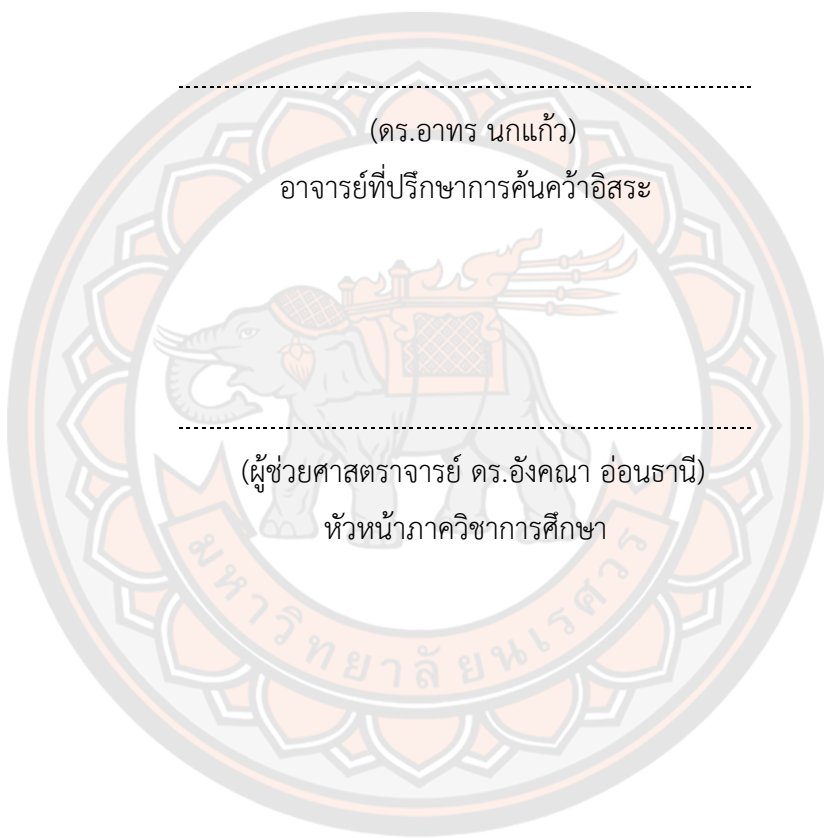
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

.....
(ดร.อาทร นกแก้ว)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม
ผู้วิจัย	วริญญา พงษ์ไพบูลย์
ประธานที่ปรึกษา	ดร.อาทร นกแก้ว
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. คณิตศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2564
คำสำคัญ	ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์, การ จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน, รูปสี่เหลี่ยม

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาแนวทางและศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คนของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า ผลการวิจัย พบว่า แนวทางจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์นั้น ครูควรใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้มีความหลากหลายและร่วมกันระดมสมอง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการหาคำตอบของปัญหา พร้อมกับการนำเสนอหน้าชั้นเรียนร่วมกันให้เกิดการวิพากษ์และแสดงเหตุผลสนับสนุนชิ้นงานของกลุ่มตนเอง เพื่อประเมินและปรับปรุงชิ้นงานให้เกิดความสร้างสรรค์ และผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่านักเรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ ทักษะการค้นพบปัญหา ทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา ทักษะการค้นพบแนวคิด และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ ตามลำดับ

Title	PROMOTING CREATIVE MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITY REGARDING TO RECTANGLE OF FIFTH GRADE STUDENTS BY USING CREATIVITY BASE LEARNING
Author	WARINYA PONGPAIBOON
Advisor	Artorn Nokkaew, Ph.D.
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Mathematics Education, Naresuan University, 2021
Keywords	Creative Problem Mathematics Solving Ability, Creative Base Learning, Rectangle

ABSTRACT

This action research aimed to study an instructional guideline of using creative-based learning to promote creative mathematics problem-solving ability and to study a creative mathematics problem-solving ability after the instruction. Participants of the study were nine fifth-grade students from an extended opportunities school in Lampang province. Research instruments of this study included lesson plans, worksheets, an instructional reflection form, and a creative problem-solving test. The data was analyzed using content analysis and data triangulation. Results revealed a guideline for conducting creative-based learning to foster creative mathematics problem-solving ability including applying real-life open-ended problems that are appropriate to student performance, encouraging a variety of problem posing, brainstorming, exchanging solutions, presenting an idea to the whole class, justifying and criticizing solutions, and evaluating and developing the product. After learning, students showed development mostly in problem-finding skills, fact-finding skills, solution finding, idea finding, and knowledge-creating skills, respectively.

ประกาศคุณูปการ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดีด้วยความช่วยเหลือและสนับสนุนจาก ดร.อาทร นกแก้ว อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง คอยช่วยเหลือ กระตุ้นและให้กำลังใจในการดำเนินการศึกษาวิจัย จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วินนทร พูนไพบูลย์พิพัฒน์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และนางทัศนีย์ โพธิสมพรัตน์ ครูโรงเรียนบ้านปงสนุก จังหวัดลำปาง ที่ได้กรุณาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยให้ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงเครื่องมือวิจัยเป็นอย่างดี จนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2564 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการค้นคว้าครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติมิตร และครอบครัวที่คอยเป็นกำลังใจสำคัญ และคอยส่งเสริมสนับสนุน อำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้านเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการศึกษาทุกท่าน และขอบใจเพื่อนนิสิตปริญญาโทที่เป็นส่วนหนึ่งในการให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่ดีมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้ต่อไป

วริญญา พงษ์ไพบูลย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....ค	
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....ง	
ประกาศคุุณูปการ.....จ	
สารบัญ.....ฉ	
สารบัญตาราง.....ช	
สารบัญรูปภาพ.....ญ	
บทที่ 1 บทนำ.....1	
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....1	
คำถามการวิจัย.....5	
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....5	
ขอบเขตการวิจัย.....5	
นิยามศัพท์เฉพาะ.....6	
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....8	
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตาม หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.....9	
ความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์.....12	
การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน.....24	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....31	
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....36	

ผู้เข้าร่วมวิจัย.....	36
รูปแบบการวิจัย.....	36
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	50
การวิเคราะห์ข้อมูล	51
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	53
ตอนที่ 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม	53
ตอนที่ 2 ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม	120
บทที่ 5 สรุป.....	165
สรุปผลการวิจัย.....	165
อภิปรายผลการวิจัย.....	169
ข้อเสนอแนะ	175
บรรณานุกรม.....	176
ภาคผนวก.....	183
ประวัติผู้วิจัย	222

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แสดงสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ สอดคล้องกับงานวิจัย.....	11
ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ นักเรียน ของรุจิราพร รามศิริ.....	19
ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ รุจิราพร รามศิริ.....	21
ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ นักเรียน ของนิตา ศิริรัมย์.....	22
ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์..	24
ตาราง 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบ สร้างสรรค์เป็นฐานกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แสดงดังตาราง	30
ตาราง 7 แสดงจุดมุ่งหมายของการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	38
ตาราง 8 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	40
ตาราง 9 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ ชื่อสถานการณ์ในใบกิจกรรมแต่ละแผนการจัดการ เรียนรู้	44
ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามในใบกิจกรรมกับองค์ประกอบรายด้าน ของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์.....	45
ตาราง 11 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์ของนักเรียน	46
ตาราง 12 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์.....	48

ตาราง 13 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 1	63
ตาราง 14 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ ของวงจรปฏิบัติที่ 2	81
ตาราง 15 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ ของวงจรปฏิบัติที่ 3	97
ตาราง 16 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 4	109
ตาราง 17 สรุปผลการสะท้อนแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิด สร้างสรรค์เป็นฐาน ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูป สี่เหลี่ยม วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 4	112
ตาราง 18 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 1	121
ตาราง 19 แสดงจำนวนกลุ่มของนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหอย่าง สร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 1	122
ตาราง 20 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 2	124
ตาราง 21 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมตาม จำนวนกลุ่มนักเรียนของวงจรปฏิบัติการที่ 2	125
ตาราง 22 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 3	127
ตาราง 23 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมตาม จำนวนกลุ่มนักเรียนของวงจรปฏิบัติการที่ 3	128

ตาราง 24 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 4	131
ตาราง 25 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมตามจำนวนกลุ่มนักเรียนของวงจรปฏิบัติการที่ 4	131
ตาราง 26 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามจำนวนนักเรียนจากแบบทดสอบในสถานการณ์ที่ 1	141
ตาราง 27 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามจำนวนนักเรียนจากแบบทดสอบในสถานการณ์ที่ 2	142
ตาราง 28 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 1 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	144
ตาราง 29 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 2 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	146
ตาราง 30 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 3 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	148
ตาราง 31 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 4 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	151
ตาราง 32 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 5 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	153
ตาราง 33 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 6 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	155
ตาราง 34 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 7 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	157
ตาราง 35 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 8 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	159

ตาราง 36 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 9 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ	162
ตาราง 33 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม	185
ตาราง 34 แสดงผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถใน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม	190



สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพ 1 แสดงกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจรูปสี่เหลี่ยมในรูปภาพจำลองสถานที่ท่องเที่ยวใน จังหวัด	55
ภาพ 2 แสดงรูปภาพจำลองสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดที่ให้รูปสี่เหลี่ยม	57
ภาพ 3 แสดงใบกิจกรรม “สำรวจฉัสนิ” ที่นักเรียนได้สำรวจรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้	58
ภาพ 4 แสดงตัวอย่างชิ้นงานออกแบบเค้าไก่ของนักเรียนกลุ่มที่ 1	60
ภาพ 5 แสดงตัวอย่างแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรม “ไก่จำ เล้ามาแล้ว” ของนักเรียน กลุ่มที่ 2	61
ภาพ 6 แสดงตัวอย่างกิจกรรม “ฉัสนิคืออะไร”	71
ภาพ 7 นักเรียนให้ความสนใจขณะทำกิจกรรม “ฉัสนิคืออะไร”	71
ภาพ 8 ตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่ไม่สามารถตั้งปัญหาได้	73
ภาพ 9 ตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่ยังต้องได้รับการปรับปรุง	74
ภาพ 10 ตัวอย่างของการตั้งปัญหาของนักเรียนที่สามารถนำไปใช้ได้ แต่ยังต้องมีการได้รับ การปรับปรุง หรือเพิ่มเติมข้อความเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริงบางข้อ	74
ภาพ 11 ตัวอย่างการตอบคำถามในใบกิจกรรมข้อ 1 และข้อ 2 ของกลุ่ม 3	75
ภาพ 12 ตัวอย่างการตั้งปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของกลุ่ม 1	76
ภาพ 13 ตัวอย่างการตั้งปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของกลุ่ม 2	76
ภาพ 14 ตัวอย่างการแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของ กลุ่ม 1	77
ภาพ 15 ตัวอย่างการแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของ กลุ่ม 2	77

ภาพ 16 ตัวอย่างการเขียนขั้นตอนการสร้างรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนกลุ่ม 1	77
ภาพ 17 ตัวอย่างการเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดของนักเรียนกลุ่ม 2..	78
ภาพ 18 ตัวอย่างการสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของกลุ่ม 1	78
ภาพ 19 ตัวอย่างกิจกรรม “ชวนคิด พิชิตปัญหา”	86
ภาพ 20 นักเรียนขณะทำกิจกรรม “ชวนคิดพิชิตปัญหา”	88
ภาพ 21 ตัวอย่างใบกิจกรรม “ชวนคิดพิชิตปัญหา”การทำกิจกรรมของนักเรียนคนที่ 1 .	88
ภาพ 22 ตัวอย่างใบกิจกรรม “ชวนคิดพิชิตปัญหา”การทำกิจกรรมของนักเรียนคนที่ 2 .	89
ภาพ 23 ตัวอย่างแนวคิดการแก้ปัญหาจากปัญหาที่นักเรียนตั้ง.....	90
ภาพ 24 ตัวอย่างการตอบคำถามในใบกิจกรรมข้อคำถามที่ 1 และ 2 ของนักเรียนกลุ่มที่ 1	91
ภาพ 25 ตัวอย่างการออกแบบสิ่งประดิษฐ์และการหาพื้นที่ของนักเรียนกลุ่มที่ 3.....	92
ภาพ 26 ตัวอย่างของสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นในข้อคำถามที่ 5 ของกลุ่ม 1	94
ภาพ 27 ตัวอย่างของสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นในข้อคำถามที่ 5 ของกลุ่ม 2	94
ภาพ 28 ตัวอย่างของสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นในข้อคำถามที่ 5 ของกลุ่ม 3	94
ภาพ 29 บรรยากาศการนำเสนอกิจกรรม “พื้นที่หรรษา”	95
ภาพ 30 การทำกิจกรรม “คูฉันอยู่ไหน” เขียนนำเสนอคำตอบบนกระดาน	103
ภาพ 31 ตัวอย่างใบกิจกรรมและรูปเรขาคณิตที่แจกให้นักเรียนในกิจกรรม “คูฉันอยู่ไหน”	103
ภาพ 32 ตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนในกิจกรรม “นายแสนดีกับสาวของเขา”...	104
ภาพ 33 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรม “นายแสนดีกับสาวของเขา”	104
ภาพ 34 ตัวอย่างการหาคำตอบของสถานการณ์ “นายแสนดีกับสาวของเขา” แนวคิดที่ 1	105

ภาพ 35 ตัวอย่างการหาคำตอบของสถานการณ์ “นายแสงดีกับสาวนของเขา” แนวคิดที่ 2	105
ภาพ 36 ตัวอย่างการหาคำตอบของสถานการณ์ “นายแสงดีกับสาวนของเขา” แนวคิดที่ 3	106
ภาพ 37 ตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของกลุ่มที่ 1	107
ภาพ 38 ตัวอย่างสถานการณ์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงและแก้ไข	108
ภาพ 39 ตัวอย่างสถานการณ์ที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขของกลุ่ม 1	108
ภาพ 40 แสดงตัวอย่างผลงานในส่วนของการค้นพบความจริงในใบกิจกรรมที่ 1	122
ภาพ 41 ตัวอย่างการเขียนแสดงแนวคิดของนักเรียนในสถานการณ์ “เล่าไก่ หารรชา” .	125
ภาพ 42 ตัวอย่างแสดงการเลือกแนวของนักเรียน พร้อมกับระบุเหตุผล	126
ภาพ 43 ตัวอย่างแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาและการหาคำตอบของนักเรียน	129
ภาพ 44 แสดงตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านทักษะการค้นพบความจริงของใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”	132
ภาพ 45 แสดงตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านทักษะการค้นพบปัญหาของใบกิจกรรมที่ 4	132
ภาพ 46 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบแนวคิด แนวคิดที่ 1 ของ ใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”	133
ภาพ 47 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบแนวคิด แนวคิดที่ 2 ของ ใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”	133
ภาพ 48 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบแนวคิด แนวคิดที่ 3 ของ ใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”	134
ภาพ 49 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา ของใบ กิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”	134

ภาพ 50 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ ของใบ กิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”	135
ภาพ 51 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะ	136
ภาพ 52 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะ	137
ภาพ 53 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะ	138
ภาพ 54 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวม	140
ภาพ 55 แสดงทักษะการความจริงและทักษะการค้นพบปัญหาจากสถานการณ์ที่ 1	145
ภาพ 56 แสดงทักษะการความจริงจากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน”	147
ภาพ 57 แสดงทักษะการค้นพบความจริงจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ของนักเรียนคน ที่ 3	149
ภาพ 58 แสดงทักษะการค้นพบปัญหาจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ของนักเรียนคนที่ 3	149
ภาพ 59 แสดงทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก”	151
ภาพ 60 แสดงทักษะการสร้างสรรค์ความรู้จากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน”	153
ภาพ 61 แสดงทักษะการค้นพบแนวคิดจากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน”	155
ภาพ 62 แสดงทักษะการค้นพบแนวคิดจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ของนักเรียนคนที่ 7	158
ภาพ 63 แสดงทักษะการค้นพบแนวคิดจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ของนักเรียนคนที่ 8	160
ภาพ 64 แสดงทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก”	160
ภาพ 65 แสดงทักษะการสร้างสรรค์ความรู้จากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน” ของนักเรียนคนที่ 9	162

ภาพ 66 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนด้าน ความสามารถรายด้าน(ร้อยละ).....	163
ภาพ 67 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยรวม (ร้อยละ).....	164



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 ยุคที่มนุษย์จะต้องแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันด้วยการจัดระบบระเบียบ วิเคราะห์ และอนุมานความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ด้วยกระบวนการคิดที่มีความแตกต่างกัน จนมองเห็นวิธีการแก้ปัญหาได้ ในโลกที่มีความเปลี่ยนแปลงไปนี้เป้าหมายของการศึกษาจึงมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการรับความรู้ใหม่ผนวกกับความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เท่าทันกับเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว (Hu et al., 2017) ดังนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับนักเรียนที่จะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถเผชิญหน้าและเอาชนะความท้าทายที่ซับซ้อนและไม่มีวิธีแก้ปัญหาที่ชัดเจนทั้งในชีวิตประจำวัน และเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับอนาคต ยังสามารถช่วยให้พวกเขาปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ใหม่ได้ดีขึ้น (OECD, 2012) โดยคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยพัฒนาให้มนุษย์มีความคิดอย่างเป็นระบบ เกิดความคิดสร้างสรรค์ และยังสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังเป็นฐานในการพัฒนาบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติอีกด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้นคณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา คิดอย่างสร้างสรรค์ และทักษะเหล่านี้จึงควรถูกพัฒนาให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องเจอกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่ซับซ้อนมากมาย

ดังที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญต่อการดำรงชีวิต แต่ในสภาพปัจจุบันนั้นการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรดังจะเห็นได้จากการประเมินนักเรียนระดับนานาชาติ ภายใต้ชื่อโครงการ โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programmed for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งจะเน้นการประเมินสมรรถนะเกี่ยวกับการใช้ความรู้ และทักษะไปใช้ในชีวิตจริงมากกว่าประเมินเนื้อหาตามหลักสูตรในโรงเรียน ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นสิ่งที่ประชากรพึงมีเพื่อการพัฒนาและการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ โดยผลการประเมินความฉลาดรู้ทางคณิตศาสตร์ของประเทศไทยในปี 2012 ได้คะแนน 419 คะแนน ปี 2015 ได้คะแนน 415 คะแนน ปี 2018 พบว่าได้คะแนน 419 คะแนน ถึงแม้ในปี 2018 จะมีคะแนนที่สูงกว่าคะแนนในปี 2015 แต่คะแนนของไทยก็ยังน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยทั้ง 3 ปี เมื่อพิจารณาจากลักษณะของแบบทดสอบ PISA จะเน้นวัดผลการ

แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative problem solving) ซึ่งต้องอาศัยแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายในการหาคำตอบ โดยข้อสอบ PISA ให้ความสำคัญกับปัญหาในชีวิตจริง เพราะประชาชนทุกคนจำเป็นต้องเผชิญหน้ากับกิจกรรมประจำวันที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เป็นต้นว่า ปริมาตร รูปทรง มิติ ความน่าจะเป็น และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ อีกมากมาย PISA จึงมีความชัดเจนที่ต้องการให้นักเรียนเผชิญหน้ากับปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในการดำเนินชีวิต ซึ่งเมื่อพิจารณาผลคะแนนเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ข้างต้น พบว่า นักเรียนทำข้อสอบแบบเขียนตอบแบบเปิดได้น้อยที่สุด คิดเป็นร้อยละ 15.2 นักเรียนทำข้อสอบแบบเลือกตอบเชิงซ้อนคิดเป็นร้อยละ 41.8 และนักเรียนทำข้อสอบแบบเลือกตอบได้มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 49.9 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนขาดทักษะในการทำข้อสอบแบบเขียนตอบ เนื่องจากรูปแบบข้อสอบในห้องเรียนส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะด้านการเขียนแสดงวิธีทำไม่เพียงพอ (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) และจากความเห็นของนายสุธีระ ประเสริฐสรรพ กล่าวถึงสาเหตุที่ไทยได้คะแนนเฉลี่ย PISA น้อยเนื่องจากนักเรียนไทยเรียนเพื่อสอบ ไม่ใช่เรียนแบบเข้าใจ ขาดระบบคิดแบบเหตุและผล ซึ่งข้อสอบ PISA ถ้านักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ก็ทำไม่ได้ ซึ่งการอ่านเพื่อเข้าใจโจทย์เป็นปัญหาใหญ่มาก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559, หน้า 33-38) และผลจากการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของสถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2560 – 2563 พบว่า นักเรียนไทยได้คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 25.46 – 30.04 คะแนน จากคะแนนเต็มร้อยละเมื่อวิเคราะห์จากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบได้คะแนนน้อยในข้อสอบที่มีลักษณะการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นข้อสอบโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องอาศัยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จากสภาพปัญหาผลคะแนน PISA จะเน้นข้อสอบที่ต้องอาศัยการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และผลคะแนน O-NET ของนักเรียนไทยตกต่ำลง ทำให้การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นเรื่องสำคัญเร่งด่วนที่ความได้รับการพัฒนา เพราะ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นวิธีการแก้ปัญหาประสานงานกันระหว่างความอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ (Aebersman and Puccio, 2001) สอดคล้องกับ Lewin and Reed (1998) และ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2551) ที่ระบุว่าการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ การคิดสร้างสรรค์ที่ทำให้เกิดวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ร่วมกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อใช้พิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ดังนั้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงเป็นการคิดที่ต้องอาศัยองค์ประกอบของการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นหนึ่งในความสามารถที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะช่วยพัฒนาและส่งเสริมความสามารถของเด็กไทย เพราะในยุคนี้คนที่ประสบความสำเร็จจะมีเพียงความรู้อย่างเดียว

ไม่เพียงพอแล้ว แต่ต้องมีทักษะในการแก้ปัญหา และคิดริเริ่มสร้างสรรค์หาสิ่งแปลกใหม่ควบคู่กันไป ด้วย (Shin, 2004) และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ยังเป็นการคิดรูปแบบหนึ่งที่มีการบูรณาการความคิดระดับสูงเข้าด้วยกันภายใต้กระบวนการเดียวกัน ช่วยให้สามารถสร้างสรรค์วิธีใหม่ในการจัดการกับปัญหาที่ซับซ้อนได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งถ้านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ได้ดีจะสามารถเผชิญกับสภาพทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างราบรื่น (มนัส บุญประกอบ, 2542) ดังนั้นควรมีการปลูกฝังความสามารถนี้ในตั้งแต่วัยเรียน เพื่อให้ผู้เรียนที่กำลังเติบโตในสภาพสังคมที่มีแต่ความซับซ้อนและยุ่งยากมากยิ่งขึ้นให้สามารถแก้ปัญหา มีความคิดเป็นของตนเอง มีภาวะผู้นำ และสามารถทำงานได้อย่างยืดหยุ่น

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจจากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของผู้วิจัย พบว่า ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET : Ordinary National Education Test) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2561 2562 และ 2563 มีคะแนนเฉลี่ยในระดับโรงเรียนต่ำกว่าระดับประเทศ และมีผลคะแนนเฉลี่ยลดลงในทุกๆปี เมื่อวิเคราะห์จากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ทำข้อสอบได้คะแนนน้อยในข้อสอบที่มีลักษณะการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นข้อสอบโจทย์ปัญหาที่ต้องใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ต้องอาศัยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทั้ง 3 ปีการศึกษาสาระที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาอย่างเร่งด่วน คือ การวัดและเรขาคณิต (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) และจากปัญหาในชั้นเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง พบว่าการคุณภาพการสอนในโรงเรียนก็เป็นปัญหาในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เนื่องจากในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนเมื่อครูตั้งคำถาม หรือให้นักเรียนทำสถานการณ์ปัญหา ถึงแม้ว่านักเรียนจะสามารถหาคำตอบได้ แต่คำตอบที่ได้รับจะเป็นคำตอบที่มีลักษณะวิธีการหาคำตอบนั้นเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ไม่แปลกใหม่ ไม่มีความหลากหลายเท่าที่ควร ซึ่งในบางครั้งเมื่อครูสอบถามเหตุผลในการเลือกคำตอบ แต่นักเรียนก็ไม่สามารถตอบได้ ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นอาจเป็นผลมาจากการเลือกใช้วิธีการสอนที่ไม่เหมาะสมและขาดประสิทธิภาพ วิธีการสอนแบบเดิมนั้น ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นค่อนข้างน้อย ทำให้นักเรียนมีโอกาสนในการช่วยเหลือกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ ไม่มากนักและวิธีการจัดการเรียนการสอนของครูไม่สามารถหาแนวทางในการกระตุ้นให้นักเรียนฝึกทักษะการคิด (ศรินธร วิทยะสิรินันท์, 2544) นั่นคือวิธีการสอนแบบบรรยาย เพราะเป็นวิธีการที่สะดวก สามารถสอนได้อย่างรวดเร็วและเน้นให้เนื้อหาเป็นจำนวนมากได้ แต่ไม่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา ยังรวมไปถึงโจทย์ หรือสถานการณ์ปัญหาที่ครูใช้ส่วนใหญ่เป็นปัญหาที่เน้นคำตอบตายตัว ที่มีแนวคิดหรือคำตอบเดียว ไม่ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสรรค์ความคิดที่หลากหลายและในบางครั้งนักเรียน

ไม่เข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง ทำให้ทุกครั้งที่มีการตั้งคำถาม หรือแก้ปัญหาผู้เรียนก็จะใช้วิธีการเดิมที่ไม่แตกต่างไปจากที่ครูสอน เมื่อโจทย์ผู้เรียนเจอโจทย์ที่แตกต่างจากที่ครูสอนนักเรียนก็จะไม่สามารถหาคำตอบ ถึงแม้โจทย์หรือสถานการณ์ปัญหานั้นจะสามารถมีวิธีการคิดได้หลายวิธีก็ตาม ด้วยสาเหตุต่างๆที่กล่าวมาในข้างต้นนี้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาการขาดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นที่ผู้วิจัยทำการสอน

จากการศึกษาเอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ สามารถทำได้โดยใช้สถานการณ์ที่เชื่อมโยงชีวิตประจำวันและมีแนวทางการแก้ไขได้หลายแนวทาง การใช้สื่อของจริงที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวันอีกทั้งควรกระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม (ปิยาภรณ์ ขาวทอง, 2564) ซึ่งการที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้นักเรียนได้เกิดมุมมองใหม่ ๆ ในการพิจารณาปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหา และควรส่งเสริมให้นักเรียนมีการสนทนาหรืออภิปรายกลุ่มในประเด็นการแก้สถานการณ์ปัญหา (สุชีรา ศุภพิมลวรรณ, 2563) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่จะสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Base Learning) เนื่องจากเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดการคิดเรียนรู้ด้วยตนเองและใช้กระบวนการกลุ่มเข้ามาช่วยสังเคราะห์และวิเคราะห์แนวคิดนั้นให้เกิดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่มีความสร้างสรรค์และสามารถนำเสนอแนวคิดของตนเองนั้นได้อย่างน่าสนใจ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือนักเรียนให้เกิดบรรยากาศของการคิดแก้ปัญหา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การอภิปรายให้ได้มากที่สุด ซึ่งวิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้ไว้ 5 ขั้น ซึ่งผู้วิจัยได้มีการปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสมของชั้นเรียน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหา ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 ชื่นนำเสนอ และขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นจะทำให้ให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทั้งทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ที่จะเน้นให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายและสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง จึงสามารถกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานน่าจะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ทักษะ (รุจิราพร รามศิริ, 2556) ได้แก่ 1) ทักษะการค้นพบความจริง เป็นการระบุข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ 2) ทักษะการค้นพบปัญหา เป็นการระบุปัญหาตามที่สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ 3) ทักษะการค้นพบแนวคิด เป็นการหาแนวคิดหรือวิธีการที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด พร้อมกับการแสดงวิธีการหาคำตอบของแนวคิดนั้นๆ 4) ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา เป็นการเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา พร้อมกับให้

เหตุผลที่สมเหตุสมผลประกอบการเลือก และ 5) ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริงแล้วสร้างเป็นสถานการณ์ขึ้นมาใหม่

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาแนวการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลาง ทั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งเป็นงานวิจัยที่ดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีแนวทางการจัดการเรียนรู้อย่างไร
2. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้อย่างไร

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ขอบเขตการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 1.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
 - 1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน
2. กลุ่มเป้าหมายที่ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 จำนวน 16 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อย่อย คือ

- 1) ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม
- 2) การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
- 3) พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม
- 4) โจทย์ปัญหา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างปัญหาจากสิ่งที่น่าสนใจ แล้วใช้การระดมสมองให้นักเรียนเกิดการแสดงความคิดเห็น การวิพากษ์ การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา โดยใช้อาศัยความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ การใช้สื่อการสอนต่างๆ เช่น รูปภาพ เกมหรือกิจกรรม มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน มีความอยากรู้ อยากค้นหาคำตอบโดยใช้เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหา นักเรียนจะช่วยกันตั้งปัญหาที่ตนเองสงสัยจากสื่อหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด นักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียนตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินผล นักเรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทำงานกลุ่มชิ้นงานและใบกิจกรรม

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ หมายถึง ระดับความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนในการปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ วัดได้จากระดับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมามีทั้งหมด 5 ทักษะ ประกอบด้วย

1) ทักษะการค้นพบความจริง หมายถึง ระดับความสามารถในการค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้

2) ทักษะการค้นพบปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการค้นหาปัญหาที่แท้จริง เกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้นๆ และพิจารณาระบุนสาเหตุของปัญหา

3) ทักษะการค้นพบแนวคิด หมายถึง ระดับความสามารถในการใช้ความรู้เรื่อง รูป สี่เหลี่ยม มาพิจารณาหาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด และสามารถคำนวณได้อย่างถูกต้อง

4) ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พร้อมแสดงเหตุผลที่เหมาะสม

5) ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ หมายถึง ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการแสดงแนวคิดหรือการแก้ปัญหาในข้อ 4) ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างจากเดิมและแปลกใหม่ได้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
 - 1.1 วิสัยทัศน์ หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรโรงเรียน
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.3 ตัวชี้วัด ค15101 รูปสี่เหลี่ยม
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.2 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.3 ความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.4 ลักษณะของปัญหาเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.5 การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
 - 2.6 การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
3. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
 - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
 - 3.2 แนวคิดทฤษฎี การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
 - 3.3 กระบวนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
 - 3.4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
 - 3.5 ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
 - 3.6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของโรงเรียน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1. วิสัยทัศน์ หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรโรงเรียน

วิสัยทัศน์

“จัดการศึกษาได้อย่างมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยสื่อเทคโนโลยี
นักเรียนมีคุณธรรม จริยธรรม มีทักษะอาชีพ รักสิ่งแวดล้อม น้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง”

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการ
เรียนรู้มีเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้เกิดความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐาน
ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างมี
คุณภาพ และเสมอภาค
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
โดยสอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นที่ตนเองอาศัยอยู่
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านเวลา สาระการเรียนรู้ และการ
จัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย
สามารถเทียบโอนประสบการณ์และผลการเรียนรู้

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีความสุข มี
สติปัญญา มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพได้ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับ
ผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ที่จะเห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและ
ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ
พอเพียง
2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมี
ทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย และสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

จากการศึกษาวิจัยทัศน์ หลักการ และจุดหมาย ของหลักสูตรโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง สะท้อนให้เห็นถึงบริบทต่างๆ ของโรงเรียน กล่าวคือ โรงเรียนมีการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นรวมทั้งเกิดเจตคติที่ดีต่อการศึกษา การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ และเมทริกซ์ อธิบายความสัมพันธ์ หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.3 เข้าใจเรขาคณิตวิเคราะห์ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.4 เข้าใจเวกเตอร์ การดำเนินการของเวกเตอร์ และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

สาระที่ 4 แคลคูลัส

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจมิติและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน และปริพันธ์ของฟังก์ชัน และนำไปใช้

3 ตัวชี้วัดรายวิชา ค15101 รูปสี่เหลี่ยม

โดยสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่สอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้ แสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่สอดคล้องกับงานวิจัย

สาระ	มาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้ แกนกลาง/ท้องถิ่น
สาระที่ 1 จำนวนและ พีชคณิต	มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจ พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาด ของสิ่งที่ต้องการวัดและ นำไปใช้	ค 2.1 ป.5/4 แสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความ ยาวรอบรูปของรูป สี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูป สี่เหลี่ยมด้านขนานและรูป สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	รูปสี่เหลี่ยม - ความยาวรอบรูปของ รูปสี่เหลี่ยม - การหาพื้นที่ของรูป สี่เหลี่ยมด้านขนาดและ รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียก ปูน
	มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจ และวิเคราะห์รูป เรขาคณิตสมบัติของรูป เรขาคณิตความสัมพันธ์ ระหว่างรูปเรขาคณิตและ	ค 2.2 ป 5/2 จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดย พิจารณาจากสมบัติของรูป สี่เหลี่ยม	รูปสี่เหลี่ยม - ชนิดและสมบัติของรูป สี่เหลี่ยม - การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
	ทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้	ค 2.2 ป 5/3 สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ เมื่อกำหนดความยาวของ ด้านและขนาดของมุมหรือ เมื่อกำหนดความยาวของ เส้นทแยงมุม	

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าความหมายของการแก้ปัญหา เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในเบื้องต้นก่อนที่จะทำการศึกษาถึงความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ต่อไป

1. ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

กัลยา ตากุล (2550) กล่าวว่า การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

ปิยะฉัตร ชัยมาลา (2550) กล่าวว่า การแก้ปัญหา คือ กิจกรรมส่วนหนึ่งของประสบการณ์ในชีวิตประจำวันที่ต้องอาศัยสติปัญญาในการพยายามหาทางที่มุ่งไปสู่จุดหมายที่ยังคลุมเครือ และเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ในการแก้ปัญหานั้น เพื่อให้ความแตกต่างระหว่างสภาพที่ต้องการและสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันหมดไปและบรรลุจุดหมาย

วรรณภา เหล่าไพศาลพงษ์ (2554) กล่าวว่า การแก้ปัญหา หมายถึง กระบวนการหรือขั้นตอนที่ผ่านการคิดโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ในการจัดการอุปสรรคที่เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุจุดหมาย

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคือเป็นกระบวนการทางสมองจัดการความไม่สมดุลที่เกิดขึ้น โดยพยายามปรับตัว ให้เข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่คาดหวัง

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการแก้ปัญหาคือ กระบวนการทางสมองที่อาศัยสติปัญญา ความรู้ หรือประสบการณ์ในการสร้างขั้นตอนกระบวนการ และยุทธวิธีการแก้ปัญหาต่าง เพื่อขจัดอุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุตามจุดหมาย

1.2 ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) ถูกพัฒนาขึ้นจากแนวคิดของ Osborn ในปี ค.ศ.1953 (Isaksen & Treffinger, 2004) ได้การเผยแพร่อย่างหลากหลายทั้งวิจัยและตีพิมพ์เป็นบทความทางวิชาการจนทำให้เป็นที่รู้จัก และเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการศึกษา (Treffinger et al., 2005) โดยสรุปนิยามได้ดังนี้

Osborn (1957) กล่าวถึงการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการคิดที่ประกอบด้วยความคิดเนกนัย และความคิดเอกนัย ซึ่งความคิดเนกนัย เป็นกระบวนการทางสมองที่ทำให้เกิดความคิดที่มีความหลากหลาย มีการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี คิดหาคำตอบโดยไม่จำกัดจำนวน อันเป็นความคิดลักษณะแปลกใหม่จากสิ่งเร้าที่กำหนด ทำให้สามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาแบบใหม่ๆ ได้อย่างหลากหลายเป็นจำนวนมาก ส่วนความคิดเอกนัยเป็นความคิดที่ใช้ในการตัดสินใจ

และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสมมากที่สุด ทำให้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีประสิทธิภาพมากกว่าการแก้ปัญหาโดยทั่วไป

Olson (1996) กล่าวถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางการคิดของมนุษย์ในการแสวงหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาจากการคิดที่มีระบบ มีความแปลกใหม่ เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยทักษะหลายๆ ทักษะที่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนจนชำนาญ เช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะทางกีฬา โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวและการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

Arbesman and Puccio (2001) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิจารณ์ญาณ

D'Zunrilla and Goldfriend (1971) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการเชิงพฤติกรรม ทั้งพฤติกรรมภายนอกและพฤติกรรมภายใน นั่นก็คือ พฤติกรรมทางสติปัญญา นำมาซึ่งการคิดหาหนทางต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ปัญหาที่พบอยู่

Isaksen (2011) กล่าวถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นกรอบการใช้สำหรับการจัดระเบียบเครื่องมือเพื่อช่วยในการพัฒนาและออกแบบผลงานใหม่ ๆ โครงสร้างของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทำให้เกิดระบบโดยใช้เครื่องมือความคิดสร้างสรรค์สร้างความคิดที่แตกต่าง และหลากหลาย มีศักยภาพในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ท้าทายในการเอาชนะความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับปัญหา โดยมีกระบวนการซึ่งจะเริ่มตั้งแต่ขั้นต้นของการพิจารณาลักษณะของปัญหา บริบท บุคคลที่เกี่ยวข้องไปจนถึงผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

Mirchell and Kowalk (1990) กล่าวถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาโดยอาศัยการจินตนาการ ที่ผลการคิดแก้ปัญหาพิสูจน์ได้จากการลงมือทำ

Treffinger (2005) กล่าวถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยผ่านกรอบทฤษฎีการพัฒนาและวิเคราะห์การแก้ปัญหา

กรมวิชาการ (2541) กล่าวถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นรูปแบบการแก้ปัญห ด้วยวิธีที่วางโครงสร้างไว้เป็นอย่างดี มีความมุ่งหมายให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาที่ยุ่งยากโดยมีทางออกในรูปแบบใหม่ และมีประสิทธิภาพ

พันธุยุทธ น้อยพินิจ (2560) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่จากการคิดที่มีระบบ มีแบบแผน โดยประยุกต์ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างความคิดที่หลากหลาย และความคิดวิจารณ์ญาณในการเลือกและประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ตลอดจนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาและลงมือแก้ปัญหาด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง จนกระทั่งสามารถหาคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรอบคอบและบรรลุเป้าหมายในที่สุด

สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการเชิงพฤติกรรมที่อาศัยการทำงานระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อรับรู้และทำความเข้าใจกับปัญหา โดยสามารถเลือกและประเมินวิธีการแก้ปัญหาจนได้วิธีการที่ดีที่สุด และลงมือแก้ปัญหาด้วยความเชื่อมั่น จนสามารถหาผลลัพธ์ออกมาได้

2. องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในเบื้องต้นมีนักการศึกษาระบุองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

Isnok' atun, and Turina (2014 อ้างถึงใน พันธุ์ยุธ น้อยพินิจ, 2560 ได้ทำการศึกษาศาตรภาพความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่ประกอบด้วย ความสามารถทั้ง 6 ด้าน แต่ละด้านเริ่มต้นจากกิจกรรมแบบไดเวอร์เจนต์ (Divergent Activity) และสิ้นสุดด้วยกิจกรรมแบบคอนเวอร์เจนต์ (Convergent Activity) ดังนี้

1. ความสามารถในการค้นพบเป้าหมาย (Objective Finding Ability) หมายถึง การระบุสถานการณ์ปัญหาให้มีรูปแบบที่ทำหายมากยิ่งขึ้น
2. ความสามารถในการค้นพบข้อเท็จจริง (Fact Finding Ability) หมายถึง การระบุข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับบริบทของสถานการณ์ปัญหา ข้อค้นพบ และระบุข้อมูลที่สำคัญที่ไม่ได้มีอยู่ในสถานการณ์ปัญหาแต่มีความสำคัญ
3. ความสามารถในการค้นหาปัญหา (Problem Finding Ability) หมายถึง การระบุปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด แล้วนำปัญหาเหล่านั้นมาเรียงลำดับตามความสำคัญ
4. ความสามารถในการค้นพบแนวคิด (Idea Finding Ability) หมายถึง การระบุวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีความเป็นไปได้สำหรับแก้สถานการณ์ปัญหา
5. ความสามารถในการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding Ability) หมายถึง การใช้วิธีการแก้ปัญหาจากการค้นพบแนวคิด โดยเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาอีกครั้ง
6. ความสามารถในการค้นพบการยอมรับ (Acceptance Finding Ability) หมายถึง การเพิ่มความสามารถการวางแผนการปฏิบัติ และนำวิธีการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้

รุจิราพร รามศิริ (2556) ได้ศึกษากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักการศึกษา คือ Osborn (1963; Torrance, 1965; Isaken, & Treffinger, 1991; Breck, 1992) แล้วสังเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้เป็น 5 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการค้นพบความจริง (Fact Finding Skills) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

2. ทักษะการค้นพบปัญหา (Problem Finding Skills) หมายถึง ความสามารถในการค้นพบปัญหาแท้จริงจากสถานการณ์ปัญหาที่สนใจนั้น และพิจารณาระบุนสาเหตุของปัญหา

3. ทักษะการค้นพบแนวคิด (Idea Finding Skills) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาหาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากที่สุด

4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Finding Skills) หมายถึง ความสามารถในการแสดงเหตุผลในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่สุด สามารถนำทางเลือกและวิธีการที่เลือกไว้ไปใช้แก้ปัญหา รวมถึงตรวจสอบคำตอบที่ได้

5. ทักษะการสร้างสร้งค์ความรู้ (Creating New Knowledge Skills) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือข้อมูลมาสร้างเป็นความรู้ใหม่

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ รุจิราพร งามศิริ (2556) มาดัดแปลงให้เหมาะสมกับงานวิจัย โดยความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนมีองค์ประกอบ เป็นดังนี้

1. ทักษะการค้นพบความจริง หมายถึง ระดับความสามารถในการค้นหาข้อมูลข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้

2. ทักษะการค้นพบปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการค้นหาปัญหาที่แท้จริงเกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้นๆ และพิจารณาระบุนสาเหตุของปัญหา

3. ทักษะการค้นพบแนวคิด หมายถึง ระดับความสามารถในการใช้ความรู้เรื่อง รูป สี่เหลี่ยม มาพิจารณาหาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด

4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ระดับความสามารถในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พร้อมแสดงเหตุผลที่สมเหตุสมผล

5. ทักษะการสร้างสร้งค์ความรู้ หมายถึง ระดับความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการแสดงแนวคิดหรือการแก้ปัญหาในข้อ 4 ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างจากเดิมและแปลกใหม่ได้

3. ความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการแก้ปัญหากับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์นั้น จะพบว่า กระบวนการทั้งสองอย่างมีส่วนที่เหมือนและแตกต่างกัน ส่วนที่เหมือนกันคือการทำปัญหาให้เด่นชัด ชัดเจน การหาสาเหตุของปัญหา การคิดหาวิธีแก้ปัญหาลงมือปฏิบัติตามวิธีการแก้ปัญหา แต่ กระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์มีสิ่งที่เพิ่มเติมจากการแก้ปัญหาคือ (สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554) กล่าวคือ

1. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เน้นการคิดระดับสูง 3 อย่างที่ทำงานร่วมกัน ได้แก่ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ญาณ ส่วนการแก้ปัญหาปกติอาจมีการคิดระดับสูงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาอยู่บ้าง แต่ยังไม่ปรากฏอย่างชัดเจน

2. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เน้นวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือความรู้ความจำ ตั้งแต่ขั้นต้นไปจนถึงขั้นสูงสุดคือการประเมิน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถจะเป็นคนที่สร้างเกณฑ์การประเมินวิธีการแก้ปัญหา และนำมาประเมินจนเกิดเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ส่วนการแก้ปัญหาปกตินั้นยังไม่มีคะแนนเด่นชัดในเรื่องของการสร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา

3. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เน้นการมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา เป็นการสร้างความมั่นใจและความพยายามในการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าไม่มีความคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาก็จะไม่สามารถแก้ปัญหาได้มีประสิทธิภาพเท่าที่ควรจะเป็น แต่การแก้ปัญหาปกติไม่มีกระบวนการนี้

4. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะเป็นการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหา ซึ่งในการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหาวางเป้าหมายหรือทำความเข้าใจใน 2 ลักษณะ คือ 1) เน้นการจัดการที่ตัวปัญหา คือ เน้นการแก้ไขตัวปัญหาให้ประสบผลสำเร็จ และ 2) การจัดการกับอารมณ์ที่มีต่อปัญหาและการแก้ปัญหานั้น ส่วนการแก้ปัญหตามปกตินั้นขั้นตอนการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหจะไม่ชัดเจน

4. ลักษณะของปัญหาเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ในการจัดการเรียนเพื่อให้บรรลุผลสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ครูมีบทบาทสำคัญในการเลือกปัญหาให้เหมาะสมกับนักเรียน บริบท และสถานการณ์จริง ซึ่งลักษณะของปัญหาที่สามารถนำมาใช้ (Becker and Shimada, 1997 อ้างอิงใน พันธุ์ยุธ น้อยพินิจ, 2560) มีลักษณะดังนี้

1. แปลกใหม่ ช้าช้อน ไม่คุ้นเคยมาก่อน
2. ดึงดูดความสนใจและท้าทายความสามารถของนักเรียน
3. เหมาะกับระดับความสามารถของนักเรียน โดยจะเกี่ยวข้องกับชีวิตจริงหรือมีความหมาย
4. มีความเชื่อมโยงกับบทเรียนหรือชีวิตจริง สามารถหาคำตอบ หรืออธิบายวิธีหาคำตอบได้โดยใช้ความรู้พื้นฐาน
5. เป็นปัญหาปลายเปิด ซึ่งเป็นปัญหาที่สร้างขึ้นให้มีคำตอบเปิดกว้าง มีคำตอบหรือแนวทางวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธี

จากการศึกษาประเภทของปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลข้างต้นมาใช้ในการกำหนดรูปแบบของปัญหาที่จะนำไปสู่การใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยพิจารณาจากปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน เป็นปัญหาที่สร้างความท้าทายและดึงดูดความสนใจของนักเรียน โดยมีความเชื่อมโยงกับเนื้อหาบทเรียน และสามารถหาคำตอบ หรืออธิบายวิธีการหาคำตอบได้หลากหลายวิธี

5. การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญต่อการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่จะมีส่วนช่วยในการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล และการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มให้เกิดผลสำเร็จ นอกจากนี้การส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่จะประสบผลสำเร็จจะต้องมีการจัดสภาพแวดล้อม มีสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง โดยการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน ประกอบด้วยลักษณะดังนี้ (Isakson, 1994)

1. จัดสภาพแวดล้อมที่จะทำให้นักเรียนมีความคิดอย่างอิสระ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างสรรค์สิ่งใหม่ แต่จะต้องมีการติดตามและสนับสนุนนักเรียนให้ประสบความสำเร็จในสิ่งที่สถานการณ์ต้องการและวิธีการให้เป็นไปตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน
2. จัดบรรยากาศที่จะช่วยสนับสนุนและส่งเสริมความคิดนอกกรอบของนักเรียน โดยนักเรียนสามารถสร้างสรรค์และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้
3. จัดเตรียมกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย โดยจะสอดคล้องกับความถนัดและความสนใจที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล
4. สนับสนุนการเรียนรู้และการนำทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน
5. สร้างกิจกรรมที่นักเรียนสามารถเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย จะเป็นการสร้างความรู้สึกว่านักเรียนมีความสำคัญในกิจกรรมทำให้นักเรียนกำหนดตนเองว่า เขาจะต้องทำอะไรและทำอย่างไรถึงจะดีที่สุด
6. จัดเวลาให้เหมาะสมปฏิบัติงาน หรือปริมาณงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน
7. จัดสภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพที่สบายไม่มีการลงโทษ เน้นไปที่การสนทนา พูดคุย แนะนำ เสริมแรงทางบวกเพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในตนเอง เน้นการให้กำลังใจเมื่อเกิดการทำงานผิดพลาด
8. ส่งเสริมให้เกิดการจัดกิจกรรมทั้งกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่ม

9. วางแผนการจัดกิจกรรมให้ชัดเจนและมีความยืดหยุ่น เพื่อให้เกิดความยุ่งยากและสับสนน้อยที่สุด

10. การสร้างสรรค์จะเกิดขึ้น เมื่อเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดการแสดงความคิดเห็นที่ยอมรับความคิดเห็นของฝ่ายตรงข้าม และเกิดการลงมือปฏิบัติ

11. สร้างบรรยากาศที่ทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเปิดใจในการยอมรับความเห็นต่าง ถึงจะมีความขัดแย้งเกิดขึ้น แต่ก็เป็นจุดประจักษ์ทำให้เกิดความคิดใหม่ขึ้นมา

พัชรา พุ่มพชาติ (2552 อ้างถึงใน ทรงยศ สกุลยา, 2562) ได้ทำการศึกษาว่าในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผู้ที่จะแก้ปัญหาได้ในเบื้องต้นจำเป็นต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา โดย รับรู้ปัญหาได้จากการฟังและการอ่าน ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้และข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางปัญญาของนักเรียนและความสามารถในการนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ และรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา

2. ทักษะในการแก้ปัญหา การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาเป็นประจำจะทำให้ได้พบปัญหา หลายรูปแบบ ทำให้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาดังวิธีการต่างๆอย่างหลากหลาย มีประสบการณ์ในการเลือกใช้วิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา สามารถนำปัญหาที่คุ้นเคยมาเทียบกับปัญหาใหม่ นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการใช้เหตุผล ในขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ใน การแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้ความสามารถทั้งสองนี้ เพราะถือว่าเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่สำคัญในการแก้ปัญหา

4. ความยืดหยุ่น นักแก้ปัญหาที่ดีอาจต้องมีการยืดหยุ่นทางความคิดโดยไม่ยึดติดการแก้ปัญหาแบบเดิม มีการประยุกต์นำปัญหาที่เคยแก้มาประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ และยอมรับรูปแบบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ อยู่เสมอ

5. ความรู้พื้นฐาน การจะเป็นนักแก้ปัญหาก็ต้องอาศัยความรู้เดิม และพื้นฐานที่ดีเพื่อจะสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้

6. ระดับสติปัญญา นักเรียนที่มีความสามารถต่างระดับกันนักเรียนที่มีความสามารถทางสติปัญญาที่สูงกว่านั้นจะสามารถแก้ปัญหาได้ดีกว่า

7. วิธีการสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีกว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

จากการศึกษาสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน พบว่า ถ้านักเรียนได้รับการฝึกฝนด้วยสถานการณ์ที่มีความท้าทาย น่าสนใจ จนทำให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะแก้ปัญหาย่อยเป็นประจำ นอกจากนี้ครูยังเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการอำนวยความสะดวก ส่งเสริม สนับสนุนให้นักเรียนได้เกิดการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่แตกต่าง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เป็นสิ่งแปลกใหม่ แตกต่างและมีประโยชน์ และการจัดสภาพแวดล้อมที่ให้นักเรียนมีความอิสระในการคิด มีปฏิสัมพันธ์กันในชั้นเรียน มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

6. การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในเบื้องต้นมีนักวิจัยได้ระบุการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

รุจิราพร รามศิริ (2556) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน แสดงดังตาราง 2 และตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 2 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนของรุจิราพร รามศิริ

ขั้นตอน	ระดับ	ทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์
1. ทักษะการค้นพบความจริง	1	บอกข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา
	2	บอกข้อมูลที่อยู่ในสถานการณ์แต่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา
	3	บอกข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
	4	บอกข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
	5	บอกข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับปัญหาที่พบ

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ระดับ	ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2. ทักษะการ ค้นพบปัญหา	1	บอกปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์และไม่สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง
	2	บอกปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ได้ถูกต้องแต่ไม่ระบุสาเหตุของปัญหา หรือระบุสาเหตุของปัญหาไม่ถูกต้อง
	3	สามารถค้นพบปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้น ๆ และพิจารณาระบุสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง
	4	สามารถค้นพบปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้น ๆ และพิจารณาระบุสาเหตุของปัญหาได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล
	5	สามารถค้นพบปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างหลากหลาย และพิจารณาระบุสาเหตุของปัญหาได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล
3. ทักษะการ ค้นพบแนวคิด	1	ไม่สามารถหาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
	2	พิจารณาแนวทางและวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้น้อยกว่า 3 วิธี
	3	พิจารณาแนวทางและวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 3 วิธีขึ้นไป
	4	พิจารณาแนวทางและวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 3 วิธีขึ้นไป และมีแนวโน้มสามารถนำไปแก้ปัญหาได้จริงทุกวิธี
	5	พิจารณาแนวทางและวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ตั้งแต่ 3 วิธีขึ้นไปที่ไม่เหมือนคนอื่น และมีแนวโน้มสามารถนำไปแก้ปัญหาได้จริงทุกวิธี
4. ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา	1	ไม่สามารถเสนอเกณฑ์หรือบอกเหตุผลในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด
	2	เกณฑ์ที่เสนอหรือเหตุผลในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด ยังไม่เหมาะสม
	3	เสนอเกณฑ์หรือแสดงเหตุผลในการตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด
	4	เสนอเกณฑ์หรือแสดงเหตุผลอย่างครอบคลุมในปัญหาเพื่อการตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอน	ระดับ	ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา (ต่อ)	5	เสนอเกณฑ์หรือแสดงเหตุผลที่แตกต่างจากคนอื่นได้เพื่อการตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด
5. ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้	1	ไม่สามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อื่น ๆ
	2	นำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อื่นแต่มีความเป็นไปได้น้อย
	3	สามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันและมีความเป็นไปได้
	4	สามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาโดยมีการเชื่อมโยงปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อื่น ๆ ที่และมีความเป็นไปได้มาก
	5	สามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากขั้นที่ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์อื่น ๆ ได้อย่างหลากหลายและมีความเป็นไปได้มาก

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ รุจิราพร รามศิริ

ค่าเฉลี่ย	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด
1.50 – 2.49	น้อย
2.50 – 3.49	ปานกลาง
3.50 – 4.49	มาก
4.50 – 5.00	มากที่สุด

นิตา ศิริรัมย์ (2564) ได้กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน แสดงดังตาราง 4 และตาราง 5 ดังนี้

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน
ของนิตา ศิริรัมย์

ความสามารถ	ระดับ	ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
รายด้าน		
การค้นพบ ความจริง (Fact Finding)	4 (ดีมาก)	ระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา และระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งเขียนอธิบายหลักการมาพอสังเขปได้
	3 (ดี)	ระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหาได้ และระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วน แต่มาสามารถเขียนอธิบายหลักการได้
	2 (พอใช้)	ระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ได้เพียงบางส่วนและระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้แต่ไม่ถูกต้อง
	1 (ปรับปรุง)	ระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ได้เพียงบางส่วนและไม่สามารถระบุความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ที่ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ได้แต่ไม่ถูกต้อง
การค้นพบ ปัญหา (Problem Finding)	4 (ดีมาก)	ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและสื่อความหมายได้ชัดเจน
	3 (ดี)	ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและสื่อความหมายได้ไม่ชัดเจน
	2 (พอใช้)	ระบุปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาและได้เพียงบางส่วน
	1 (ปรับปรุง)	ระบุปัญหาที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา หรือไม่ระบุปัญหา

ตาราง 4 (ต่อ)

ความสามารถ รายด้าน	ระดับ	ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
การค้นแนวคิด (Idea Finding)	4	เขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้จริง ตั้งแต่ 3 แนวคิดขึ้นไป
	3(ดี)	เขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้จริง 2 แนวคิด
	2(พอใช้)	เขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้จริง 1 แนวคิด
	1 (ปรับปรุง)	เขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหาแต่ไม่มีความเป็นไปได้ หรือไม่เขียนแสดงแนวคิด
การค้นพบ วิธีการ แก้ปัญหา (Solution Finding)	4	ตัดสินใจเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาและระบุเหตุผลที่ เหมาะสมได้ และสอดคล้องกับความเป็นจริง
	3 (ดี)	ตัดสินใจเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาและระบุเหตุผลที่ เหมาะสมได้ แต่ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง
	2 (พอใช้)	ตัดสินใจเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาและระบุเหตุผลที่ไม่ เหมาะสมได้ และไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง
	1 (ปรับปรุง)	ตัดสินใจเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่ระบุเหตุผล
การสร้างสรรค์ ความรู้ (Creating New Knowledge)	4	ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ โดยที่ สถานการณ์แปลกใหม่
	3 (ดี)	ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ โดยที่ สถานการณ์ไม่แปลกใหม่
	2 (พอใช้)	ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แต่ ใกล้เคียงจากสถานการณ์เดิม
	1 (ปรับปรุง)	ยกตัวอย่างใกล้เคียงจากสถานการณ์เดิม แต่ไม่สอดคล้องกับบริบท ในชีวิตจริง

ตาราง 5 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ค่าเฉลี่ย	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
3.50 – 4.00	ดีมาก
2.50 – 3.49	ดี
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ปรับปรุง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเกณฑ์การประเมินของรุจิราพร รามศิริ (2556) มาดัดแปลงให้เหมาะสมกับงานวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในเบื้องต้นตามหัวข้อที่สำคัญ ดังนี้

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในเบื้องต้น มีนักวิชาการและนักวิชาการศึกษาได้ให้นิยามหรือความหมายของการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

กรรณิกา อมรวาทีน และ บรรจบ อรชร (2558) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นรูปแบบจัดการเรียนการสอนโดยมีผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ได้รับการพัฒนามาจากการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดของ เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน

มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) กล่าวว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Base Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาที่จำเป็นต่ออนาคต ทำให้เกิดทักษะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) การคิดวิเคราะห์ 2) การค้นคว้าหาความรู้ 3) การสื่อสารการทำงานเป็นทีม และ 4) การคิดสร้างสรรค์

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์ (2558) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน(Creative Base Learning) ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อออกแบบให้นักเรียนได้ครบทั้งด้านเนื้อหาวิชาและทักษะในศตวรรษที่ 21

อนรรฆ สมพงษ์ และลดาวัลย์ มะลิไทย (2560) กล่าวว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน คือ การสอนที่หลากหลายไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง และเน้นให้นักเรียนมีทักษะมากกว่ามีแค่ความรู้ ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิด ทักษะการทำงาน และทักษะชีวิต

ชลธิชา นานา และบุษบา บัวสมบุญ (2561) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน หมายถึง วิธีการสอนโดยมีนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นแนวการสอนแบบ Active Learning คือ การจัดการสอนให้นักเรียนตื่นตัวอยู่เสมอ

จากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative base learning - CBL) สามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน คือ การเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่จะช่วยพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และเกิดความรู้ควบคู่ไปด้วย

2. แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ (2558) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity - Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นมีความคล้ายคลึงกับการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานและพัฒนามาจากกระบวนการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) มาทำเป็นกระบวนการสอนและนำทฤษฎีด้านการวัดความคิดสร้างสรรค์ของศาสตราจารย์ พอล อี ทอเรนซ์ มากำหนดบริบทของห้องเรียน ที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการสอนในรูปแบบนี้เป็นการสอนที่มีการวิจัยกับนักเรียนไทย จะออกแบบการสอนให้ผู้เรียนได้ครบทั้งด้านเนื้อหาและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการสอนในรูปแบบนี้จะทำให้นักเรียนมีทักษะในการคิดที่สร้างสรรค์ได้อย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งมีบริบทดังนี้

1. สอนเนื้อหาในปริมาณน้อยไม่มากจนเกินไป
2. ตอบคำถามของนักเรียนด้วยคำถาม เพื่อให้นักเรียนกลับไปคิดต่อ
3. เมื่อนักเรียนแสดงความคิดเห็น หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหาครูจะยังไม่ตัดสิน แต่ให้นักเรียนช่วยกันแสดงวิธีการหาคำตอบก่อน
4. ส่งเสริมและสนับสนุนความคิดของนักเรียน พยายามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด
5. ในการจัดกิจกรรมต้องใช้กิจกรรมที่นักเรียนมีความสนใจ หรือเกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนสนใจที่จะแก้ปัญหา
6. เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานจะเป็นการให้นักเรียนฝึกคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ดังนั้นเวลาในการจัดคาบเรียนควรไม่น้อยกว่า 90 นาที

7. ในการจัดกิจกรรมในห้องเรียน ครูต้องมีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการสนับสนุนนักเรียนให้เกิดการพัฒนาด้วยตนเอง ฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูจะเป็นคอยช่วยเหลือในเวลาที่นักเรียนร้องขอเท่านั้น

8. ในการจัดกิจกรรมนักเรียนต้องมีความสนใจและให้ความร่วมมือ ถึงจะเกิดการคิดที่สร้างสรรค์และมีความหลากหลาย

9. ครูจะต้องคอยรับฟัง และให้กำลังใจนักเรียน ถึงแม้ว่านักเรียนจะไม่สามารถหาคำตอบได้ หรือหาคำตอบแล้วแต่ก็ยังไม่ถูกต้อง

3. กระบวนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

มงคล เรืองณรงค์ และลัดดา ศิลาโนย (2558) กล่าวว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นรูปแบบการสอนที่กำหนดให้ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ การค้นคว้าเรียนรู้ กระตุ้นความอยากรู้ การสอนและแนะนำแบบตัวต่อตัว การฝึกฝนการตั้งปัญหาและแก้ปัญหารายบุคคล การฝึกการทำงานเป็นกลุ่มด้วยโครงงาน การฝึกนำเสนอและวิจารณ์แบบสร้างสรรค์ โดยการแข่งขันหลากหลายรูปแบบ และการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอย่างสร้างสรรค์

วิริยะ ฤชชัยพาณิชย์ (2558) กล่าวว่า รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานประกอบด้วยกระบวนการ (Process) และการสร้างบริบท (Context) ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ครูผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนคิดได้ โดยนำกระบวนการทั้ง 6 ข้อไปประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสม โดยผสมผสานกระบวนการเหล่านี้ออกมาเป็นขั้นเป็นตอนที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ปัญหา และบริบทได้ดังที่ได้เสนอกระบวนการ (Process) มีดังนี้

1. สร้างแรงบันดาลใจ (inspiration) โดยกระตุ้นความอยากรู้ ด้วยสื่อการสอนต่าง ๆ เช่น You Tube, facebook ใช้เกมหรือกิจกรรม เป็นต้น

2. เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นหาข้อมูล นำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3. การสอนจะเน้นการสอนแบบรายคนหรือรายกลุ่ม โดยครูผู้สอน (Coaching) จะเดินไปหานักเรียนเป็นรายคน หรือเดินตามกลุ่มเพื่อให้คำปรึกษา

4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกการตั้งปัญหาและพยายามแก้ปัญหาด้วยตนเอง (Individual problem solving)

5. ครูฝึกให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย (creative presentation) เพื่อนักเรียนจะได้แสดงแนวคิดของตนเองได้อย่างเต็มที่

6. ใช้การวัดผลและประเมินผลที่หลากหลายเน้นการสร้างบริบท (Context) หรือปัจจัยที่จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์

จากการศึกษากระบวนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่าการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานจะต้องมีกระบวนการสอนที่ต้องกระตุ้นความสนใจแก่นักเรียน สร้างแรงบันดาลใจ กระตุ้นการคิดให้นักเรียนตั้งปัญหาและหาวิธีการแก้ปัญหา อีกทั้งต้องนำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยรูปแบบที่สร้างสรรค์ และอาศัยการประเมินในหลายๆรูปแบบ

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจในเบื้องต้น มีนักวิชาการและนักวิชาการศึกษาได้ให้รายละเอียดไว้ดังนี้

กำธร ดิษธรรม (2558) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างแรงบันดาลใจ เป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนจากกิจกรรมที่นักเรียนสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นการศึกษาค้นคว้าข้อมูล นักเรียนจะต้องค้นหาข้อมูล แล้วนำมาสร้างเป็นองค์ความรู้ โดยขั้นตอนนี้จะเกิดขึ้นจากการที่นักเรียนสนใจหรือเกิดแรงบันดาลใจที่จะเรียนรู้ ซึ่งวิธีการศึกษาข้อมูลอาจเป็นได้หลายวิธีด้วยกันขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องทำงานเป็นทีม โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกช่วยเหลือในการปฏิบัติกิจกรรมเมื่อเกิดปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอผลด้วยวิธีการต่างๆที่หลากหลาย พร้อมกับประเมินผลด้านต่างๆ หลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้แล้ว

มงคล เรียงณรงค์ และลัดดา ศิลาน้อย (2558) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จะต้องช่วยให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ กระตุ้นให้เกิดทักษะ การคิด การนำเสนอ และการทำงานกลุ่ม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ ครูนำเสนอสื่อต่างๆ เช่น คลิป ภาพ ข่าว เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหารายบุคคล นักเรียนแต่ละคนจะตั้งปัญหาจากสื่อที่ครูได้นำเสนอ โดยครูจะทำการสุ่มเพื่อซักถาม สนทนา พูดคุย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษากิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ในรูปแบบต่างๆที่หลากหลาย

ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะนำเสนอผลงานที่หน้าชั้นเรียนโดยใช้การวิจารณ์ในรูปแบบของการแข่งขัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ในขั้นนี้จะประเมินผลงานด้วยการประเมินที่หลากหลาย เช่น การทำแบบทดสอบ การแสดงบทบาทสมมติ การทำแผ่นพับ เป็นต้น

วริยะ ฤทัยพาณิชย์ (2562) ได้ระบุว่าขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ครูจะเลือกสื่อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เช่น ภาพ รูป วิดีโอ มากระตุ้นความสนใจหรือสร้างแรงบันดาลใจในบทเรียนนั้นๆ

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ในขั้นตอนนี้จะใช้ปัญหาเป็นตัวนำ โดยนักเรียนจะเป็นผู้ค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัยที่อยู่ในบทเรียน เมื่อนักเรียนค้นพบปัญหาที่ตนเองสนใจแล้วจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นตอนนี้จะต้องให้เวลานักเรียนมากที่สุด โดยครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนหาคำตอบอย่างเต็มที่ ครูจะให้คำปรึกษาตามกลุ่มสำหรับนักเรียนที่มีปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ นักเรียนจะต้องนำเสนอผลงานที่ตนเองได้ออกไปค้นคว้าและคิดออกมา โดยการนำเสนอ นั้นครูจะต้องปล่อยให้ นักเรียนนำเสนอจนจบจะต้องไม่แทรกแซงระหว่าง การนำเสนอ โดยผู้ที่มีหน้าที่นำเสนอและแสดงความคิดเห็นคือเพื่อนร่วมชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่นักเรียนได้ทำมาตลอด โดยจะประเมินพัฒนาการของนักเรียน 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ (Knowledge) ด้านทักษะ (Skill) ด้านคุณลักษณะ (Attitude) ดังนั้นการประเมินจึงต้องมีการประเมินให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน

จากการวิเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานข้างต้น พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานจะต้องเน้นให้นักเรียนตั้งปัญหาจากสิ่งที่ตนเองสนใจ จะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนค้นคว้าและคิดถึงวิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเอง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์ขั้นตอนที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยได้เป็น 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ คือ การใช้สื่อการสอนต่างๆ เช่น รูปภาพ เสียง เกมหรือกิจกรรมมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจในการเรียน มีความอยากรู้ อยากค้นหาคำตอบโดยการใช้เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหา นักเรียนจะช่วยกันตั้งปัญหาที่ตนเองสงสัยจากสื่อหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนนำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด นักเรียนในแต่ละกลุ่มช่วยกันค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียน ตามความคิดสร้างสรรค์ของแต่ละกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินผล นักเรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ โดยประเมินจากการลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทำงานกลุ่มชิ้นงานและใบกิจกรรม

5. ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL)

วริยะ ฤชัยพาณิชย์ (2558) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ถือเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นสำหรับทุกคนเพราะนอกจากจะช่วยสร้างสิ่งใหม่ ๆ แล้วยังช่วยในการคิดค้นกลยุทธ์เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ซึ่ง ดร.เอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน พบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ทุกคนมีอยู่โดยธรรมชาติ แต่จะต้องฝึกการสร้างความคิดดังกล่าว เพื่อช่วยจัดระเบียบการคิด ทำให้การคิดมีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคต

Mari K. and Hopper (2018) จากการวิจัยได้พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในการเรียนการสอนด้านสุขภาพและยา ช่วยให้นักศึกษามหาวิทยาลัยอินดีแอนา - อีแวนส์วิลล์ เกิดทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ และทักษะในการทำงานกลุ่ม โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้คำชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาจากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานมุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถทางสติปัญญาโดยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการค้นคว้า ทักษะในการคิด และทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม โดยผู้สอนสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอความคิด สามารถนำไปปรับใช้เพื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพต่อไป

จากการศึกษาประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า จะทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ เกิดทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกิดความคิดสร้างสรรค์ เกิดทักษะด้านการค้นคว้า ทักษะในการคิด และทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้อีกด้วย

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แสดงดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แสดงดังตาราง

การจัดการเรียนเรียนรู้โดยการสอนแบบ สร้างสรรค์เป็นฐาน	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์
ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นที่ครูใช้เหตุการณ์ สถานการณ์หรือกิจกรรมต่างๆที่สอดคล้องกับเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง มากระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับเนื้อหาที่จะใช้สอน	การค้นพบความจริง คือ ความสามารถในการค้นหาข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงในสถานการณ์ปัญหา การค้นพบปัญหา คือ ความสามารถในการค้นหาปัญหาที่แท้จริงเกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้นๆ และพิจารณาระบอบสาเหตุของปัญหา
ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันตั้งปัญหาจากสถานการณ์ หรือสื่อที่ครูได้นำเสนอ โดยครูจะมีการใช้คำถาม สนทนา พูดคุย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	การค้นพบความจริง คือ ความสามารถในการค้นหาข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงในสถานการณ์ปัญหา การค้นพบปัญหา คือ ความสามารถในการค้นหาปัญหาที่แท้จริงเกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้นๆ และพิจารณาระบอบสาเหตุของปัญหา การค้นพบแนวคิด คือ ความสามารถในการพิจารณาหาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด
ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนทำการแบ่งกลุ่ม โดยเป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะระดมสมองในการเสนอความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาและมีการค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆที่จำเป็นในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างผลงานที่สร้างสรรค์	การค้นพบแนวคิด คือ ความสามารถในการพิจารณาหาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด การค้นพบวิธีการแก้ปัญหา คือ ความสามารถในการเสนอเกณฑ์หรือแสดงเหตุผลในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด การสร้างสรรค์ความรู้ คือ ความสามารถในการนำความรู้หรือข้อมูลจากคำตอบของปัญหามาสร้างเป็นความรู้ใหม่

ตาราง 6 (ต่อ)

การจัดการเรียนเรียนรู้โดยการสอนแบบ สร้างสรรค์เป็นฐาน	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์
ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลงานที่ดีที่สุดต่อชั้นเรียนโดยมีการวิเคราะห์วิจารณ์ การแสดงความคิดเห็น ซักถามโดยครูและเพื่อนร่วมห้อง	การค้นพบวิธีการแก้ปัญหา คือ ความสามารถในการเสนอเกณฑ์หรือแสดงเหตุผลในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด การสร้างสรรค์ความรู้ คือ ความสามารถในการนำความรู้หรือข้อมูลจากคำตอบของปัญหามาสร้างเป็นความรู้ใหม่
ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นการสรุปผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการสรุปความรู้ ภาพรวมของเรื่องที่เรียน สำคัญของบทเรียน โดยครูทำการประเมินด้วยรูปแบบที่หลากหลาย คือ ด้วยแบบประเมินใบกิจกรรม แบบทดสอบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

กัญญารัตน์ โคจร (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแบบการเรียนรู้การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ (CPS learning Model) เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ Pretest-Posttest Control-Group Design กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 2 ห้องเรียน โดยแบ่งกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 48 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติและกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 46 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยได้แก่ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบบประเมินตนเองด้านการคิดแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ และแบบวัดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติ t-test กรณิ

กลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีการวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบสถิติไครพาร์เมเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ CPS พบว่ามีทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่แตกต่างกัน โดยพบว่านักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานในระดับสูง มีทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ และการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับความรู้พื้นฐานในระดับกลางและระดับต่ำอย่างชัดเจน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ดารินทร์ งานสันเพียะ (2563) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 / 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัย มีจำนวน 3 อย่าง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน แบบทดสอบ และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2. ขั้นสร้างแนวคิดที่หลากหลายในการแก้ปัญหา 3. ขั้นเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ 4. ขั้นวางแผนแล้วปฏิบัติตามแนวคิด มีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนและหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานอยู่ในระดับมาก

ปิยาภรณ์ ขาวทอง (2564) ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า แนวการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับรูปหลายเหลี่ยมที่มีแนวทางการแก้ไขได้หลายแนวทาง และสามารถบูรณาการความรู้กับสะเต็มศึกษาได้ ครูจะต้องจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ของจริงที่พบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน และแหล่งพื้นที่ในชุมชนที่นักเรียนสามารถลงพื้นที่ได้จริง อีกทั้งควรกระตุ้นให้นักเรียนประยุกต์ใช้หลักการทาง

คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดและเปิดโอกาสให้นักเรียนเขียนแนวทางการแก้ปัญหาของตนเองและแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหากับสมาชิกในกลุ่ม

รุจิราพร รามศิริ (2556) ได้ทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน คู่มือการใช้รูปแบบ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินทักษะการวิจัย แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ค่าทีแบบไม่อิสระ และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า หลังเรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียน และมีพัฒนาการทางด้านทักษะการวิจัยสูงขึ้น จากระดับปานกลางเป็นระดับมาก ส่วนทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์มีพัฒนาสูงขึ้นจากระดับน้อยเป็นระดับมาก และมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

อรรพรรณ ต้นสุวรรณรัตน์ (2552) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมทางด้านความคิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมทางด้านความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ค่อยๆเปลี่ยนแปลงและดีขึ้น

งานวิจัยในต่างประเทศ

Lin (2010) ได้ศึกษาการวิเคราะห์รูปแบบคุณลักษณะความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายในไต้หวัน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์คณิตศาสตร์ 2. เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบคุณลักษณะของกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์คณิตศาสตร์ระดับสูง ปานกลางและต่ำกลุ่มทดลอง นักเรียนเกรด 5 และนักเรียนเกรด 6 จำนวน 409 คนที่รับสมัครจากโรงเรียนประถม 2 แห่งในไต้หวัน คุณลักษณะของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์วัดโดยใช้รายการรูปแบบคุณลักษณะความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นใหม่สำหรับการศึกษารั้งนี้คะแนนของนักเรียนจากรายการคุณลักษณะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เปรียบเทียบกับคะแนนของนักเรียนที่วัดโดยใช้เครื่องมือ 4 แบบ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์ ชุดประเมินความคิดสร้างสรรค์ การทดสอบระดับความคิดอย่างมีวิจารณญาณ และรายการดำเนินการของครอบครัว เมื่อเปรียบเทียบระดับกลุ่มที่มีความคิดสร้างสรรค์กลุ่มสูง ปานกลางและต่ำผลการวิจัยพบว่าคุณลักษณะของการคิดแบบอเนกนัย(Divergent thinking) การคิดแบบเอกนัย (Convergent thinking) แรงจูงใจ ความรู้ทั่วไปและทักษะซึ่งอยู่ในแบบจำลองระบบพลวัตของ Cho ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในปี 2003 เกี่ยวข้องโดยตรงหรือทางอ้อมต่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน และผลที่ได้จากการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มบุคคลที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำและปานกลาง

Tiurlina (2014) ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหา เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประถมศึกษา จังหวัด บันเตน ประเทศ อินโดนีเซีย ซึ่งสาเหตุที่ผู้วิจัยเลือกนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากนักเรียนมีทักษะ ความคิดระดับสูงทางคณิตศาสตร์ และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มากกว่านักเรียนในระดับชั้นก่อนหน้า และนักเรียนไม่ได้อยู่ในช่วงเตรียมตัวสอบระดับชาติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้ผ่านสถานการณ์ปัญหามีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ แบบปกติ

Kim et al., (2019) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและผลการประเมินของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานต่อความคิดสร้างสรรค์และอุปนิสัยของเด็ก การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของวิจัยนี้เกิดขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมในปัจจุบัน หลักจากที่ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์ประเมินความถูกต้องของเนื้อหาแล้ว จะถูกนำไปใช้กับเด็กอายุ 5 ขวบ จำนวน 42 คน ที่

เข้าเรียนในโรงเรียนอนุบาลเป็นเวลา 11 สัปดาห์ โดยจะเปรียบเทียบเด็กในกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการนี้ โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการพัฒนาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน และ 7 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1) การระบุปัญหา มีขั้นตอนย่อย คือ การรับรู้ปัญหา การสำรวจปัญหา และการสร้างปัญหา 2) การค้นพบองค์ความรู้ มีขั้นตอนย่อย คือ การสร้างองค์ความรู้ 3) การหาทางออก มีขั้นตอนย่อย คือ การประเมินองค์ความรู้ 4) ค้นหากระบวนการดำเนินการ มีขั้นตอนย่อย คือ การวางแผนการดำเนินการ และการดำเนินการและการแบ่งปัน กลุ่มควบคุมได้รับการพัฒนาโดยกิจกรรมนอกหลักสูตรของประเทศเกาหลีจากการทดสอบหลังเรียน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีผลต่อการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์

Hooijdonk et al., 2020) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในระดับประถมศึกษา เพื่อสำรวจบทบาทของการค้นหาข้อเท็จจริง การค้นหาปัญหาและการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาผ่านงาน โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 จำนวน 137 คน ในงานวิจัยนี้ได้เตรียมงานของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยศึกษาว่าการค้นหาข้อเท็จจริงและการค้นหาปัญหาที่ประสบความสำเร็จมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ในการค้นพบไอเดีย และยังศึกษาว่านักเรียนประถมศึกษาสามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้หรือไม่ และวิธีที่พวกเขาเลือกมีความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การค้นหาข้อเท็จจริงและการค้นหาปัญหามีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์ในการค้นพบไอเดีย และนักเรียนชั้นประถมศึกษาสามารถแสดงการคิดสร้างสรรค์ที่ดีที่สุดของพวกเขาได้ และนักเรียนระดับประถมศึกษาสามารถรับรู้ถึงความคิดสร้างสรรค์ได้

Zulyadaini (2017) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยตรง เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีการจัดเตรียมการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ นักเรียนได้เรียนแบบค้นพบ ได้แสดงความคิดและแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ ได้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากกว่าการเรียนรู้โดยตรงที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนอย่างเดียว ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีและเป้าหมายในการเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ และศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้เข้าร่วมวิจัย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้เข้าร่วมวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง ที่เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 9 คน

รูปแบบการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแบบของ Schmuck, R.(2006) ซึ่งดำเนินการเป็นวงจรปฏิบัติการที่ต่อเนื่องกัน แต่ละวงจรประกอบไปด้วย ขั้นตอนวางแผน(Plan) ขั้นปฏิบัติการ(Act) ขั้นสังเกต(Observe) และขั้นสะท้อนผล(Reflect) ตามลำดับ ในการวิจัยนี้จะดำเนินการทั้งหมด 4 วงจรปฏิบัติการ โดยเมื่อดำเนินการมาถึงขั้นสะท้อนผลแล้วผู้วิจัยจะนำข้อมูลที่ได้จากขั้นนี้มาสรุปเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ในขั้นวางแผนของวงจรปฏิบัติการถัดไปจนครบจำนวนวงจรปฏิบัติการที่กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

1. สำรวจและวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์
3. วางแผนและสร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม จำนวน 4 แผน แบบบันทึกการสะท้อนผล ใบกิจกรรม แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และเครื่องมือการวัดผลและประเมินผล
4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือวิจัยต่างๆ ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และความเหมาะสมของเครื่องมือวิจัย จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัยตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติ (Act)

นำแผนการจัดการเรียนรู้มาใช้ในห้องเรียนโดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้่นตั้งปัญหา ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน และขั้นที่ 5 ประเมินผล โดยจะดำเนินการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน หรือ 4 วงจรปฏิบัติการ

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกต (Observe)

เป็นขั้นที่ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ว่าได้ผลหรือไม่ โดยจะทำการบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ลงใบแบบสะท้อนผล พร้อมทั้งมีการบันทึกเทปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เครื่องบันทึกวิดีโอ เพื่อใช้ประกอบการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย พร้อมกับมอบหมายให้นักเรียนทำใบกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนักเรียนจะทำแบบทดสอบ เพื่อสังเกตและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกับเป้าหมายที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1 โดยพยายามหาหลักฐาน ข้อมูลที่สนับสนุนและคัดค้าน เพื่อนำไปสู่การได้ข้อสรุปว่าวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ปฏิบัติ นั้นได้ผลดีหรือไม่ และควรทำการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปอย่างไร

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผล (Reflect)

ผู้วิจัยจะนำเอาข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 3 คือ แบบบันทึกการสะท้อนผล และเทปบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มาทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาและอุปสรรคเกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำผลทั้งหมดที่ได้มาวิเคราะห์ พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยผู้วิจัยจะดำเนินการจัดการเรียนรู้และวิเคราะห์ผล เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบวงจร โดยการทำซ้ำไปจนครบทั้ง 4 แผน หรือ 4 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัยในลำดับต่อไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการวิจัยในแต่ละข้อ แสดงดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงจุดมุ่งหมายของการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุดมุ่งหมายของการวิจัย	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการ เรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูป สี่เหลี่ยม จำนวน 4 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง แบบบันทึกการสะท้อนผล
2. เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม	ใบกิจกรรม แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง มีเครื่องมือดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้

มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1.1.1 ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน โดยศึกษารายละเอียด ดังนี้ ตัวชี้วัด เนื้อหาที่เรียน จำนวนเวลาที่ใช้ในการสอนแต่ละเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ในเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

1.1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน รวมถึงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน เพื่อนำไปสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.1.3 ทำความเข้าใจและกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลงาน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปและประเมินผล

1.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 16 ชั่วโมง ดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

วงจร ปฏิบัติการที่	แผนการจัด การเรียนรู้ที่	เนื้อหา	จำนวน (ชม.)
1	1	ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม	4
2	2	การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	4
3	3	พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	4
4	4	โจทย์ปัญหา	4
รวม			16

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แต่ละแผนจะต้องสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ได้ ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้
- 2) ตัวชี้วัด
- 3) สาระสำคัญ
- 4) สาระการเรียนรู้
- 5) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์
เป็นฐาน 5 ขั้นตอน ได้แก่
 - ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ
 - ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหา
 - ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด
 - ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอผลงาน
 - ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล
- 6) สื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผล
- 8) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบ และให้คำแนะนำในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ / คณิตศาสตร์ศึกษา

จำนวน 1 ท่าน

- 3) ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ภายในโรงเรียน เป็นครูประจำการ

จำนวน 1 ท่าน

เพื่อพิจารณาและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ และด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นในแบบประเมิน มีเกณฑ์การให้คะแนนความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยสุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

หลังจากนั้นนำผลการประเมินความเหมาะสมของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มา คำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้านที่ประเมิน แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย (รัตนะ บัวสนธ์, 2556) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง	แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน คือ ใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม โดยผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.00 ซึ่งถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ โดยผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แสดงในภาคผนวก ข

1.1.7 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังประเด็นต่อไปนี้

- 1) ปรับจุดประสงค์ด้านทักษะกระบวนการให้มีความสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์
- 2) ปรับเนื้อหาในขั้นกระตุ้นความสนใจให้มีความน่าสนใจและสอดคล้องกับบริบทของนักเรียนมากขึ้น
- 3) ปรับสำนวนที่เขียนลงในแผนให้มีความสอดคล้องกัน เช่น การใช้คำว่า พูดยคน หรือสนทนา ให้ปรับให้เหมือนกัน

1.1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแล้วไปใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย

1.2 แบบบันทึกการสะท้อนผล

มีลักษณะเป็นแบบบันทึกที่ใช้สะท้อนผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ว่ามีลักษณะอย่างไร และสะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้หรือไม่ อย่างไร รวมถึงข้อเสนอแนะต่างๆในการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยในวงจรปฏิบัติการถัดไป มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.2.1 กำหนดขอบเขตของสิ่งที่ จะทำการบันทึกในการสะท้อนผล ไว้ 2 ด้าน คือ 1) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ สะท้อนให้เห็นถึงขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานหรือไม่ อย่างไร การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมีจุดเด่น ปัญหาอุปสรรค รวมถึงข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา และสิ่งที่ควรปรับปรุงในการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป และ 2) ครูผู้สอน สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้หรือไม่ อย่างไร สิ่งที่ต้องปรับปรุงสำหรับตัวผู้สอน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์

1.2.2 สร้างแบบบันทึกการสะท้อนผลตามขอบเขตที่วางไว้

1.2.3 นำแบบบันทึกการสะท้อนผลที่สร้างของเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญ ทั้งหมด 3 ท่าน เพื่อ ประเมินความเหมาะสมของแบบบันทึกการสะท้อนผล ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ / คณิตศาสตร์ศึกษา

จำนวน 1 ท่าน

- 3) ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ภายในโรงเรียน เป็นครูประจำการ

จำนวน 1 ท่าน

1.2.4 ปรับปรุงแบบบันทึกการสะท้อนผลตามคำแนะนำของอาจารย์ปรึกษา วิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ คือ ปรับข้อคำถามในส่วนข้อคำถามที่ว่า การจัดการเรียนรู้ในขั้นนี้ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ในด้านใด ให้ข้อคำถามมีความสอดคล้องกัน

1.2.5 จัดทำแบบบันทึกการสะท้อนผลฉบับที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

2. การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

2.1 ใบกิจกรรม

ใบกิจกรรมของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้

นักเรียนเขียนบันทึกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 3 – 4 คน ในทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใบกิจกรรมของนักเรียนจะเป็นส่วนหนึ่งของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละใบกิจกรรมมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างใบกิจกรรมของนักเรียน รวมทั้งศึกษาเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และสร้างใบกิจกรรมที่วัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

2.1.2 สร้างใบกิจกรรมที่มีข้อความ จำนวน 5 ข้อที่สอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน ดังตาราง 9

ตาราง 9 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้ ชื่อสถานการณ์ในใบกิจกรรมแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ชื่อใบกิจกรรม	ปัญหา	จำนวน (ข.ม.)
1. ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม	ไม้จิ้ม เสามาแล้ว	ออกแบบเสามาให้จิ้มเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใดก็ได้พร้อมแสดงเหตุผลในการเลือกสถานที่ที่จะนำเสามาจิ้มไปสร้าง	4
2. การสร้างรูปสี่เหลี่ยม	สร้างเสามา จิ้ม	ออกแบบเสามา โดยใช้สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมและเงื่อนไขที่กำหนดให้	4
3. พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม	พื้นที่เสามา ปัญหา	ออกแบบของตกแต่งห้องเรียนโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมเป็นส่วนประกอบ พร้อมค้นหาพื้นที่ของของตกแต่งที่ตนเองออกแบบ	4
4. โจทย์ปัญหา	สวนของนาย แสนดี	สร้างสวนของนายแสนดีลงในที่ดินที่กำหนดให้พร้อมหาความยาวรอบรูปและหาพื้นที่	4

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามในใบสถานการณ์ และใบกิจกรรม กับองค์ประกอบรายด้านของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แสดงดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามในใบกิจกรรมกับองค์ประกอบรายด้านของความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

ข้อคำถามในใบกิจกรรม	องค์ประกอบรายด้านของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างคณิตศาสตร์สร้างสรรค์
1. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์	ทักษะการค้นพบความจริง
2. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร	ทักษะการค้นพบปัญหา
3. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนเขียนแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงมีอะไรบ้าง (ระบุอย่างน้อย 3 วิธี)	ทักษะการค้นพบแนวคิด
4. จากแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาในข้อ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมทั้งระบุเหตุผล	ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา
5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการแสดงแนวคิดหรือการแก้ปัญหาในข้อ 4 ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่	ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้

2.1.3 พัฒนาเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปกริการจำแนกทักษะในการแก้ปัญหาอย่างคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ของนักเรียนได้ 4 ระดับ ที่ปรับปรุงจากงานวิจัยของ รุจิราพร รามศิริ (2556) แสดงดังตาราง 11 และ ตาราง 12

ตาราง 11 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์
ของนักเรียน

ความสามารถ รายด้าน	ระดับ คะแนน	ความสามารถที่แสดงออก
ทักษะการค้นพบ ความจริง	4	ระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนดที่ต้องใช้ความรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ได้อย่างถูกต้องครบถ้วน
	3	ระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนดที่ต้องใช้ความรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมได้ถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน
	2	ระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนดที่ต้องใช้ความรู้ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมได้แต่ไม่ถูกต้อง
	1	ระบุข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ปัญหา
ทักษะการค้นพบ ปัญหา	4	ระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน
	3	ระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน
	2	ระบุปัญหาที่สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้องเพียงบางส่วน
	1	ระบุปัญหาที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ หรือ ไม่ระบุ ปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์
ทักษะการค้นพบ แนวคิด	4	ใช้ความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมในการเขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง โดยระบุตั้งแต่ 3 แนวคิดขึ้นไป และสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องทุกแนวคิด
	3	ใช้ความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมในการเขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง โดยระบุตั้งแต่ 1 ถึง 2 แนวคิดขึ้นไป และสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง อย่างน้อย 1 แนวคิด
	2	ใช้ความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมในการเขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง แต่ไม่สามารถแสดงวิธีการหา คำตอบได้

ตาราง 11 (ต่อ)

ความสามารถ รายด้าน	ระดับ คะแนน	ความสามารถที่แสดงออก
ทักษะการค้นพบ แนวคิด(ต่อ) ทักษะการค้นพบ วิธีการแก้ปัญหา	1	ไม่ใช้ความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมในการเขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหา
	4	เลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา และระบุเหตุผลที่เหมาะสมได้ อย่างสมเหตุสมผล
	3	เลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา และระบุเหตุผลที่เหมาะสมได้ แต่ไม่สมเหตุสมผล
	2	เลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา แต่ไม่สามารถระบุเหตุผลได้
	1	ไม่เลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา
ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้	4	ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการแสดง แนวคิดหรือการแก้ปัญหาในข้อ 4 ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใน ชีวิตจริง โดยสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างจากเดิม และแปลกใหม่ได้
	3	ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการแสดง แนวคิดหรือการแก้ปัญหาในข้อ 4 ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใน ชีวิตจริง โดยสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่แตกต่างจากเดิมได้ แต่ไม่แปลกใหม่
	2	ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการแสดง แนวคิดหรือการแก้ปัญหาในข้อ 4 ไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใน ชีวิตจริง โดยสถานการณ์ใกล้เคียงหรือไม่แตกต่างจาก สถานการณ์เดิม
	1	ไม่ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง

ตาราง 12 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

ค่าเฉลี่ย	ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
	อย่างสร้างสรรค์
3.50 – 4.00	ดีมาก
2.50 – 3.49	ดี
1.50 – 2.49	ปานกลาง
1.00 – 1.49	น้อย

หมายเหตุ : ปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การประเมินของ รุจิราพร รามศิริ, 2556

- 2.1.4 นำใบกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน
- ประกอบด้วย
- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
 - 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ / คณิตศาสตร์ศึกษา
- จำนวน 1 ท่าน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ภายในโรงเรียน เป็นครูประจำการ
- จำนวน 1 ท่าน
- 2.1.5 ปรับปรุงใบกิจกรรมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ดังประเด็นต่อไปนี้
- 1) ปรับสถานการณ์ให้มีเงื่อนไขที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดอย่างหลากหลาย
 - 2) ปรับข้อความแต่ละข้อให้ตรงกับทักษะที่ผู้วิจัยจะตรวจสอบ
- 2.1.6 นำใบกิจกรรมที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปใช้วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากการเขียนคำตอบและแสดงแนวคิดของนักเรียน

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

เป็นข้อสอบอัตนัยจำนวน 2 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีคำถามย่อย 5 ข้อ รวมทั้งหมด 10 ข้อ โดยผู้วิจัยสร้างขึ้นให้มีความสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ และมีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบที่สอดคล้องกับวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

2.2.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ แล้วกำหนดแนวทางในการสร้างข้อคำถามในแบบทดสอบ

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้เกณฑ์การประเมินและเกณฑ์การให้คะแนนเช่นเดียวกับใบกิจกรรม

2.2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ / คณิตศาสตร์ศึกษา
จำนวน 1 ท่าน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญการสอนคณิตศาสตร์ภายในโรงเรียน เป็นครูประจำการ
จำนวน 1 ท่าน

เพื่อพิจารณาและประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์พิจารณา (ไพศาล วรคำ, 2552) ดังนี้

คะแนน +1	ถ้าเห็นด้วยว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
คะแนน 0	ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
คะแนน -1	ถ้าไม่เห็นด้วยว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

พิจารณาข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป มาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์จำนวน 2 สถานการณ์สถานการณ์ละ 5

ข้อ โดยผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ +1 ทุกข้อ ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแสดงในภาคผนวก ค

2.2.5 ปรับปรุงแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ ปรับข้อคำถามให้มีความสอดคล้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

2.2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปใช้วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ โดยจากการเขียนคำตอบและแสดงแนวคิดของนักเรียนในใบกิจกรรมที่ปรากฏในแต่ละข้อคำถามจะมีข้อคำถามเดียวกันกับใบกิจกรรม โดยผู้วิจัยแบ่งการทำแบบทดสอบออกเป็น 2 สถานการณ์ ใช้เวลาในการทำสถานการณ์ละ 60 นาที รวม 120 นาที เนื่องจากมีบางข้อที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้เวลาในการแสดงแนวคิดเพื่อแก้ปัญหาหรือหาคำตอบที่หลากหลาย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ปฐมนิเทศและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้กับนักเรียนที่เป็นผู้เข้าร่วมวิจัย
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนในชั่วโมงเรียนปกติ โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง
3. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะสังเกตและจดบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบบันทึกการสะท้อนผล และนักเรียนแต่ละกลุ่มจะเขียนแสดงคำตอบและแนวคิดลงในใบกิจกรรม โดยจะต้องร่วมกันระดมแนวคิดที่หลากหลาย และลงมือทำกิจกรรมตามการออกแบบสร้างสรรค์ ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีผู้ร่วมสังเกตมาร่วมจดบันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลงในแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้
4. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ทั้งหมดทำการสะท้อนผล และประเมินใบกิจกรรมโดยใช้แบบประเมินใบกิจกรรมเพื่อนำผลที่ได้ทั้งหมดนำไปสะท้อนถึงปัญหากับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำผลไปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป
5. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน หรือ 4 วงจรปฏิบัติการแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์เป็นรายบุคคล ซึ่งมีทั้งหมด 2 ชุด โดยใช้เวลาชุดละ 60 นาที
6. นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยเป็นข้อมูลที่ได้จากผู้วิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ และวิเคราะห์ภาพรวมทั้งหมดเมื่อดำเนินการครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ มีรายละเอียดในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1.1 จัดระเบียบข้อมูลเพื่อทำการวิเคราะห์และตีความ

1.2 จัดระเบียบเนื้อหาของข้อมูล เพื่อนำผลการวิเคราะห์และตีความ ไปปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการถัดไป

1.3 ผู้วิจัยรายงานผลการวิจัย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1.3.1 ขั้นวางแผน เป็นการรายงานรายละเอียดที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ และวางแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

1.3.2 ขั้นปฏิบัติการ เป็นการรายงานขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการสร้างแนวคิด ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ และขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติ

1.3.3 ขั้นสังเกตการณ์ เป็นการรายงานผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการจัดระเบียบข้อมูล

1.3.4 ขั้นสะท้อนผล เป็นการรายงานแนวทางการปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการถัดไปให้ดียิ่งขึ้น

1.3.5 ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการสามเส้า (Triangulation) แบบใช้แหล่งข้อมูลมากกว่าหนึ่งชนิด (Resource Triangulation) โดยนำแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ที่ได้จากผู้วิจัย และผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ และสรุปผลการจัดการเรียนรู้ว่าให้ข้อมูลประเด็นที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่อย่างไร

2. การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากผู้เข้าร่วมวิจัย มาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ผู้วิจัยทำการตรวจคำตอบและแนวคิดของนักเรียนในแต่ละข้อตามเกณฑ์การให้คะแนนที่ได้กำหนดไว้

2.2 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยการจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง และน้อย ตามลำดับ โดยนับจำนวนนักเรียนและหาค่าร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ

2.3 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากการทำใบกิจกรรม โดยจะวิเคราะห์แยกเป็นรายกลุ่ม ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ให้เห็นเป็นรายทักษะและความสามารถโดยรวม และผลจากแบบทดสอบจะทำการวิเคราะห์ผลเป็นรายบุคคล ซึ่งจะทำให้การวิเคราะห์ให้เห็นเป็นรายทักษะและความสามารถโดยรวม โดยการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังตาราง 12

เมื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์แล้ว ผู้วิจัยจึงทำการตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลเชิงคุณ ภาพด้วยวิธีการสามเส้า (Triangulation) แบบใช้เครื่องมือมากกว่าหนึ่งชนิด (Methodological Triangulation) มาวิเคราะห์และสรุปผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนว่าเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ อย่างไร

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ตอนที่ 2 ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ตอนที่ 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ซึ่งเป็นวิจัยเชิงคุณภาพและดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ แผนละหนึ่งวงจรปฏิบัติการ โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ไม้จิ้มฟันมาแล้ว(ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สร้างเล่าไก่หรรษา(การสร้างรูปสี่เหลี่ยม) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พื้นที่เจ้าปัญหา(การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สวนแสนสวย(โจทย์ปัญหา) รวมทั้งหมด 4 วงจรปฏิบัติการ แต่ละวงจรปฏิบัติการประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน(Plan) ขั้นปฏิบัติการ(Action) ขั้นสังเกตการณ์(Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ(Reflect) โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้สัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 17 ชั่วโมง สำหรับแต่ละวงจรปฏิบัติการ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

1. การเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง ที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รายวิชาคณิตศาสตร์ ค15101 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ในหน่วย

การเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ประกอบด้วย 4 บทเรียนย่อย ได้แก่ ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม การสร้างรูปสี่เหลี่ยม การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน และโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและการหาพื้นที่ โดยได้วางแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอ

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล

2. การเตรียมเอกสาร

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเอกสารโดยจำแนกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เอกสารสำหรับผู้วิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินใบกิจกรรม และเกณฑ์การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ส่วนที่ 2 เอกสารสำหรับผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และส่วนที่ 3 เอกสารสำหรับผู้เข้าร่วมวิจัยหรือนักเรียน ประกอบด้วย กระดาษที่ใช้ใช้ในการตั้งปัญหา ใบกิจกรรม และแบบทดสอบของนักเรียน สำหรับใบกิจกรรม ผู้วิจัยได้ออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ได้ง่ายขึ้น และดึงดูดความสนใจในการแก้ปัญหามากขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้จัดเตรียมปากกา ปากกาเคมี ดินสอ ดินสอสีและยางลบ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน

3. การเตรียมสถานที่หรือห้องเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นลักษณะกิจกรรมกลุ่ม 3 – 4 คน จะต้องมีการจัดโต๊ะต่อกันเป็นกลุ่มเพื่อความสะดวกต่อการเข้ากลุ่ม และดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีช่วงที่ให้นักเรียนได้ค้นคว้าและคิด ผู้วิจัยได้จัดเตรียมอุปกรณ์ในการค้นคว้าสำหรับกลุ่มที่ต้องการใช้ เช่น คอมพิวเตอร์พกพา แท็บเล็ต เป็นต้น และในช่วงท้ายแต่ละกลุ่มจะได้ทำการนำเสนอ ผู้วิจัยจึงได้เตรียมพื้นที่ที่ให้นักเรียนนำเสนอ และเตรียมการบันทึกวิดีโอ โดยใช้เครื่องบันทึกวิดีโอ จำนวน 1 เครื่อง

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ขั้นปฏิบัติการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ไก่จ๋า เล้ามาแล้ว ใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ผู้วิจัยทบทวนความรู้และกระตุ้นความสนใจเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนรู้จัก โดยนำรูปภาพจำลองสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดให้นักเรียนตรวจสอบว่า ในรูปที่นักเรียนเห็นนี้มีส่วนไหนที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมบ้าง แล้วให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของในชีวิตประจำวันที่มีรูปสี่เหลี่ยมเป็นส่วนประกอบ แล้วให้นักเรียนจับคู่ทำกิจกรรม “สำรวจฉันทิ” เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนสำรวจสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปที่ผู้วิจัยกำหนดให้ ดังนี้ รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมขนมเปี้ยกปูน รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมคางหมู และรูปสี่เหลี่ยมรูปร่าง เพื่อให้นักเรียนหาสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม และสมบัติเกี่ยวกับเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมนั้นๆ จากนั้นผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปสมบัติและสมบัติของเส้นทแยงมุมของรูปสี่เหลี่ยมข้างต้น ดังภาพ 1



ภาพ 1 แสดงกิจกรรมให้นักเรียนสำรวจรูปสี่เหลี่ยมในรูปภาพจำลองสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด

2. ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

ผู้วิจัยให้นักเรียนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ทั่วไปก่อน เพื่อฝึกการตั้งปัญหาก่อนจะตั้งปัญหาในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยจะให้นักเรียนตั้งปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองอยากจะนำไปแก้ไขต่อไป เช่น ผู้วิจัยให้สถานการณ์เกี่ยวกับการเลี้ยงไก่ไข่อานาน 50 ตัว นักเรียนก็สามารถตั้งปัญหาได้ว่า วิธีการเลี้ยงไก่จะมีวิธีการอย่างไร สถานที่ใดในบริเวณโรงเรียนถึงจะเหมาะแก่การนำไปเลี้ยง, อาหารของไก่มีอะไรบ้าง เป็นต้น ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการยกตัวอย่างเพิ่มเติมจากสิ่งที่นักเรียนตอบ จากนั้นผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ “ไก่จ๋า เล้ามาแล้ว” เพื่อให้นักเรียนได้ตั้งปัญหา และนำปัญหาที่ตนเองตั้งไปหาแนวทางแก้ปัญหาต่อไป

3. ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนแต่ละคนจะนำปัญหาที่ตนเองตั้งขึ้นเสนอต่อสมาชิกในกลุ่มและร่วมกันระดมสมองคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาหรือตั้งปัญหาใหม่ขึ้นมา ซึ่งผู้วิจัยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3-4 คน โดย นักเรียนแต่ละกลุ่มจะค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่น เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือหนังสือ เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ตนเองตั้ง พร้อมทั้งแสดงวิธีคิดของกลุ่มตนเองลงในใบกิจกรรม โดยผู้วิจัยจะเข้าไปช่วยเหลือและกระตุ้นการคิดของนักเรียนเป็นรายกลุ่มไป

4. ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอ

นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียนตามหัวข้อในใบกิจกรรม โดยจะเน้นการนำเสนอที่น่าสนใจ โดยมีครูและตัวแทนสมาชิกของนักเรียนกลุ่มอื่นร่วมกันวิพากษ์และสะท้อนผลงาน จากนั้นเมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเสร็จแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันลงคะแนนว่ากลุ่มไหนที่มีผลงานที่สวยที่สุดตามที่แต่ละคนชอบ และร่วมกันโหวตว่าของกลุ่มไหนควรเป็นรูปแบบที่โรงเรียนนำไปสร้างเล้าไก่พร้อมให้เหตุผล

5. ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล

ผู้วิจัยและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำใบกิจกรรม ไก่จ๋า เล้ามาแล้ว โดยพูดถึงวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และสิ่งที่ควรคำนึงถึงในชีวิตจริงนอกจากความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดได้ รวมทั้งร่วมกันคิดว่าการนำความรู้ในเรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้หรือไม่อย่างไร นอกเหนือจากคำตอบที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม

ในขั้นสรุปบทเรียน ผู้วิจัยและนักเรียนได้ร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในหนังสือเรียนเป็นการบ้านนอกชั่วโมงเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ขั้นสังเกตการณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำใบกิจกรรมเป็นรายกลุ่มของนักเรียน จากการสังเกตของผู้วิจัยขณะทำการจัดการเรียนรู้สามารถบรรยายถึงสภาพบรรยากาศในชั้นเรียน รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

จากการสังเกตนักเรียนเมื่อผู้วิจัยให้นักเรียนดูรูปภาพจำลองสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดดังภาพ 2 แล้วให้นักเรียนสังเกตว่าส่วนใดที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม พบว่า นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นที่จะตอบคำถามและพยายามมองหารูปที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่ปรากฏอยู่ในรูปภาพ โดยสังเกตได้จากบทสนทนาของนักเรียน

ผู้วิจัย : วันนี้ครูมีกิจกรรมมาให้ให้นักเรียนลองดูสำรวจรูป โดยรูปที่ครูให้รูปส่วนใดบ้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม แต่ก่อนอื่นเลยนักเรียนบอกครูได้ไหมว่ารูปสี่เหลี่ยมเป็นอย่างไร

นักเรียน 8 : รูปสี่เหลี่ยมจะมีด้านอยู่ 4 ด้าน แล้วมีมุม 4 มุม

ผู้วิจัย : จากรูปที่ครูให้บนจอให้นักเรียนลองช่วยกันดูสิคะว่าส่วนใดบ้างเป็นรูปสี่เหลี่ยม

นักเรียน 3 : หลังคาวัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม

นักเรียน 1 : สีขาวๆตรงปล่องแท่งยาวสีแดง เป็นรูปสี่เหลี่ยม

นักเรียน 6 : ลานสไลเดอร์

นักเรียน 4 : บริเวณทุ่งนา



ภาพ 2 แสดงรูปภาพจำลองสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดที่ให้รูปสี่เหลี่ยม

นอกจากนี้ พบว่า เมื่อนักเรียนเริ่มทำกิจกรรมสำรวจฉันทสิ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ทำเป็นคู่โดยจะสำรวจรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมด 6 รูป ว่ารูปสี่เหลี่ยมที่ให้นั้นตรงกับสมบัติข้อใดตามตารางที่กำหนดให้บ้าง ดังภาพ 3 จากการสังเกตในการทำกิจกรรมนี้พบว่า นักเรียนบางคนไม่เข้าใจความหมายของข้อความ (สมบัติของรูปสี่เหลี่ยม และสมบัติของเส้นทแยงมุม) ทำให้นักเรียนไม่สามารถทำกิจกรรมนี้ได้ ผู้วิจัยจึงต้องมีการอธิบายและแสดงตัวอย่างการสำรวจรูปสี่เหลี่ยม เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ และในการทำกิจกรรมนี้นักเรียนบางคนก็ทำคนเดียวเนื่องจากในห้องเรียนเป็นห้องเรียนที่ระดับความสามารถของนักเรียนมีความสามารถที่ต่างกัน ทำให้นักเรียนที่ทำไม่ค่อยได้ก็จะไม่ช่วยเพื่อน ส่งผลทำให้เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมนี้เลยเวลาที่กำหนดไว้จาก 30 นาที เป็น 60 นาที ผู้วิจัยจึงต้องเข้าไปกระตุ้นแต่ละกลุ่มให้ลองช่วยกันสำรวจคนละรูปจนครบ เพื่อความรวดเร็วและนักเรียนจะได้ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมด้วย ซึ่งจากการสังเกตสามารถบอกได้ว่ากิจกรรมนี้นักเรียนที่ได้มากกว่านักเรียนคนอื่นจะให้ความสนใจ ให้ความร่วมมือ และมีความกระตือรือร้นมากกว่าที่จะทำกิจกรรมนี้

ใบกิจกรรมที่ 1.1 "สำรวจฉันทสิ"

คำชี้แจง : ใช้ฝึกการตรวจสอบสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมและสมบัติของเส้นทแยงมุมที่กำหนดให้ แล้วตอบ ✓ ในตาราง

รูปที่	ชนิดของรูปสี่เหลี่ยม	สมบัติของรูปสี่เหลี่ยม						สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมเกี่ยวกับเส้นทแยงมุม			
		รูปทุกมุมเป็นรูปฉาก	รูปที่มีคู่ตรงข้ามเท่ากัน 1 คู่	ด้านทุกด้านยาวเท่ากัน	ด้านที่ติดกันยาวเท่ากัน 2 คู่	ด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน 2 คู่	ด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน 1 คู่	เส้นทแยงมุมมีความยาวเท่ากัน	เส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน	เส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งมุมฉาก	เส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งมุมฉาก
รูป 1	สี่เหลี่ยมจัตุรัส	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
รูป 2	สี่เหลี่ยมผืนผ้า	✓			✓	✓		✓	✓		
รูป 3	สี่เหลี่ยมด้านขนาน		✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
รูป 4	สี่เหลี่ยมคางหมู		✓		✓	✓			✓		✓
รูป 5	สี่เหลี่ยมทั่วไป		✓				✓	✓			✓
รูป 6	สี่เหลี่ยมรูปร่าง		✓		✓	✓				✓	✓

ภาพ 3 แสดงใบกิจกรรม "สำรวจฉันทสิ" ที่นักเรียนได้สำรวจรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้

2. ขั้นตอนปัญหา

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยวิธีในการตั้งปัญหานั้นจะให้นักเรียนตั้งปัญหาในสิ่งที่ตนเองสนใจอยากจะทำปัญหาของปัญหาที่กำหนดด้วยวิธีการอย่างไร ซึ่งก่อนที่จะตั้งปัญหานั้นผู้วิจัยจะร่วมกับนักเรียนเพื่อทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อนเพื่อให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหามากยิ่งขึ้น

จากการสังเกตในการทำกิจกรรมขั้นนี้นักเรียนยังไม่สามารถตั้งปัญหาได้ เนื่องจากเป็นวิธีการเรียนที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน และโดยปกตินักเรียนจะมีครูเป็นคนนำในการเรียนทุกวิชา พอเปลี่ยนให้นักเรียนเป็นคนเริ่มที่จะคิดเองก่อนบางทำให้นักเรียนไม่สามารถทำได้ โดยผู้วิจัยพยายามที่จะยกตัวอย่างในการตั้งปัญหาและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการตั้งปัญหา โดยจะใช้คำถามเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด โดยการตั้งปัญหาที่นักเรียนตั้งในขั้นแรกนั้น จะตั้งปัญหาที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ เนื่องจากนักเรียนยังไม่เคยทำจึงให้นักเรียนฝึกคิดก่อน และการตั้งปัญหานี้ผู้วิจัยให้นักเรียนตอบปากเปล่า โดยสังเกตได้จากบทสนทนาของนักเรียน

ผู้วิจัย : ถ้านักเรียนได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบในการเลี้ยงไก่ไข่ 50 ตัว นักเรียนจะทำอย่างไร ให้เรียนลองตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ดูสิ การตั้งปัญหาในสถานการณ์นี้คือให้นักเรียนตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสนใจและอยากจะแก้ไข อย่างเช่น ไก่ไข่ 50 ตัวมีวิธีการเลี้ยงอย่างไร, อาหารที่ต้องให้ไก่กินมีอะไรบ้าง, สถานที่ใดเหมาะแก่การเลี้ยงไก่ไข่ เป็นต้น

ผู้วิจัยให้เวลานักเรียนคิด 10 นาที

นักเรียน 6 : ไก่ไข่ 50 ตัวควรไข่ได้กี่ฟอง ทำอย่างไรถึงจะได้ไข่เยอะ

นักเรียน 2 : ไก่ไข่มีอายุชัยกี่ปี

นักเรียน 3 : เล้าไก่มีลักษณะอย่างไร ไก่กินอะไรเป็นอาหาร แมไก่ออกไข่อย่างไร

นักเรียน 1 : ไก่กับไข่อะไรเกิดก่อน

ส่วนของการตั้งคำถามผู้วิจัยให้อิสระนักเรียนอย่างเต็มที่และในขั้นนี้ต้องใช้เวลาเป็นอย่างมาก กว่าที่นักเรียนจะเริ่มตั้งปัญหา เมื่อผู้วิจัยนำนักเรียนตั้งปัญหาทั่วไปแล้ว จึงให้นักเรียนตั้งปัญหาที่เริ่มนำคณิตศาสตร์เข้ามา โดยสังเกตได้จากบทสนทนาของนักเรียน

ผู้วิจัย : นักเรียนคิดว่าอย่างแรกที่จำเป็นก่อนที่จะนำไก่มาเลี้ยงคืออะไร

นักเรียน 6 : ต้องรู้จักวิธีการเลี้ยงไก่ก่อนค่ะ

นักเรียน 2 : เล้าต้องมีเล้าให้มันสิครับ บ้านผมก็เลี้ยง

ผู้วิจัย : ในตอนนี้เรายังไม่มีเล้าไก่ นักเรียนคิดว่าเล้าไก่ควรอยู่บริเวณใดของโรงเรียน และควรมีลักษณะเป็นอย่างไร

นักเรียน 4 : ที่ผมเห็นมันก็เป็นสี่เหลี่ยมมะครับ

ผู้วิจัย : สี่เหลี่ยมมีลักษณะอย่างไร และจากที่เราทำกิจกรรมไปในตอนต้นคาบมีสี่เหลี่ยมอะไรบ้าง

นักเรียนทุกคน : มี 4 ด้าน 4 มุม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ผืนผ้า คางหมู ด้านขนาน รูปว่าว ขนมหอยกบูน

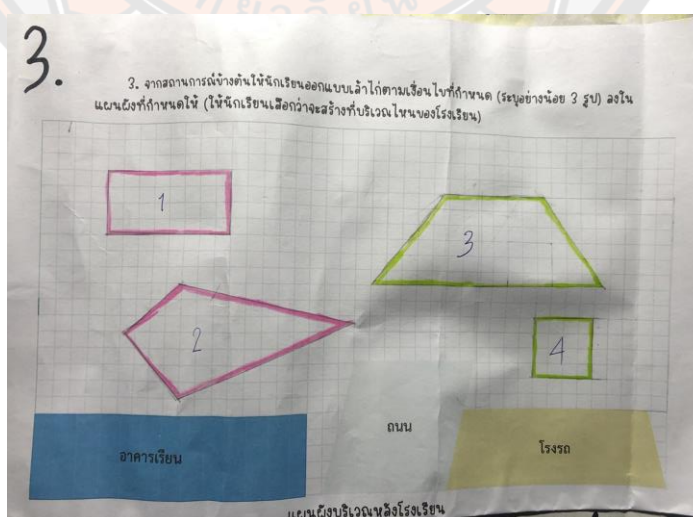
จากนั้นครูนำเสนอสถานการณ์ ไก่จำ เล้ามาแล้วเพื่อให้นักเรียนตั้งปัญหาที่เกี่ยวกับทางคณิตศาสตร์มากขึ้น แต่จากการสังเกตพบว่านักเรียนส่วนก็ยังตั้งปัญหาไม่ค่อยได้เท่าที่ควร และยัง

ไม่ได้ใช้เรื่องคณิตศาสตร์มากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงยกตัวอย่างลักษณะของการตั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ก่อน เช่น รูปสี่เหลี่ยมที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบเล้าไก่มีรูปอะไรได้บ้าง ถ้าสร้างเล้าไก่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านแต่ละด้านของเล้าไก่จะมีลักษณะอย่างไร สร้างเล้าไก่เป็นสี่เหลี่ยมด้านขนานจะทำได้หรือไม่ แล้วเล้าไก่จะมีลักษณะอย่างไร เป็นต้น ซึ่งจากขั้นการตั้งปัญหานี้นักเรียนแต่ละคนต้องได้ออย่างน้อยคนละ 1 ปัญหา หลังจากที่ถูกผู้วิจัยยกตัวอย่างไปแล้วนักเรียนบางส่วนก็ตอบเหมือนผู้วิจัยแต่เปลี่ยนชนิดของรูปสี่เหลี่ยมเป็นสี่เหลี่ยมอื่น

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนนำปัญหาที่ตนเองตั้งของแต่ละคนจากสถานการณ์มานำเสนอให้สมาชิกในกลุ่มเพื่อพูดคุย ระดมความคิดหาหนทางในการแก้ปัญหาเหล่านี้ หรือร่วมกันระดมสมองเมื่อสร้างปัญหาใหม่ที่ จนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และหลากหลายขึ้น ดังภาพ 4

จากการสังเกตนักเรียนในขั้นนี้นั้นไม่ค่อยมีการพูดคุยกัน โดย 2 กลุ่ม คนที่ทำก็จะจะเป็นนักเรียนที่เพื่อนคิดว่าเก่งกว่าตนเอง และอีก 1 กลุ่มเมื่อนักเรียนเปิดใบกิจกรรมดูแล้วเห็นว่ามันมีจำนวนหลายหน้านักเรียนก็จะเริ่มเกียจงานกันทำ โดยไม่สามารถทำได้เลย และนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มนั้นไม่ได้นำปัญหาที่ตนเองตั้งในตอนแรกมาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ ผู้วิจัยจึงต้องเข้าไปช่วยนักเรียนแต่กลุ่มวิเคราะห์เพื่อให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการทำมากยิ่งขึ้น และให้นักเรียนซักถามในสิ่งที่ตนเองสงสัย และอธิบายเพิ่มเติมว่านักเรียนจะต้องนำปัญหาที่กลุ่มของตนเองตั้งไว้นามาเป็นตัวช่วยในการแก้ปัญหาให้เกิดความหลากหลาย โดยในส่วนของการทำงานใบกิจกรรมนั้นในตอนแรกได้กำหนดเวลาไว้ 45 นาที แต่นักเรียนทำไม่เสร็จจึงต้องมีการขยายเวลาเพิ่มเติมขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีเวลาคิดเต็มที่

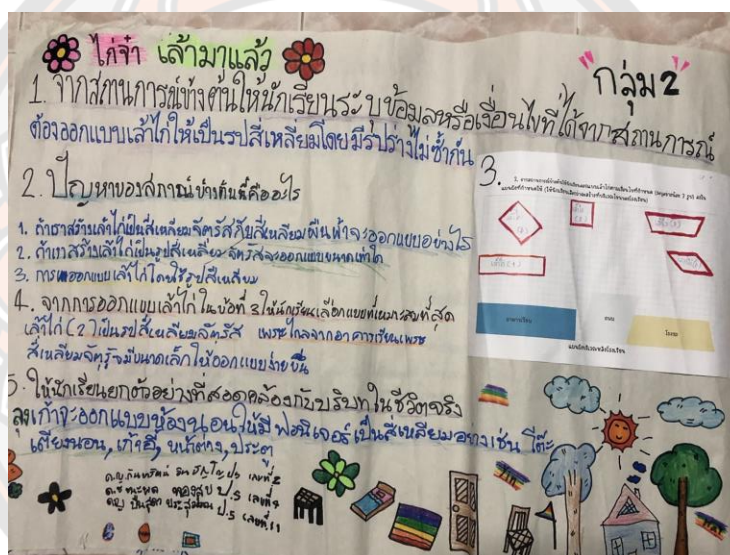


ภาพ 4 แสดงตัวอย่างชิ้นงานออกแบบเล้าไก่ของนักเรียนกลุ่มที่ 1

4. ชื่นนำเสนอ

นักเรียนจะนำเสนอแนวความคิด/วิธีการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง พร้อมอธิบายเหตุผลถึงการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มตนเองเลือก พร้อมแสดงให้เห็นว่าการนำความรู้ในเรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้หรือไม่อย่างไร โดยจะต้องนำเสนอในรูปแบบที่น่าสนใจ จากนั้นนักเรียนเลือกผลงานของเพื่อนที่ตนเองสนใจมากที่สุดพร้อมแสดงเหตุผล ดังภาพ 5

จากการสังเกตนักเรียนในการทำกิจกรรมในขั้นนี้พบว่า นักเรียนบางกลุ่มสามารถแสดงถึงเหตุผลที่ตนเองนักเรียนแต่ละกลุ่มมีความประหม่า ตื่นเต้นไม่กล้านำเสนองานของตนเอง ทำให้นักเรียนไม่ได้แสดงแนวคิดของตนเองอย่างเต็มที่ และเพื่อนที่นั่งฟังก็ไม่ค่อยได้ยิน บางกลุ่มก็เล่นกัน ไม่ได้ฟังเพื่อนที่นำเสนอ จึงทำให้ไม่ได้ฟังแนวคิดของกลุ่มที่นำเสนอ



ภาพ 5 แสดงตัวอย่างแนวคิดที่ได้จากการทำกิจกรรม “ใกล้จ๋า เล้ามาแล้ว” ของนักเรียนกลุ่มที่ 2

5. ชื่นสรุปและประเมินผล

นักเรียนจะร่วมกันสรุปและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมไปเชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริง โดยจะช่วยกันนำเสนอสถานการณ์ใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม นอกจากนั้นยังสรุปแนวทางในการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มเลือกใช้ว่าแนวทางการแก้ปัญหาใดเป็นแนวทางที่ดีที่สุดตามความคิดเห็นของกลุ่มตนเอง และสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่องชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม

จากการสังเกตนักเรียนพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมไปเชื่อมกับบริบทในชีวิตจริงได้ เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม และไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นมากเท่าที่ควร แต่ถ้าถามถึงลักษณะสิ่งของในชีวิตประจำวันที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมนักเรียนสามารถตอบได้แต่ยังไม่สามารถนำไปสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาได้ แต่ในส่วนของการสรุปความรู้เรื่องชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม นักเรียนสามารถบอกชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้ทั้งหมด แต่ยังไม่สามารถบอกสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมได้ โดยจะบอกได้แค่สมบัติบางประการของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและสี่เหลี่ยมผืนผ้าเท่านั้น

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม ผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์พบปัญหาการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนและได้เสนอแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 1 สรุปได้ดังตาราง 13



ตาราง 13 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างคณิตศาสตร์ สร้างสรรค์
ขั้นกระตุ้น ความสนใจ	นักเรียนบางคนไม่สนใจ การทำกิจกรรม มีการ เล่นข้ามกันระหว่างกลุ่ม	ผู้วิจัยควรดึงความสนใจโดย การให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วม โดยอาศัยการถามตอบเป็น รายบุคคล แล้วมีของรางวัลเพื่อ เสริมแรงทางบวกเพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจมากยิ่งขึ้น	ในขั้นนี้ผู้วิจัยควรเลือก กิจกรรม สถานการณ์ โจทย์ ปัญหาที่นักเรียนสนใจ หรือ เกี่ยวข้องกับนักเรียน เพื่อดึง ความสนใจให้นักเรียนเกิด การกระตุ้นความคิด และ ผู้วิจัยจะต้องส่งเสริมให้ นักเรียนวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา หรือ โจทย์ปัญหา เพื่อให้นักเรียน เกิดทักษะการค้นพบความ จริงและค้นพบปัญหา
	ระยะเวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนนี้มากกว่าที่ กำหนด	ผู้วิจัยควรลดเนื้อหาในกิจกรรม ลง โดยปรับเนื้อหาให้เหมาะสม กับความสามารถของนักเรียน เพื่อที่จะทำให้นักเรียนสามารถ ทำได้ทันเวลา	
ขั้นตั้งปัญหา	นักเรียนไม่เข้าใจถึง วิธีการตั้งปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้	ผู้วิจัยควรคำนึงถึงว่าการ จัดการเรียนรู้ในรูปแบบนี้เป็น การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนยัง ไม่เจอ ผู้วิจัยจึงควรลองให้ นักเรียนตั้งปัญหาจาก สถานการณ์ที่พบเจอได้ใน ชีวิตประจำวันหรือข่าวสารที่ กำลังเป็นกระแส เพื่อให้ฝึกการ ตั้งปัญหา	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้อง ยกตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจ ถึงวิธีการตั้งปัญหาจาก สถานการณ์ปัญหาที่ กำหนดให้ โดยส่งเสริมให้ นักเรียนตั้งปัญหาได้ หลากหลายข้อเพื่อนักเรียน จะได้นำปัญหาของตนเองไป หาคำตอบ ถ้านักเรียนตั้ง ปัญหาได้จำนวนมาก แล้ว แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา ของนักเรียนก็จะมีจำนวน มากไปด้วย
	นักเรียนไม่สามารถตั้ง ปัญหาที่เป็นเกี่ยวกับ คณิตศาสตร์ได้	ผู้วิจัยควรมีการยกตัวอย่าง เพื่อให้นักเรียนเห็นภาพที่ ชัดเจนมากยิ่งขึ้น	

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างคณิตศาสตร์สร้างสรรค์
ขั้นค้นคว้า และคิด	นักเรียนไม่นำปัญหาที่ตั้งในชั้นก่อนหน้ามาใช้	ผู้วิจัยควรเพิ่มข้อคำถามในใบกิจกรรม ว่า “คำถามที่เกี่ยวข้อง/หรือที่นักเรียนสนใจเกี่ยวกับสถานการณ์นี้” และจะต้องมีการอธิบาย เน้นย้ำกับนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงว่าจะต้องนำปัญหาที่ตนเองตั้งมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาต่อไป	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพูดคุย ระดมความคิด เพื่อให้ นำปัญหาที่นักเรียนตั้งจากชั้นที่แล้วมาคัดเลือก เพื่อให้ได้แนวคิดหรือปัญหาที่สามารถนำไปแก้ปัญหาค้นคว้าได้ แล้วจะได้นำไปแก้ปัญหาค้นคว้าเพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง และการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการระดมความคิดนั้นจะทำให้ นักเรียนเกิดทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา
	นักเรียนบางกลุ่มไม่สนใจที่เพื่อนนำเสนอ	ผู้วิจัยต้องพยายามเข้าไปสอบถามและใช้คำถามกระตุ้นแต่ละกลุ่มเพื่อให้ นักเรียนได้เกิดการฝึกคิด	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการวิพากษ์งานของกลุ่มอื่น เพื่อให้ นักเรียนนำแนวคิดที่ได้จากผู้วิจัยและเพื่อนไปปรับปรุงวิธีการหาคำตอบให้ได้
	นักเรียนบางคนสรุปประเด็นสำคัญในการนำเสนอแนวคิดที่หลากหลายไม่ได้	ผู้วิจัยควรเสริมแรงทางบวก โดยการมีของรางวัลแจกสำหรับคำถามท้ายการนำเสนอ หรือให้รางวัลเมื่อมีตัวแทนกลุ่มในการสอบถามหรือวิพากษ์กลุ่ม และพยายามที่จะถามกลับกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอเพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการวิพากษ์งานของกลุ่มอื่น เพื่อให้ นักเรียนนำแนวคิดที่ได้จากผู้วิจัยและเพื่อนไปปรับปรุงวิธีการหาคำตอบให้ได้ คำตอบที่ถูกต้อง และผู้วิจัยจะต้องใช้คำถามโดยจะเชื่อมโยงความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ให้สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการสร้างสรค์ความรู้
	นักเรียนไม่สามารถวิพากษ์กลุ่มที่นำเสนอได้	ผู้วิจัยควรเสริมแรงทางบวก โดยการมีของรางวัลแจกสำหรับคำถามท้ายการนำเสนอ หรือให้รางวัลเมื่อมีตัวแทนกลุ่มในการสอบถามหรือวิพากษ์กลุ่ม และพยายามที่จะถามกลับกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอเพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการวิพากษ์งานของกลุ่มอื่น เพื่อให้ นักเรียนนำแนวคิดที่ได้จากผู้วิจัยและเพื่อนไปปรับปรุงวิธีการหาคำตอบให้ได้ คำตอบที่ถูกต้อง และผู้วิจัยจะต้องใช้คำถามโดยจะเชื่อมโยงความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ให้สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการสร้างสรค์ความรู้
	นักเรียนไม่กล้านำเสนอหน้าชั้นเรียน	ผู้วิจัยควรเสริมแรงทางบวก โดยการมีของรางวัลแจกสำหรับคำถามท้ายการนำเสนอ หรือให้รางวัลเมื่อมีตัวแทนกลุ่มในการสอบถามหรือวิพากษ์กลุ่ม และพยายามที่จะถามกลับกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอเพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้น	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการวิพากษ์งานของกลุ่มอื่น เพื่อให้ นักเรียนนำแนวคิดที่ได้จากผู้วิจัยและเพื่อนไปปรับปรุงวิธีการหาคำตอบให้ได้ คำตอบที่ถูกต้อง และผู้วิจัยจะต้องใช้คำถามโดยจะเชื่อมโยงความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ให้สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะการสร้างสรค์ความรู้

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างคณิตศาสตร์สร้างสรรค์
ขั้นสรุปและประเมินผล	นักเรียนบางกลุ่มยกตัวอย่างสถานการณ์ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิมทำให้ไม่เกิดความแปลกใหม่	ผู้วิจัยควรใช้คำถาม เพื่อให้ นักเรียนเกิดการคิดใน เริ่มต้นอย่างเช่น สถานการณ์ที่ครูให้เป็นเล่า โเก่ ผู้วิจัยอาจจะสอบถามเพิ่มเติมว่ามีสิ่งใดอีกบ้างที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม แล้วนำ สิ่งของที่นักเรียนตอบนั้นไป เชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิด เป็นรายบุคคล โดยจะเน้นคำถามที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์เดิม เพื่อให้ นักเรียนฝึกการคิดที่ต่อเนื่องจากขั้นที่แล้ว โดยจะนำคำถามที่เชื่อมโยง ความรู้ให้เข้ากับบริบทใน ชีวิตจริงของนักเรียน และ
	ตัวหนังสือที่สรุปความรู้เรื่องชนิดและสมบัติตัวเล็กทำให้นักเรียนที่นั่งข้างหลังมองไม่เห็น	ผู้วิจัยควรกำกับดูแลต่อนักเรียนเขียนนำเสนอ เพื่อชี้แนะแนวทางให้นักเรียนเขียนตัวใหญ่ขึ้น	ควรมีการทบทวนความรู้ที่ใช้ในเรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่ใช้ในการทำกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ต่อ

จากตาราง 13 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน และแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาที่พบในแต่ละขั้นตอนสำหรับพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้มีความเห็นตรงกันว่าควรปรับรูปแบบกิจกรรมในขั้นกระตุ้นความสนใจ โดยให้นเน้นการสอนเนื้อหานอกเวลาในการทำกิจกรรม ให้ขั้นกระตุ้นความสนใจเป็นเสมือนขั้นการทบทวนความรู้ที่นักเรียนรู้มาแล้ว เพื่อให้ นักเรียนเกิดความสนใจและกระขี้เวลา ให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย ผู้สังเกตการณ์ให้ความเห็นว่า ผู้วิจัยควรยกตัวอย่างหรือชี้แนะแนวเพื่อเป็นแนวทางในการตั้งปัญหา เพราะนักเรียนไม่คุ้นชินกับการเรียนการสอนแบบนี้ และเมื่อนักเรียนตั้งเสร็จควรให้นักเรียนนำเสนอปัญหาที่ตั้งเพื่อเป็นการช่วยพัฒนาวิธีการตั้งปัญหาของนักเรียน (ผู้สังเกตการจัดการเรียนรู้, การสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ)

วงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม

จากผลการสะท้อนผลการปฏิบัติในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยนำผลการสะท้อนผลการปฏิบัติในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อทำการปรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม เพื่อให้แผนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยผู้วิจัยได้ปรับสถานการณ์ปัญหาให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียน เวลาและกิจกรรมมีความน่าสนใจมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น และสามารถทำให้นักเรียนเกิดแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ในการสร้างสถานการณ์ของตนเองของมาได้อย่างเต็มที่และเต็มความสามารถ

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ปรับกิจกรรมให้เป็นกิจกรรมที่มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับเวลามากยิ่งขึ้น เป็นรูปแบบที่ให้นักเรียนแข่งขันกันตอบคำถามโดยใช้ความรู้ในเรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเพิ่มเติมในส่วนของประเด็นคำถามเพื่อฝึกทักษะการค้นพบความจริงและค้นพบปัญหา โดยอาศัยใช้คำถามจากกิจกรรมขั้นนี้ ซึ่งจะใช้คำถามที่นักเรียนสามารถพบเห็นได้ในการเรียนก่อนหน้านี้คือ จะเสริมสร้างทักษะการค้นพบความจริง โดยจะใช้คำถามว่า “สิ่งที่โจทย์กำหนดหรือเงื่อนไขที่โจทย์ให้นักเรียนมีอะไรบ้าง” ส่วนทักษะการค้นพบปัญหา “จากกิจกรรมนี้ให้นักเรียนทำอะไร” เนื่องจากผู้ร่วมสังเกตการณ์ได้แนะนำว่า ควรมีการเริ่มฝึกทักษะทั้งสองอย่างที่กำลังกล่าวมาในข้างต้นนี้ตั้งแต่ขั้นนี้เลย เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมโดยวิเคราะห์สถานการณ์ที่ผู้วิจัยให้ในใบกิจกรรมเป็นอันดับแรก เวลาในการทำกิจกรรมจะได้น้อยลง และนักเรียนจะเข้าใจโจทย์ได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น

2. ขั้นการตั้งปัญหา

ในขั้นนี้ได้มีการปรับตามคำแนะนำของผู้ร่วมสังเกตการณ์ซึ่ง ผู้ร่วมสังเกตการณ์และผู้วิจัยมีความเห็นตรงกันว่า ผู้วิจัยควรจะยกตัวอย่างของการตั้งปัญหาให้นักเรียนดูก่อนสัก 2 – 3 ตัวอย่างเพื่อเป็นแนวทางในการตั้งปัญหา ถึงแม้ว่านักเรียนจะยังตั้งปัญหาเองไม่ได้แต่ให้เค้าลองเปลี่ยนปัญหาจากที่ผู้วิจัยยกตัวอย่างก็ได้ แล้วผู้วิจัยก็ค่อยใช้คำถามเพื่อนำทางไปสู่การตั้งปัญหาของนักเรียน ซึ่งจะปรับรูปแบบกิจกรรมในขั้นนี้เป็นดังนี้ จะนำสถานการณ์ในใบกิจกรรมมาวิเคราะห์ร่วมกันก่อนแล้วให้นักเรียนลองตั้งปัญหาจากสิ่งที่สนใจในสถานการณ์นี้ก่อนเป็นปัญหาอย่างไรก็ได้แต่ต้องเกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ จากนั้นเมื่อนักเรียนแต่ละคนตั้งปัญหาเสร็จแล้วผู้วิจัยจะลองให้นักเรียนนำเสนอปัญหาที่ตนเองตั้งขึ้น ถ้าปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้นไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาสถานการณ์นี้ได้ เช่น

ผู้อำนวยการและครูที่ได้รับผิดชอบพูดกันที่ไหน ผู้วิจัยก็จะยกตัวอย่างการตั้งปัญหา โดยจะให้นักเรียนเป็นคนช่วยคิดขึ้นแล้วผู้วิจัยจะนำความคิดของนักเรียนมาช่วยกันปรับเพื่อให้ปัญหาที่นักเรียนตั้งสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ได้ และเนื่องจากในวงจรที่แล้วผู้วิจัยให้นักเรียนตั้งปัญหาโดยการตอบปากเปล่า จึงได้มีการปรับเปลี่ยนให้นักเรียนเขียนลงกระดาษ post it เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้คิดตั้งปัญหาจริงๆ

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ในขั้นนี้ผู้ร่วมสังเกตการณ์ได้แนะนำว่า เนื่องจากนักเรียนจะต้องใช้ปัญหาที่ตนเองตั้งมานำเสนอต่อสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้กลุ่มตนเองมีวิธีการหาคำตอบที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น แต่จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่านักเรียนบางส่วนไม่นำปัญหาที่ตนเองตั้งมาคิดต่อ จึงควรให้นักเรียนได้ลงมือเขียนปัญหาที่ตนเองตั้งลงไปบนกระดาษ เพื่อให้ได้ฝึกคิดและเป็นการยืนยันว่านักเรียนทุกคนได้คิดได้ทำจริง ผู้วิจัยจึงได้ทำการเปลี่ยนจากที่นักเรียนตอบปากเปล่าให้นักเรียนเขียนปัญหาที่ตนเองตั้งลงกระดาษ post it เพื่อจะได้ให้นำเสนอต่อสมาชิก แล้วให้สมาชิกเลือกว่าควรจะนำปัญหาใดบ้างมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาของสถานการณ์ต่อไป และผู้วิจัยจะเข้าไปเพื่อชี้แนะหรือแนะนำและตอบข้อสงสัยของนักเรียนในแต่ละกลุ่ม ในช่วงการทำใบกิจกรรมในส่วนข้อ 5 ผู้วิจัยได้เพิ่มคำถามเพื่อให้นักเรียนร่วมกันตอบ “สิ่งของในชีวิตประจำวันของนักเรียนอะไรที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมบ้าง” เพื่อเชื่อมโยงเรื่องที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงของนักเรียน

4. ขั้นนำเสนอ

ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะให้นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองเลือกว่ามีวิธีและคิดว่าวิธีการแก้ปัญหาใดเป็นวิธีที่ดีที่สุดมานำเสนอต่อเพื่อนในห้องเรียน จากปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรที่แล้วพบว่า นักเรียนไม่กล้าที่จะนำเสนอ บางกลุ่มไม่สนใจในการนำเสนอของเพื่อนและไม่ร่วมกันวิพากษ์งานของกลุ่มที่นำเสนอ จึงปรับให้กลุ่มที่นำเสนอถามกลับกลุ่มที่นั่งฟัง ถ้ากลุ่มไหนไม่ตอบรางวัล/คะแนนที่จะได้จากการนำเสนอจะเป็นของกลุ่มที่นำเสนอไป นอกจากนี้ผู้วิจัยยังจะเป็นตัวช่วยในการกระตุ้นให้กลุ่มที่นำเสนอกล้าที่จะนำเสนอโดย ผู้วิจัยจะเป็นคนถามคำถามตอบหัวข้อที่นำเสนอ แล้วให้นักเรียนเป็นคนตอบและช่วยในการถามคำถามในเบื้องต้น

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะให้นักเรียนร่วมกันยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ต่างจากการทำใบกิจกรรมข้อ 5 โดยจะปรับรูปแบบของการใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนช่วยกันคิด เป็นครูจะยกตัวอย่างสิ่งของที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมแล้วให้นักเรียนในชั้นเรียนช่วยกันคิด ช่วยกันเติมสถานการณ์จนได้สถานการณ์ที่มีความแตกต่างจากเดิม

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Action)

จากการนำผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม ใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ประกอบด้วยขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ในขั้นนี้ผู้วิจัยและนักเรียนทบทวนความรู้เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม โดยใช้กิจกรรม “ฉันคืออะไร” ซึ่งก่อนเริ่มทำกิจกรรมผู้วิจัยจะให้นักเรียนตอบคำถามสองคำถามก่อน

1. สิ่งที่คุณกำหนดหรือเงื่อนไขที่คุณให้นักเรียนมีอะไรบ้าง 2. จากกิจกรรมนี้ให้นักเรียนทำอะไร จากนั้นให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมโดยกิจกรรมจะเป็นการนำรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆมาปิดด้านไหนด้านหนึ่ง เพื่อให้นักเรียนทายว่ารูปสี่เหลี่ยมที่อยู่บนกระดานเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด พร้อมให้เหตุผลว่าทำไมถึงตอบรูปสี่เหลี่ยมชนิดนั้น และรูปสี่เหลี่ยมที่ตอบนั้นมีวิธีการสร้างอย่างไร แล้วให้แข่งขันตอบคำถามบนกระดาน เพื่อสะสมคะแนนไว้รับรางวัลท้ายคาบเรียน

2. ขั้นการตั้งปัญหา

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอสถานการณ์ปัญหา และใบกิจกรรม “สร้างเล้าไก่หรรษา” โดยจะให้นักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาจากคำถามสองคำถามที่เหมือนขั้นกระตุ้นความสนใจ คือ 1. สิ่งที่คุณกำหนดหรือเงื่อนไขที่คุณให้นักเรียนมีอะไรบ้าง 2. จากกิจกรรมนี้ให้นักเรียนทำอะไร จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันตั้งปัญหาจากสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่จะต่อเนื่องมาจากสถานการณ์ในวงจรก่อนหน้า ซึ่งนักเรียนจะสร้างเล้าไก่ของโรงเรียนตามเงื่อนไขที่กำหนด เพื่อที่จะนำปัญหาที่ตนเองตั้งไปนำเสนอสมาชิกในกลุ่มในขั้นต่อไป โดยผู้วิจัยมีการยกตัวอย่างการตั้งปัญหาเพื่อให้นักเรียนมองเห็นภาพการตั้งปัญหาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น “ถ้าต้องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสให้มีเส้นทแยงมุมยาว 3 เมตร จะมีขั้นตอนการสร้างอย่างไร, ถ้าต้องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมที่มีความยาวด้านไม่เท่ากันโดยมีด้านสั้นยาว 2 เมตร ด้านยาวยาว 3 เมตร รูปสี่เหลี่ยมที่ได้จะมีลักษณะเป็นอย่างไร, ถ้าต้องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีมุมขนาด 110 องศา มุมที่เหลือจะมีขนาดเท่าไรและรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่ได้จะมีลักษณะและวิธีการสร้างอย่างไร”

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะนำปัญหาที่ตนเองตั้งมานำเสนอและเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองคิดไว้ เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันแสดงความคิดเห็นหรือสามารถปรับปรุงปัญหาที่ตั้งให้ตรงประเด็นมากยิ่งขึ้น และตรงกับสิ่งที่สมาชิกกลุ่มอยากจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้อง

เขียนคำตอบลงในใบกิจกรรม และในส่วนของข้อ 5 นักเรียนแต่ละกลุ่มจะเลือกนำเสนอสิ่งที่ผู้วิจัยให้
บนกระดานเลือกแล้วนำไปประยุกต์ในการตอบข้อคำถามที่ 5 ในใบกิจกรรม

4. ขั้นนำเสนอ

ผู้วิจัยจะให้นักเรียนทุกคนร่วมกันตอบข้อคำถามที่ 1 – 2 ในใบกิจกรรมพร้อมกัน
จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำคำถามข้อที่เหลือ โดยเสนอปัญหาที่กลุ่มของตนเองตั้ง แล้วเลือกนำมาหา
คำตอบและให้สรุปว่าวิธีการแก้ปัญหาแบบใดเป็นวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มของนักเรียน พร้อมแสดง
เหตุผล โดยให้แต่ละกลุ่มวิพากษ์ว่าวิธีการหาคำตอบของเพื่อนถูกต้องหรือไม่ หรือร่วมกันแสดงความ
คิดเห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกว่าเดิม แล้วร่วมกันโหวตคำตอบในข้อคำถามที่ 5 ว่าสถานการณ์
ของกลุ่มใดมีความแปลกใหม่จำลองสถานการณ์ที่กำหนดในข้างต้นและสามารถหาคำตอบได้จริง

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงใบกิจกรรมของตนเองเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มที่
ได้รับการโหวตจากการนำเสนอเป็นคนเลือกรูปภาพบนกระดาน เพื่อร่วมกันสร้างสถานการณ์ที่
แตกต่างและแปลกใหม่มากขึ้นกว่าเดิม โดยจะให้กลุ่มที่ได้รับการโหวตเป็นคนเริ่มตั้งสถานการณ์จาก
รูปภาพที่ตนเองเลือก แล้วถามไปที่ละกลุ่ม โดยผู้วิจัยก็ร่วมตอบคำถามด้วย จากนั้นร่วมกันสรุปวิธีการ
สร้างรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนได้เรียนมาในข้างต้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ขั้นสังเกตการณ์เป็นการเก็บข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็น
ฐาน เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้
วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำใบกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม
ของนักเรียน จากการสังเกตของผู้วิจัยร่วมกับผู้ร่วมสังเกตขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถ
บรรยายถึงสภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

จากการสังเกตนักเรียนแต่ละบุคคลขณะทำกิจกรรม “ฉันคืออะไร” ซึ่งเป็น
กิจกรรมที่ให้นักเรียนบอกชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม รวมถึงบอกขั้นตอนวิธีการสร้างด้วยแล้วให้
นักเรียนแต่ละคนลองทายดูว่ารูปที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอสามารถเป็นรูปใดได้บ้างพร้อมอธิบายเหตุผล
ดังภาพ 6 โดยก่อนที่จะทำกิจกรรมผู้วิจัยได้ถามคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ก่อน
พบว่า เมื่อผู้วิจัยถามคำถามไปแล้วนักเรียนบางส่วนสามารถที่จะตอบได้ เมื่อให้ทำกิจกรรมนักเรียน
ทุกคนให้ความสนใจและมีส่วนร่วมกับกิจกรรมเป็นอย่างมาก ดังภาพ 7 และนักเรียนยังสามารถแสดง
เหตุผลในสิ่งที่ตนเองตอบได้อีกด้วย ดังบทสนทนาต่อไปนี้

ในการทำกิจกรรม “ฉันทคืออะไร” ผู้วิจัยจะถามคำถามกับนักเรียนก่อน

ผู้วิจัย : สิ่งที่โจทย์กำหนดหรือเงื่อนไขที่โจทย์ให้นักเรียนมีอะไรบ้าง

นักเรียน 6 : กำหนดรูปสี่เหลี่ยมมาให้ค่ะ

นักเรียน 8 : แต่รูปสี่เหลี่ยมที่ครูเอามาให้ดูมันปิดด้านของรูปสี่เหลี่ยมเอาไว้

ผู้วิจัย : แล้วกิจกรรมนี้ให้นักเรียนทำอะไร

นักเรียน 4 : ให้หาว่ารูปสี่เหลี่ยมที่ถูกปิดอยู่เป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด

ผู้วิจัย : แล้วให้ทำอะไรอีกค่ะ

นักเรียน 6 : ให้บอกสมบัติและวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดนั้นด้วยค่ะ

เมื่อนักเรียนวิเคราะห์โจทย์เสร็จแล้วผู้วิจัยให้นักเรียนเริ่มทำกิจกรรมโดยในส่วนของกิจกรรมมีบทสนทนาดังนี้

ผู้วิจัย : เรามาเริ่มกันที่รูปที่หนึ่ง

นักเรียนทุกคน : สี่เหลี่ยมคางหมู (ตะโกนแข่งกันตอบ)

นักเรียน 6 : หนูว่าสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ผู้วิจัย : ใครจะตอบนอกเหนือจากนี้อีกไหม

นักเรียน 4 : สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

ผู้วิจัย : ตอนนี้เริ่มตอบไม่เหมือนกันเรามาดูรูปถัดไปกัน แล้วมาดูสิว่า

นักเรียนจะยืนยันคำตอบเดิมหรือไม่

นักเรียนทุกคน : สี่เหลี่ยมด้านขนาน

ผู้วิจัย : ครูขอเหตุผลหน่อยว่าทำไมพวกเราถึงคิดว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้าน

ขนาน ขอตัวแทนตอบหน่อยจ้า

นักเรียน 4 : ก็เพราะว่ารูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมันจะคล้ายกับ

รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแต่ตรงมุมมันจะเอียงอะครับ

ผู้วิจัย : แล้วเพื่อนคนอื่นละ

นักเรียน 8 : รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานมันจะยาวๆ แล้วข้างๆมันจะเอียงค่ะ

ผู้วิจัย : งั้นเดี๋ยวมาลองดูเฉลยกันว่าใช่ไหม คำตอบที่ถูกต้องคือรูปสี่เหลี่ยม

ด้านขนาน แล้วสี่เหลี่ยมด้านขนานมีสมบัติอย่างไรคะ

นักเรียน 6 : ด้านตรงข้ามยาวเท่ากัน ด้านตรงข้ามขนานกัน 2 คู่ มุมที่อยู่

ตรงข้ามมีขนาดเท่ากัน และเส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งซึ่งกันและกัน

(นักเรียนเปิดดูในหนังสือเรียน)

เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมครบทั้ง 3 รูปภาพนักเรียนสามารถที่จะตอบชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้ทุกรูป แต่ในส่วนของสมบัติของรูปสี่เหลี่ยมนักเรียนยังต้องเปิดหนังสือดูอยู่ แต่เนื่องจากในบทเรียนนี้จะเน้นไปที่การสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนและสี่เหลี่ยมด้านขนาน จึงเมื่อนักเรียนเจอรูปสุดท้ายที่เป็นสี่เหลี่ยมคางหมูนักเรียนจึงไม่สามารถตอบวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมคางหมูได้



ภาพ 6 แสดงตัวอย่างกิจกรรม “ฉันคืออะไร”



ภาพ 7 นักเรียนให้ความสนใจขณะทำกิจกรรม “ฉันคืออะไร”

2. ขั้นตอนการตั้งปัญหา

เนื่องจากสถานการณ์ในใบกิจกรรมนี้เป็นสถานการณ์ที่ค่อนข้างยาวแล้วมีนักเรียนบางส่วนที่อ่านหนังสือไม่คล่องผู้วิจัยจึงได้ทำการอ่านให้นักเรียนฟังก่อนหนึ่งรอบ จากนั้นมาร่วมกันวิเคราะห์ถึงสิ่งที่สถานการณ์นี้ต้องการให้นักเรียนแก้ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนสามารถตั้งปัญหาได้ โดยมีบทสนทนาดังต่อไปนี้

เมื่อผู้วิจัยอ่านบทสนทนาในสถานการณ์เสร็จแล้วได้ถามคำถามนักเรียนดังนี้

ผู้วิจัย : เพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจที่นักเรียนได้ฟังจากครูไป

บทสนทนานี้เป็นบทสนทนาของใครบ้าง

นักเรียน 7 : ผอ. ครูผู้รับผิดชอบคนที่ 1 และ ครูผู้รับผิดชอบคนที่ 2

ผู้วิจัย : เป็นบทสนทนาเกี่ยวกับเรื่องอะไร

นักเรียน 3 : การสร้างเล้าไก่ของไก่จำนวน 50 ตัว

ผู้วิจัย : แล้วในการสร้างเล้าไก่ได้กำหนดข้อมูล หรือมีเงื่อนไขอะไรบ้าง

นักเรียน 2 : ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีความยาวด้านละไม่เกิน 3 เมตร

นักเรียน 6 : หรือมีเส้นทแยงมุมทั้งสองเส้นโดยแต่ละเส้นต้องยาว

ไม่เกิน 3.5 เมตร

นักเรียน 8 : หรือต้องมีมุมมุมหนึ่งที่ขนาดไม่เกิน 120 องศา

ผู้วิจัย : แล้วเขาต้องการให้นักเรียนช่วยทำอะไร

นักเรียน 8 : ให้ออกแบบเล้าไก่ สำหรับไก่ 50 ตัว

เมื่อนักเรียนทุกคนเข้าใจสถานการณ์แล้ว ผู้วิจัยจะให้นักเรียนตั้งปัญหา โดยครูจะ
ทบทวนวิธีการตั้งปัญหาก่อน พร้อมยกตัวอย่างตามบทสนทนาดังนี้

ผู้วิจัย “การตั้งปัญหาคืออะไร การตั้งปัญหาก็เหมือนกับการที่นักเรียนนำสิ่ง

ที่โจทย์เค้าให้เราหา มาตั้งคำถามกลับกับตัวเองว่านักเรียนจะมี

แนวทางในการแก้ปัญหามัอย่างไร เดียวครูจะยกตัวอย่างให้ดูนะคะ

อย่างเช่นในสถานการณ์นี้ ถ้าเป็นนักเรียน นักเรียนจะสร้างเป็นรูปอะไร”

นักเรียน 4 : รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

ผู้วิจัย : แล้วรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นอย่างไร

นักเรียน 4 : ความยาวแต่ละด้านเท่ากัน มุมทุกมุมเป็นมุมฉาก

ผู้วิจัย : แล้วอยู่ๆนักเรียนจะสร้างรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเลยได้ไหม

นักเรียนทุกคน : ไม่ได้

ผู้วิจัย : เขามีเงื่อนไขให้ถูกไหม ซึ่งรูปสี่เหลี่ยมด้านแต่ละด้านเท่ากัน

และมุมทุกมุมเป็นมุมฉาก งั้นเราควรเลือกเงื่อนไขข้อไหนดี

นักเรียน 5 : เงื่อนไขอันที่ 1 ที่จะต้องมีความยาวด้านแต่ละด้าน

ไม่เกิน 3 เมตร

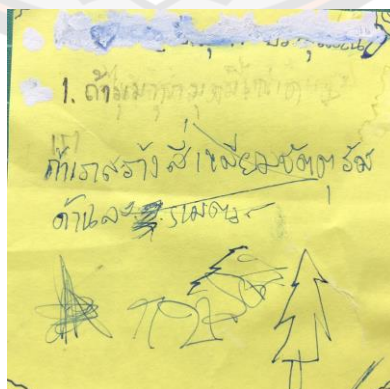
ผู้วิจัย : งั้นนักเรียนจะสร้างให้มีความยาวด้านละเท่าไรดีคะ

นักเรียน 3 : ด้านละ 2 เมตรครับ

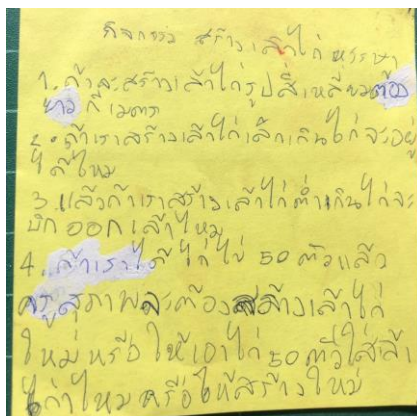
ผู้วิจัย : ดังนั้นจากข้อมูลที่นักเรียนวิเคราะห์ในข้างต้น เราเลยจะตั้งปัญหา

ได้ว่า ถ้าจะสร้างเล้าไก่ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีความยาวด้านด้านละ 2 เมตร จะได้เล้าไก่ที่มีลักษณะอย่างไรและมีวิธีการสร้างอย่างไร หรือ นักเรียนจะใช้รูปอื่นแล้วเลือกเงื่อนไขอื่นมาก็ได้ เช่น ถ้าจะสร้างเล้าไก่ที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านยาวยาว 3 เมตร ด้านกว้างยาว 2.5 เมตร แล้วมีเส้นทแยงมุมยาว 3.5 เมตร จะสามารถทำได้หรือไม่ และถ้าทำได้ เล้าไก่อจะมีลักษณะอย่างไร” (ผู้วิจัยยกตัวอย่างโดยการเขียนบนกระดาน แต่เป็นการบรรยายให้นักเรียนเห็นภาพเท่านั้น)

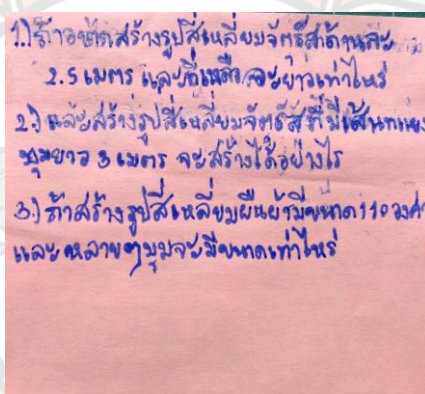
หลังจากที่ผู้วิจัยยกตัวอย่างการตั้งปัญหาไปแล้วผู้วิจัยให้นักเรียนลองตั้งปัญหาด้วยตัวเองเป็นเวลา 15 นาที พบว่า เมื่อผ่านไป 5 นาที ผู้วิจัยได้เดินสำรวจนักเรียนแต่ละคนจะเห็นว่ายังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังคิดไม่ได้ ผู้วิจัยจึงเข้าไปถามคำถามในลักษณะเดียวกับบทสนทนาข้างต้นทำให้นักเรียนเริ่มเขียนมาได้บ้าง แต่ในชั้นเรียนมีนักเรียนบางส่วนที่เป็นเด็กพิเศษ ซึ่งเขียนไม่ได้เลยผู้วิจัยจึงเข้าไปช่วยด้วยการให้นักเรียนเสนอแนวคิดแล้วผู้วิจัยไปช่วยนักเรียนสะกิดคำเพื่อให้นักเรียนเขียนได้ ชัก 1 ปัญหาและเมื่อเวลาผ่านไป 15 นาทีนักเรียนส่วนใหญ่ก็สามารถตั้งปัญหาได้หลายปัญหา แต่ก็ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ตั้งได้เพียงข้อเดียว เมื่อตรวจสอบปัญหาที่นักเรียนตั้งแล้วพบว่า ปัญหาที่นักเรียนตั้งนั้นบางปัญหาใช้ไม่ได้ คือ เมื่ออ่านแล้วไม่สามารถนำไปปัญหานั้นไปหาคำตอบได้ต่อ หรือข้อความที่เขียนยังมีความสับสนอยู่ ผู้วิจัยจึงได้มีการนำปัญหาที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเช่นปัญหาที่ว่า “ถ้าสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาด 110 องศาและหลายๆมุมจะมีขนาดเท่าไร” ได้มีการนำปัญหานี้ไปตั้งคำถามกับนักเรียนว่า “นักเรียนอ่านแล้วสามารถสร้างตามโจทย์นี้ได้หรือไม่ แล้วมุมของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าต้องมีขนาดเท่าไร” ผู้วิจัยและนักเรียนจึงได้ช่วยกันปรับปัญหาได้เป็นดังนี้ “ถ้าสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีมุมมุมหนึ่งขนาด 110 องศา มุมที่เหลือจะมีขนาดเท่าไร และจะได้รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีลักษณะอย่างไร” ดังภาพ 8 ถึง 10



ภาพ 8 ตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่ไม่สามารถตั้งปัญหาได้



ภาพ 9 ตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนที่ยังต้องได้รับการปรับปรุง



ภาพ 10 ตัวอย่างของการตั้งปัญหาของนักเรียนที่สามารถนำไปใช้ได้ แต่ยังต้องมีการได้รับการปรับปรุง หรือเพิ่มเติมข้อความเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริงบางข้อ

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนแต่ละกลุ่มจะทำใบกิจกรรม “สร้างเล้าไก่ทรงศา” นักเรียนจะต้องใช้ความรู้เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม และการสร้างรูปสี่เหลี่ยม โดยจะนำปัญหาที่ตนเองตั้งในขั้นที่แล้วมาเสนอต่อกลุ่ม แล้วเลือกแนวคิดที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา หรือสร้างแนวคิดใหม่ นักเรียนจะต้องระดมสมองร่วมกันแสดงความคิดเห็น หาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และร่วมกันคิดจนได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มตนเอง

จากการสังเกตพบว่านักเรียนจะร่วมกันแสดงความคิดเห็นในช่วงที่ผู้วิจัยเข้าไปหาตามกลุ่ม แต่เมื่อผู้วิจัยเปลี่ยนกลุ่มไปนักเรียนก็จะไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นร่วมกัน แต่จะให้นักเรียนที่ทำได้เป็นคนนำแล้วจะได้ทำเป็นส่วนใหญ่ และยังพบอีกว่ามีนักเรียนหนึ่งกลุ่มที่ทำไม่ได้เลย จากการ

สังเกตพบว่านักเรียนไม่ช่วยกันแสดงความคิดเห็นนักเรียนในกลุ่มส่วนใหญ่จะรอแต่นักเรียนคนที่ทำได้มากที่สุดเป็นคนคิด แล้วรอเขียนอย่างแล้วนอกจากนี้จะรอให้ผู้วิจัยเข้าไปหาเพื่อให้ช่วยค้นหาคำตอบ และเมื่อสังเกตในกระบวนการคิดคำตอบในใบกิจกรรมพบว่านักเรียนทุกกลุ่มจะทำการวิเคราะห์สถานการณ์ก่อน โดยนักเรียนจะวิเคราะห์ปัญหาเหมือนกับที่ทำมาในขั้นตอนก่อนหน้านี้ว่าสถานการณ์นี้ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง แล้วให้ทำอะไร ซึ่งแต่ละกลุ่มก็สามารถเขียนวิเคราะห์ได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด ดังภาพ 11

จากสถานการณ์ จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์

สรุปสิ่งที่โจทย์ที่มีความยาวแต่ละด้านไม่เกิน 3 เมตร จวณ ได้จากแบบที่ใส่มาใส่ได้ทั้ง 6 ด้าน
คือเส้นด้านยาวไม่เกิน 3.5 เมตร ด้านที่สั้นสุดจะตั้งฉากกับด้านยาว 10 ซม

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้(เขียนมาเป็นข้อๆ)

ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร

สร้างเส้นให้ตั้งฉากกับเส้นที่สั้นที่สุด

ภาพ 11 ตัวอย่างการตอบคำถามในใบกิจกรรมข้อ 1 และข้อ 2 ของกลุ่ม 3

จากนั้นถึงจะนำปัญหาที่ตนเองตั้งมาเสนอสมาชิกในกลุ่ม ในช่วงนี้ผู้วิจัยได้เดินสำรวจพร้อมให้คำแนะนำแต่ละกลุ่ม เพื่อไปดูวิธีการเลือกปัญหาของนักเรียนให้เลือกปัญหาให้ได้หลากหลายมากพอ และแนะนำการปรับปัญหาโดยให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นไปพร้อมกับผู้วิจัย ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่สามารถตั้งปัญหาได้ บางกลุ่มก็ตั้งปัญหาได้หลายข้อ จากการสังเกตพบว่าการที่นักเรียนบางกลุ่มสามารถตั้งปัญหาได้หลายข้อเกิดจากการที่นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและเลือกมาจากปัญหาเดิมที่ตนเองเคยตั้งไว้ เมื่อนักเรียนแต่ละคนเสนอปัญหาของตนเองให้สมาชิกในกลุ่มแล้วมีการพูดคุยกันเพื่อเลือกปัญหาที่นักเรียนสามารถนำไปแสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ ดังภาพ 12 ถึง 13

คำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ (ปัญหาที่กลุ่มนักเรียนตั้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้)

1. ถ้าสร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีพื้นที่ประมาณ 9 เมตร จวสร้างได้อย่างไร

2. ถ้าสร้างสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่ 100 ตารางเมตรได้อย่างไร

3. ถ้าสร้างรูปสี่เหลี่ยมที่มีพื้นที่ 25 เมตร และพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

ภาพ 12 ตัวอย่างการตั้งปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของกลุ่ม 1

คำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ (ปัญหาที่กลุ่มนักเรียนตั้งที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้)

1. ถ้าเราทำเล้าไก่ 120 ตัวได้ไหม

2. ถ้าเราทำเล้าไก่ 120 ตัวได้ไหม

3. ถ้าเราทำเล้าไก่ 120 ตัวได้ไหม

4. ถ้าเราทำเล้าไก่ 120 ตัวได้ไหม

5. ถ้าเราทำเล้าไก่ 120 ตัวได้ไหม

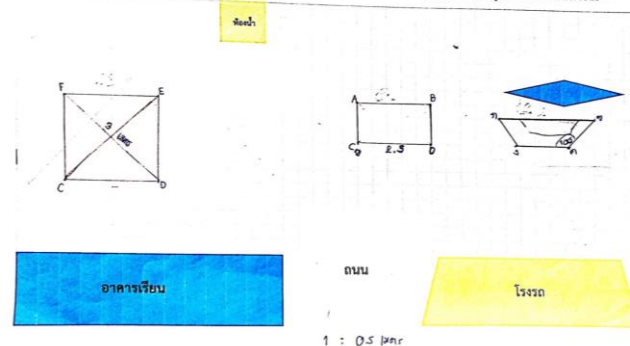
6. ถ้าเราทำเล้าไก่ 120 ตัวได้ไหม

ภาพ 13 ตัวอย่างการตั้งปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของกลุ่ม 2

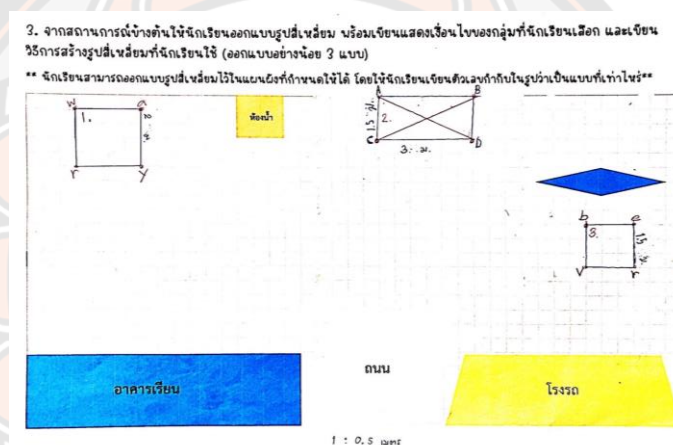
จากภาพ 12 และ 13 พบว่าบางกลุ่มสามารถตั้งปัญหาได้หลายข้อ แต่ละข้อก็สามารถที่จะนำไปใช้ต่อและใช้ต่อไม่ได้ ผู้วิจัยจึงเข้าไปเพื่อชี้แนะนักเรียนว่านักเรียนจะเลือกแก้ปัญหาข้อไหน และปัญหาข้อไหนที่ต้องได้รับการปรับปรุง หรือไม่ตรงกับความต้องการของสถานการณ์ จากภาพ 14 พบว่า ปัญหาข้อที่ 2 ที่นักเรียนตั้งไม่เกี่ยวข้องกับความต้องการของสถานการณ์ ผู้วิจัยจึงต้องใช้คำถามในการแนะนำสถานการณ์นี้ต้องการอะไรแล้วถ้านักเรียนเลือกปัญหาข้อนี้จะสามารถนำไปแก้สิ่งที่สถานการณ์ให้ทำได้หรือไม่

เมื่อนักเรียนเลือกปัญหาที่กลุ่มของตนเองตั้งได้แล้วนักเรียนจะต้องนำปัญหาเหล่านั้นมาแสดงวิธีการคิด จากการสังเกตพบว่า กลุ่มที่ตั้งปัญหาได้หลายข้อก็จะทำให้นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้หลายแนวคิดไปด้วย ซึ่งในวงจรนี้นักเรียนส่วนใหญ่ก็นำปัญหาที่กลุ่มของตนเองตั้งไว้นำมาใช้ในการแก้ปัญหาแล้ว แต่ก็ยังมีบางส่วนที่ไม่ได้นำปัญหาที่ตนเองตั้งมาใช้ ซึ่งในการแสดงวิธีการแก้ปัญหาและการเขียนแสดงเงื่อนไขการสร้างรูปสี่เหลี่ยมนักเรียนได้เปิดแนวทางดูจากในหนังสือเรียน แต่ก็พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ก็ยังเขียนวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมไม่ได้ และนักเรียนส่วนใหญ่ก็ยังแสดงเหตุผลถึงการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองเลือกได้ไม่สมเหตุสมผล ดังภาพ 14 ถึง 17

3. จากสถานการณ์ข้างต้นให้เด็กเรียนออกแบบรูปสี่เหลี่ยม พร้อมเขียนแสดงเงื่อนไขของกลุ่มที่เด็กเรียนเลือก และเขียนวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมที่เด็กเรียนใช้ (ออกแบบอย่างน้อย 3 แบบ)
 ** เด็กเรียนสามารถออกแบบรูปสี่เหลี่ยมไว้บนกระดาษที่กำหนดให้ได้ โดยใช้เด็กเรียนเขียนตัวเลขกำกับในรูปว่าเป็นแบบที่เท่าไร**



ภาพ 14 ตัวอย่างการแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของกลุ่ม 1



ภาพ 15 ตัวอย่างการแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาสถานการณ์ “สร้างเล้าไก่หรรษา” ของกลุ่ม 2

แบบที่ 3

รูปสี่เหลี่ยม พหุคูณ

เงื่อนไขที่เลือกใช้

รูปสี่เหลี่ยมพหุคูณด้านยาว 2.5 เมตร และพื้นที่จะอยู่หน้าโรงรถ

ขั้นตอนการสร้าง

ที่จุด A สร้าง $\angle CAB$ โดยให้ $\angle CAB$ ยาว 2.5 เมตร แล้วให้ $AB \parallel CD$
 จะได้ $\square ABCD$ เป็นรูปสี่เหลี่ยมพหุคูณด้านยาว

ภาพ 16 ตัวอย่างการเขียนขั้นตอนการสร้างรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนกลุ่ม 1

4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่เหมาะสมที่สุดหนึ่ง
หนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล

เลือกแบบที่ 3 เป็นหัวใจหลัก คือตัวคน
เพราะ เป็นไปตามความต้องการ และใช้ง่าย

ภาพ 17 ตัวอย่างการเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดของนักเรียนกลุ่ม 2

ในวงจรนี้ได้มีการสอดแทรกกิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนสามารถตอบคำถามใบกิจกรรมในข้อที่ 5 ได้ โดยผู้วิจัยจะมีสิ่งของที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาให้ นักเรียนดูแล้วนำสิ่งของที่มีลักษณะเหมือนกับรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนเลือกข้อคำถามที่ 4 ในใบกิจกรรม แล้วไปสร้างสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เริ่มเชื่อมโยงสมารถที่จะสร้างสถานการณ์แต่ก็มีบางกลุ่มที่ยังไม่สามารถสร้างได้เลย ดังภาพ 18

5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการ
แก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิม
และมีความแปลกใหม่

สิ่งนี้ จะสร้างห้องนอนให้เพื่อนที่เจอรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เช่น
ประตู, ประตูหน้าต่าง, ทีวี, ตู้เสื้อผ้า, เตียงนอน เป็นต้น สิ่งนี้มีหมดทุกมุมเป็นมุมมาก
และเห็นทั้งหมดหนึ่งครั้งจึงก็เลยกัน เลขตัวนี้ฉันเห็น 2.5 เมตร

ภาพ 18 ตัวอย่างการสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของกลุ่ม 1

4. ขั้นนำเสนอ

ผู้วิจัยจะให้นักเรียนทุกคนร่วมกันตอบข้อคำถามที่ 1 – 2 ในใบกิจกรรมพร้อมกัน จากนั้นให้แต่ละกลุ่มนำคำถามข้อที่เหลือ โดยเสนอปัญหาที่กลุ่มของตนเองตั้ง แล้วเลือกนำมาหาคำตอบและให้สรุปว่าวิธีการแก้ปัญหาแบบใดเป็นวิธีการที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มของนักเรียน พร้อมแสดงเหตุผล และจะให้แต่ละกลุ่มวิพากษ์ว่าวิธีการหาคำตอบของเพื่อนถูกต้องหรือไม่ หรือร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกว่าเดิม แล้วร่วมกันโหวตคำตอบในข้อคำถามที่ 5 ว่าสถานการณ์ของกลุ่มใดมีความแปลกใหม่จำสถานการณ์ที่กำหนดในข้างต้นและสามารถหาคำตอบได้จริง

จากการสังเกตการทำกิจกรรมในขั้นนี้พบว่าเมื่อนักเรียนสามารถกล้าที่จะนำเสนอ ได้ดีขึ้นกว่าวงจรที่ผ่านมา มีการแบ่งหน้าที่การนำเสนอที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น แต่ในส่วนของ การวิพากษ์ ข้างงานนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถที่จะทำได้แต่ก็เริ่มที่จะแสดงความเห็นมากขึ้นกว่าในวงจรที่แล้ว ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ร่วมสังเกต ดังบทสนทนาต่อไปนี้

ผู้วิจัย : เหตุผลในการเลือกแนวคิดนี้ถ้าไม่ใช่เหตุผลนี้เป็นเหตุผลอื่นนอกจากนี้ได้คะ
ทำไมถึงอยากสร้างเล่าไก่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

นักเรียน(กลุ่มที่นำเสนอ) : เพราะปกติแล้วเวลาหนูเห็นเล่าไก่ที่บ้านมันก็เป็นรูป
สี่เหลี่ยมแบบนี้คะ แล้วก็สร้างง่ายกว่าสี่เหลี่ยมแบบอื่นด้วย

ผู้วิจัย : จากที่เพื่อนนำเสนอ นักเรียนมีข้อเสนอแนะอย่างไรบ้างคะ ครูขอให้กลุ่ม
2 เป็นคนตอบ

นักเรียน 8 : เพื่อนเขาก็นำเสนอได้น่าสนใจดีนะคะ แต่หนูสงสัยข้อ 5 ของเขาคะ
ฟังแล้วไม่เข้าใจ

ผู้วิจัย : แล้วไม่เข้าใจตรงไหน

นักเรียน 8 : ด้านหนึ่ง 2.5 เมตร แล้วเขาให้สร้างเฟอร์นิเจอร์ตั้งหลายอย่าง

แล้ว 2.5 เมตรนี้มันความยาวของอะไรคะ

ผู้วิจัย : ไหนกลุ่มที่นำเสนอลองตอบเพื่อนสิ

นักเรียน(กลุ่มที่นำเสนอ) : ก็หนูหมายถึงว่าจะสร้างเฟอร์นิเจอร์อะไรก็ได้ ให้เรา

กำหนดเองแล้วมีความยาวด้านหนึ่งของเฟอร์นิเจอร์ที่เราเลือกเป็น

2.5 เมตรคะ

ผู้วิจัย : งั้นหนูจะปรับเปลี่ยนข้อความของกลุ่มหนูเป็นแบบไหนดี

นักเรียน(กลุ่มที่นำเสนอ) : เดี่ยวหนูขอกลับไปคิดก่อนนะคะ

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงใบกิจกรรมของตนเองเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มที่
ได้รับการโหวตจากการนำเสนอเป็นคนเลือกรูปภาพบนกระดาน เพื่อร่วมกันสร้างสถานการณ์ที่
แตกต่างและแปลกใหม่มากขึ้นกว่าเดิม โดยจะให้กลุ่มที่ได้รับการโหวตเป็นคนเริ่มตั้งสถานการณ์จาก
รูปภาพที่ตนเองเลือก แล้วถามไปที่ละกลุ่ม โดยผู้วิจัยก็ร่วมตอบคำถามด้วย จากนั้นร่วมกันสรุปวิธีการ
สร้างรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนได้เรียนมาในข้างต้น

จากการสังเกตการณ์ทำกิจกรรมในขั้นนี้พบว่า เนื่องจากเวลาในการทำกิจกรรม
ติดกันมา 2 ชั่วโมง ทำให้นักเรียนเริ่มเฉื่อยชาที่จะแสดงความคิด ถึงแม้ว่านักเรียนจะได้รับความเห็นจาก
ของครูและเพื่อนเพื่อไปปรับปรุงงานแล้ว แต่นักเรียนส่วนใหญ่ก็ไม่ไปแก้ไขงานของตนเองทำให้
กิจกรรมที่ให้นักเรียนช่วยกันสร้างสถานการณ์นั้นไม่เกิดผลขึ้น เพราะคนที่คิดส่วนใหญ่เป็นผู้วิจัย
แต่ช่วงของการสรุปความรู้ นักเรียนก็สามารถบอกาลักษณะของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆเป็นอย่างไร
ซึ่งนักเรียนสามารถสร้างรูปสี่เหลี่ยมได้ถูกต้องตามสมบัติของสี่เหลี่ยมนั้น แต่ไม่สามารถที่จะเขียน
บรรยายออกมาเป็นตัวหนังสือได้

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

จากการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่ได้ปรับปรุงจากปัญหาที่พบในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เพื่อนำมาวางแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม พบว่าสามารถแก้ไขปัญหาที่พบได้ดีในขั้นที่ 1 ส่วนขั้นที่ 2 นักเรียนบางส่วนก็ยังไม่สามารถตั้งปัญหาเองได้ ยังใช้วิธีการนำตัวอย่างของผู้วิจัย หรือแอบดูเพื่อนข้างๆ ไปเปลี่ยนนิดๆ หน่อยๆ ส่วนในขั้นที่ 3 นักเรียนก็เริ่มนำปัญหาที่ได้ตนเองตั้งมาใช้ ขั้นที่ 4 นักเรียนเริ่มกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากยิ่งขึ้น และสามารถนำเสนอเหตุผลถึงการเลือกวิธีการแก้ปัญหา แต่ที่ยังแก้ปัญหาคำไม่ได้ในส่วนของขั้นที่ 5 นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถที่จะเชื่อมโยงความรู้ไปในชีวิตจริงได้มากนัก นอกจากนี้ยังพบปัญหาระหว่างจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน และได้เสนอแนะแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ แสดงดังตาราง 14



ตาราง 14 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ของ
วงจรปฏิบัติที่ 2

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์
ขั้นกระตุ้น ความสนใจ	-	-	ในขั้นนี้ผู้วิจัยต้องใช้กิจกรรมที่มีความน่าสนใจ โดยจะต้องสอดแทรกการถามคำถามที่ฝึกให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์กิจกรรม โดยจะใช้คำถามว่า กิจกรรมนี้มีความน่าสนใจอย่างไร แล้วกิจกรรมนี้ให้ทำอะไร เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการค้นพบความจริงและค้นพบปัญหา
ขั้นการตั้ง ปัญหา	นักเรียนบางส่วนยังตั้งปัญหาที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้	ผู้เรียนต้องเข้าไปแนะนำเป็นรายบุคคล แล้วยกตัวอย่างให้เห็นชัดบทกระดาน และเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม หรือเดินไปปรึกษาเพื่อนที่ทำได้	ในขั้นนี้ครูควรยกตัวอย่างเพิ่มเติม นอกจากการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดในการตั้งปัญหาของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถที่จะตั้งปัญหาได้ เมื่อนักเรียนตั้งปัญหาได้หลายข้อ นักเรียนนำไปหานั้นไปแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ เมื่อมีปัญหหลายข้อ แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหานักเรียนก็จะหลากหลายตามไปด้วย เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการค้นพบแนวคิด

ตาราง 14 (ต่อ)

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์
ขั้นค้นคว้า และคิด	นักเรียนบางส่วนไม่นำปัญหาที่ตนเองตั้งมาใช้	พอนักเรียนตั้งปัญหาเสร็จแล้วนักเรียนก็ไปอ่านโจทย์ข้อใหม่แล้วทำเลย ดังนั้นผู้วิจัยต้องเน้นย้ำอีกครั้งเป็นรายกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ตรงกัน	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องให้นักเรียนนำปัญหาที่ตนเองตั้งจากชั้นที่แล้วมาใช้ โดยจะต้องนำปัญหาที่นักเรียนคิดมาเสนอต่อเพื่อนสมาชิก
	นักเรียนบางส่วนทำไม่ทันเวลา	สมาชิกของนักเรียนกลุ่มนี้ส่วนจะเป็นความสามารถซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่ค่อยได้ภาษาไทยทำให้นักเรียนทำงานช้า ดังนั้นผู้วิจัยต้องให้เพื่อนในกลุ่มช่วยกันโดยการแบ่งหน้าที่ให้ชัดเจน ซึ่งอาจจะไม่มีใครคนหนึ่งอ่านโจทย์ให้เพื่อนในกลุ่มเพื่อให้นักเรียนที่ทำได้เป็นคนนำเพื่อนๆ ในการคิดหาคำตอบในใบกิจกรรม	ในกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มต้องร่วมกันระดมสมอง ระดมความคิดเพื่อให้นักเรียนเลือกปัญหาที่แต่ละคนมาแก้ปัญหา และร่วมกันคิดเพื่อหาคำตอบ เป็นการส่งเสริมทักษะการค้นพบแนวคิด(ที่เพิ่มเติมการหาวิธีหาคำตอบ) และทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาโดยผู้วิจัยต้องใช้เวลาในการคิมนักเรียนอย่างเต็มที่
	นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกใช้แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองเลือกได้	ผู้วิจัยจะต้องถามคำถามนักเรียนเพิ่มเติมเมื่อนักเรียนทำใบกิจกรรมในข้อนี้ เพราะนักเรียนในชั้นเรียนนี้ถนัดที่จะตอบมากกว่าการเขียนลงกระดาษ ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องเข้าไปแต่ละกลุ่มแล้วถามนักเรียนเพื่อให้นักเรียนนำคำตอบที่ได้เขียนลงไปใบกิจกรรม	คิมนักเรียนอย่างเต็มที่หลังจากนั้นผู้วิจัยได้เพิ่มกิจกรรมที่ทำร่วมกันบนกระดานโดยผู้วิจัยจะนำสิ่งของที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมมาให้นักเรียนร่วมกันเชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการสร้างสรรค์ความรู้

ตาราง 14 (ต่อ)

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์
ขั้นนำเสนอ	นักเรียนบางส่วนไม่ค่อยวิพากษ์งานของกลุ่มอื่น ทำให้ไม่ค่อยได้แสดงความคิดเห็นในงานที่เพื่อนเอามานำเสนอ	เนื่องจากนักเรียนไม่ค่อยได้ผ่านการนำเสนอมาในคาบเรียน ทักๆไปทำให้นักเรียนขาดทักษะนี้ ดังนั้นผู้วิจัยจะต้องเป็นตัวนำให้นักเรียนเกิดการวิพากษ์โดยการถามเป็นรายบุคคล ถึงจะแม้จะมีนักเรียนที่วิพากษ์ไม่ได้ผู้วิจัยก็ต้องเป็นตัวช่วย ชี้แนะจนกว่านักเรียนจะวิพากษ์เสร็จ	ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ผู้วิจัยควรให้นักเรียนฝึกการวิพากษ์งาน แล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็นแสดงเหตุผลในการเลือกแนวคิดที่ตนเองไม่ได้เขียนลงไปในใบกิจกรรม และทักษะการสร้างสรุควรรู้ขึ้น นักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันวิพากษ์งานของกลุ่มอื่นและร่วมกันปรับปรุงชิ้นงาน ให้ได้สถานการณ์ปัญหาที่ดีขึ้น
ขั้นสรุปและประเมินผล	นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายนักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการช่วยกันแสดงความคิดเห็นในการสร้างสถานการณ์ของการเชื่อมโยงความรู้ในการสร้างรูปสี่เหลี่ยมกับบริบทในชีวิตจริง	ผู้วิจัยต้องเปลี่ยนรูปแบบการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมโดนการจะจัดขั้นกระตุ้นความสนใจและขั้นตั้งปัญหาไว้ใช้เวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นให้เวลาในขั้นค้นคว้าและคิด เป็นเวลา 2 ชั่วโมง และขั้นนำเสนอกับขั้นสรุปและประเมินผลเป็นเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมของกิจกรรม	ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ผู้วิจัยสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรุควรรู้เป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยทำกิจกรรมที่ให้นักเรียนดูรูปสิ่งของในชีวิตประจำวันแล้วร่วมกันต่อเติมสถานการณ์จนเป็นสถานการณ์ใหม่ที่เกิดจากการร่วมกันคิดของผู้วิจัยและนักเรียน

จากตาราง 14 เป็นตารางสรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนสำหรับพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

จากผลการสะท้อนผลการปฏิบัติในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยนำผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม เพื่อให้แผนการจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้ปรับกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนในชั้นเรียนสามารถมีส่วนร่วมได้ เพิ่มคำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียน รวมถึงการสร้างข้อตกลงในการทำกิจกรรมกลุ่มเพิ่มเติมแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนทุกคนจะได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และร่วมกันทำงาน เพื่อแก้ไขปัญหา พร้อมทั้งยกตัวอย่างในการตั้งปัญหา และการใช้ปัญหาที่นักเรียนไปแก้ในสิ่งที่สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น และสร้างกิจกรรมที่จะสามารถทำให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการเชื่อมโยงความรู้เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมกับบริบทในชีวิตจริง

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ผู้วิจัยได้มีการปรับกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้จากเดิมที่วางแผนไว้ ให้เป็นกิจกรรมที่นักเรียนทุกคนสามารถทำได้ โดยให้มีความน่าสนใจ ได้ทบทวนการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนเคยเรียนมาและเสริมสร้างแนวคิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลายเข้าไปอีกด้วย

2. ขั้นการตั้งปัญหา

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหาให้เป็นสถานการณ์ที่มีความเข้าใจง่ายกว่าเดิม และสั้นมากกว่าในวงจรที่แล้ว โดยนักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือวิธีการทำจากกิจกรรมก่อนหน้า เพื่อลดเวลาการคิดของนักเรียนลง และผู้วิจัยจะเพิ่มเติมการยกตัวอย่างบนกระดานเพื่อให้นักเรียนมีความชัดเจนในการตั้งปัญหามากยิ่งขึ้น

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้มีการปรับเปลี่ยนเวลาในการทำกิจกรรมโดยในวงจรปฏิบัติการก่อนหน้าผู้วิจัยได้แบ่งการทำกิจกรรมในขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นตั้งปัญหาและขั้นค้นคว้าและคิดให้อยู่ติดกัน ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความเหนื่อยล้าและส่งผลต่อการทำกิจกรรม ผู้วิจัยจึงเปลี่ยนให้กิจกรรมในขั้นค้นคว้าและคิดมาอยู่ในคาบถัดไปแทน และเปลี่ยนแปลงรูปแบบของกิจกรรมที่จะพัฒนาทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์ หรือข้อคำถามที่ 5 ในใบกิจกรรมของนักเรียน โดนจะใช้ในรูปแบบของเกมเปิดแผ่นป้ายให้นักเรียนเลือกสิ่งของและตัวเลขที่ครูกำหนดให้แล้วนำไปสร้างสถานการณ์ใหม่

4. ชี้นำเสนอ

ในขั้นนี้ผู้วิจัยเปลี่ยนบทบาทของตนเองให้เป็นผู้อำนวยความสะดวกให้นักเรียนสามารถวิพากษ์งาน และแสดงความคิดเห็นได้ โดยเพิ่มโอกาสให้นักเรียนที่มีการพูดคุยกัน หลังจากนั้นให้นักเรียนเลือกว่าสถานการณ์ของกลุ่มไหนที่นักเรียนชอบที่สุดพร้อมให้เหตุผล และร่วมกันสรุปวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

ในขั้นนี้เมื่อเสร็จการนำเสนอแล้วนักเรียนแต่ละคนจะร่วมกันคิดสร้างสถานการณ์ที่มีความแปลกใหม่จากเดิม โดนเลือกจากแผ่นป้ายที่เหลือ ถ้านักเรียนคนใดมีส่วนร่วมมากก็จะได้รับรางวัลเพื่อเป็นการเสริมแรงและกระตุ้นการคิดของนักเรียน จากนั้นผู้วิจัยจะให้นักเรียนปรับปรุงงานของกลุ่มของตนเอง สำหรับกลุ่มที่ได้รับการวิพากษ์และได้รับคำแนะนำ เพื่อให้ได้คำตอบในใบกิจกรรมที่มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และในตอนท้ายจะให้สรุปวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมผืนผ้าว่าสามารถทำได้อย่างไรบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Action)

จากการนำผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม ใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

เนื่องจากนักเรียนได้ทำกิจกรรมการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนไปแล้วในคาบที่แล้ว คาบนี้จึงเป็นการนำความรู้เรื่องการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนมาใช้ในการทำกิจกรรม “ชวนคิดพิชิตปัญหา” ซึ่งจะเป็นการให้นักเรียนนำรูปสี่เหลี่ยมที่ผู้วิจัยกำหนดให้มาประกอบกันให้ได้ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยกำหนด โดยให้แบ่งลงใบกิจกรรม แล้วให้นักเรียนหาพื้นที่แต่ละรูปที่ผู้วิจัยกำหนดให้ ซึ่งก่อนที่จะทำกิจกรรมนี้จะมีการวิเคราะห์คำสั่งของกิจกรรมก่อน ดังภาพ 19



ภาพ 19 ตัวอย่างกิจกรรม “ชวนคิด พิชิตปัญหา”

2. ขั้นการตั้งปัญหา

ผู้วิจัยเสนอกิจกรรม “พื้นที่เจ้าปัญหา” โดยใช้สถานการณ์ให้นักเรียนประดิษฐ์ของ ตกแต่งให้ห้องเรียนให้เป็นรูปอะไรก็ได้ โดยสิ่งประดิษฐ์ต่างๆเหล่านั้นต้องเกิดจากรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ และมีพื้นที่ไม่เกิน 100 ตารางเซนติเมตร ซึ่งวงจรนี้ผู้วิจัยได้มีการยกตัวอย่างการตั้งปัญหบบนกระดาน และเข้าไปสอนเป็นรายบุคคลเพื่อให้นักเรียนสร้างปัญหาให้ได้อย่างน้อยคนละ 1 ปัญหา และให้นักเรียนนำปัญหาที่นักเรียนได้ไปประดิษฐ์เป็นรูปก่อนที่นักเรียนจะนำปัญหานั้นไปเสนอในการ ทำกิจกรรมกลุ่ม

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ในขั้นนี้นักเรียนจะตอบคำถามในใบกิจกรรม โดยนักเรียนจะนำรูปที่นักเรียน ประดิษฐ์ขึ้นในขั้นที่แล้วมานำเสนอต่อสมาชิกกลุ่ม เพื่อคัดเลือกรูปแบบที่นักเรียนคิดว่าสวยและ เหมาะสมจะเป็นของตกแต่งในห้องเรียน และหาพื้นที่จากรูปที่ประดิษฐ์ขึ้นว่ามีขนาดเกิน 100 ตาราง เซนติเมตรหรือไม่ พร้อมกับแสดงเหตุผลถึงวิธีการหาพื้นที่ และเลือกสิ่งประดิษฐ์รูปนี้ ในส่วนข้อ คำถามที่ 5 ในใบกิจกรรมนักเรียนเล่นเกมเปิดแผ่นป้ายเพื่อลุ้นรับสิ่งของและตัวเลขที่ครูกำหนดให้แล้ว นำไปสร้างสถานการณ์ใหม่ที่มีความเชื่อมโยงกับความรู้การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม

4. ขั้นนำเสนอ

นักเรียนจะได้นำเสนอสิ่งประดิษฐ์ของตนเองทุกแบบว่ารูปที่นักเรียนออกแบบนั้นมี รูปอะไรบ้าง แล้วให้นักเรียนนำเสนอวิธีการหาพื้นที่ของสิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนเลือกที่จะทำออกมาเป็น ของตกแต่งจริงๆ พร้อมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ หลังจากทีนักเรียนนำเสนอและได้รับการ วิจารณ์และดูวิธีการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มแล้ว นักเรียนทุกคนจะโหวตว่าสถานการณ์ไหนที่มีความ แปลกใหม่แต่แตกต่างจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุด

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

ผู้วิจัยจะทำการเลือกแผ่นป้ายที่แสดงสิ่งของออกมาหนึ่งชิ้น แล้วให้นักเรียนช่วยกันสร้างสถานการณ์ที่แปลกและแตกต่างจากเดิม โดยนักเรียนที่ร่วมแสดงความคิดเห็นมากจะได้รับรางวัล หลังจากนั้นผู้วิจัยจะใช้เวลา 10 – 15 นาที โดยนักเรียนจะต้องพัฒนางานให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นตามคำแนะนำของผู้วิจัยและเพื่อน และในขั้นตอนสุดท้ายผู้วิจัยและนักเรียนจะร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนที่สามารถหาได้ด้วยวิธีใดบ้าง

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ขั้นสังเกตการณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำใบกิจกรรมเป็นรายกลุ่มของนักเรียน จากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถบรรยายถึงสภาพการจัดการเรียนรู้ รวมถึงพิจารณาปัญหาและอุปสรรคจากการจัดกิจกรรม โดยจำแนกตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

จากการสังเกตนักเรียนในขณะทำกิจกรรม “ชวนคิด พิชิตปัญหา” ในช่วงเริ่มต้นผู้วิจัยและนักเรียนจะร่วมกันวิเคราะห์ว่าสถานการณ์นี้ให้ข้อมูลหรือเงื่อนไขอะไรมาบ้างและให้ทำอะไร พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้อง และเพื่อตรวจสอบความมั่นใจผู้วิจัยจึงได้สุ่มสอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคลอีกครั้งหนึ่งปรากฏว่านักเรียนสามารถตอบได้อย่างถูกต้อง ดังตัวอย่างคำถามและบทสนทนาที่ผู้วิจัยร่วมอภิปรายกับนักเรียนในชั้นเรียน ดังนี้

กิจกรรม “ชวนคิด พิชิตปัญหา”

ผู้วิจัย : จากกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำอะไรคะ

นักเรียน 5 : ให้ประกอบรูปที่ครูให้ตามโจทย์ที่กำหนดค่ะ

ผู้วิจัย : แล้วข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ให้มามีอะไรบ้าง

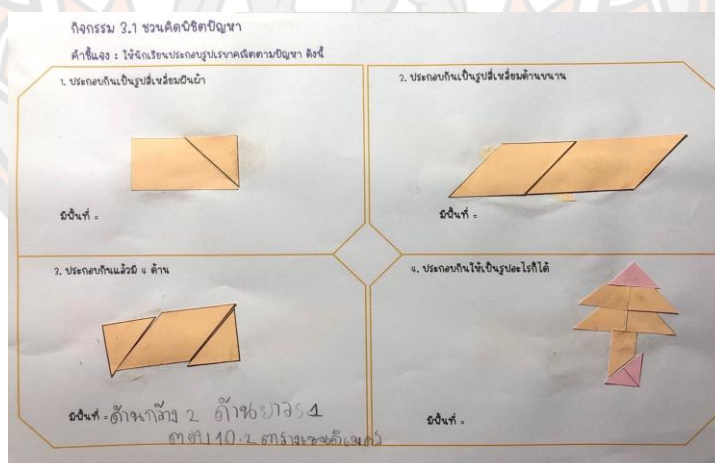
นักเรียน 6 : ให้นำรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน สี่เหลี่ยมคางหมู สามเหลี่ยม ประกอบเป็นรูปค่ะ

ในส่วนกิจกรรมที่ให้นักเรียนนำรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้มาประกอบเป็นรูปต่างๆ พร้อมให้หาพื้นที่รูปเหล่านั้น แต่นักเรียนใช้เวลาในการประกอบรูปเกินเวลาที่กำหนดผู้วิจัยจึงกำหนดให้นักเรียนหาพื้นที่ของโจทย์ที่ว่า “ประกอบกันให้มี 4 ด้าน พบว่า กิจกรรมในช่วงนี้นักเรียนส่วนใหญ่ปฏิบัติ ให้ความสนใจ และให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างมาก ดังภาพ 20

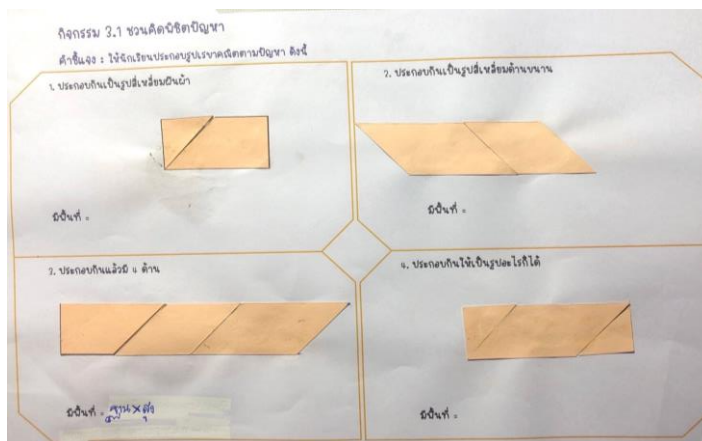


ภาพ 20 นักเรียนขณะทำกิจกรรม “ชวนคิดพิชิตปัญหา”

ในส่วนของกิจกรรม “ชวนคิด พิชิตปัญหา” พบว่า นอกจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ทบทวนความรู้เรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายในการคิดว่าจะประกอบเป็นรูปอะไรบ้าง และผลงานที่นักเรียนประดิษฐ์ออกมา มีความแตกต่างกันตามความคิดและจินตนาการ ดังนั้นวิธีการหาพื้นที่ของนักเรียนก็มีความต่างกันไปด้วย แต่ก็มีนักเรียนบางคนที่สามารถประกอบรูปได้ แต่ไม่สามารถหาพื้นที่ของรูปนั้นได้ ดังภาพ 21 ถึง 22



ภาพ 21 ตัวอย่างใบกิจกรรม “ชวนคิดพิชิตปัญหา” การทำกิจกรรมของนักเรียนคนที่ 1



ภาพ 22 ตัวอย่างใบกิจกรรม “ชวนคิดพิชิตปัญหา” การทำกิจกรรมของนักเรียนคนที่ 2

จากกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนนักเรียน ทำให้นักเรียนอยากที่จะทำกิจกรรมต่อไป ยังส่งเสริมการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาโดยนักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ชัดเจนขึ้น ยังเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีความคิดที่มีความหลากหลายทำให้เป็นการฝึกการคิดที่หลากหลายแล้วยังเป็นการฝึกให้นักเรียนเลือกว่าจะประกอบเป็นรูปไหนดีนั่นก็คือการเลือกแสดงวิธีการแก้ปัญหาของตัวเอง ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความสะดวกและสามารถทำกิจกรรมต่อไปได้ง่ายยิ่งขึ้น

2. ขั้นตอนการตั้งปัญหา

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ปรับเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหาให้เป็นสถานการณ์ที่มีความเข้าใจง่ายกว่าเดิม และสั้นมากกว่าในวงจรที่แล้ว โดยผู้วิจัยจะให้นักเรียนทำความเข้าใจ/วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา “พื้นที่หรรษา” ร่วมกันก่อนและในช่วงของการตั้งปัญหาผู้วิจัยจะเพิ่มเติมการยกตัวอย่างบนกระดาน เพื่อให้นักเรียนมีความชัดเจนในการตั้งปัญหามากยิ่งขึ้น ดังบทสนทนาต่อไปนี้

ผู้วิจัย : ก่อนที่เราจะทำเงื่อนไขที่เรามีอะไรบ้าง

นักเรียน 4 : มีพื้นที่ 100 ตารางเซนติเมตร

ผู้วิจัย : เกินได้ไหม

นักเรียน 8 : ไม่ได้ มันไม่พอค่ะ

ผู้วิจัย : การตั้งคำถามของกิจกรรมนี้เดี๋ยวเรามาช่วยกันตั้งดีกว่า ถ้าครูอยากตั้งเป็นรูปบ้านจะใช้รูปสี่เหลี่ยมหรือรูปเรขาคณิตอะไรที่นำมาประกอบได้บ้าง (นักเรียนใช้เวลาที่จะตอบคำถามขึ้นมาสักพัก) อะนักเรียนช่วยกันคิดค่ะ นักเรียนพูดอะไรมาก็ได้เดี๋ยวเรามาช่วยกันเติม

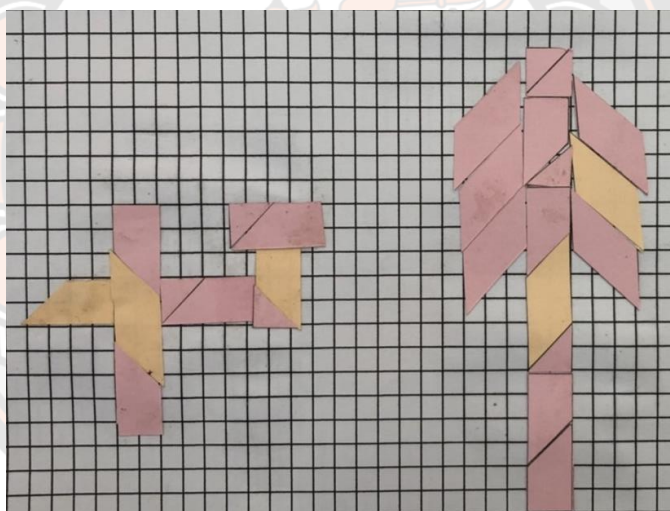
นักเรียน 4 : ครูต้องตั้งแบบนี้ครูขา ถ้ามีพื้นที่ 100 ตารางเซนติเมตรจะสร้างรูปอย่างไรให้มีขนาดไม่เกินนี้

นักเรียน 6 : ครูขาถ้าเราตั้งว่า จะสร้างเป็นรูปต้นไม้ควรจะสร้างอย่างไรให้มันไม่เกินขนาดที่ครูกำหนดให้ได้ไหมคะ

ผู้วิจัย : นักเรียนคิดว่ามันได้ไหมคะ

นักเรียน 4 : ผมว่าได้แน่ครับ ถ้าผมจะตั้งว่า ถ้ามีพื้นที่ 100 ตร.ซม. จะต้องใช้รูปสี่เหลี่ยมที่ครูกำหนดให้กี่รูป

จากบทสนทนา พบว่า นักเรียนเริ่มที่จะแสดงความคิดเห็นในการตั้งปัญหามากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนได้ฝึกการตั้งปัญหาหลายๆครั้ง นักเรียนก็เริ่มที่จะตั้งปัญหาได้ ยิ่งนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นนักเรียนก็จะยิ่งตั้งปัญหาได้หลายข้อมากยิ่งขึ้น ซึ่งการตั้งปัญหาได้หลายข้อจะเป็นแนวทางนำไปสู่การแสดงแนวคิดที่หลากหลายของนักเรียน ซึ่งการตั้งปัญหาในวงจรมานี้เพื่อให้นักเรียนสามารถนำปัญหาที่ตนเองตั้งไปใช้ในการทำใบกิจกรรม ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนได้ทดลองแก้ปัญหาสถานการณ์ตามปัญหาที่ตั้งก่อน ซึ่งทำให้เกิดแนวคิดที่หลากหลาย ดังภาพ 23



ภาพ 23 ตัวอย่างแนวคิดการแก้ปัญหาจากปัญหาที่นักเรียนตั้ง

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ผู้วิจัยแจกใบกิจกรรม “พื้นที่หรรษา” ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้รับใบกิจกรรม พบว่านักเรียนจะทำการวิเคราะห์สถานการณ์อีกรอบ แล้วนำข้อมูลลงไปเขียนลงในใบกิจกรรม โดยนักเรียนจะมีการพูดคุยกันก่อนว่าควรเขียนข้อความอย่างไร แล้วจะแบ่งหน้าที่กันอย่างไร เช่น มีคนหนึ่งบอกอีกคนหนึ่งเขียน แต่ก็ยังมีบางกลุ่มที่ไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม ซึ่งนักเรียนสามารถเขียนข้อมูลได้ดังภาพ 24

จากสถานการณ์ จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์

- สามารถใช้รูปเรขาคณิตกลุ่มใดได้
- จะต้องสร้างรูปขึ้นมาจากตนเอง
โจทย์พื้นที่ที่ได้รับมอบหมายในการตกแต่งพื้นที่ 100 ตารางเซนติเมตร

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้(เขียนมาเป็นข้อๆ)

ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร

ประกอบรูปเรขาคณิตใช้ให้รูปต่างๆตามจินตนาการ เพื่อเป็นแบบในการนำพาของตกแต่ง
ห้องเรียน

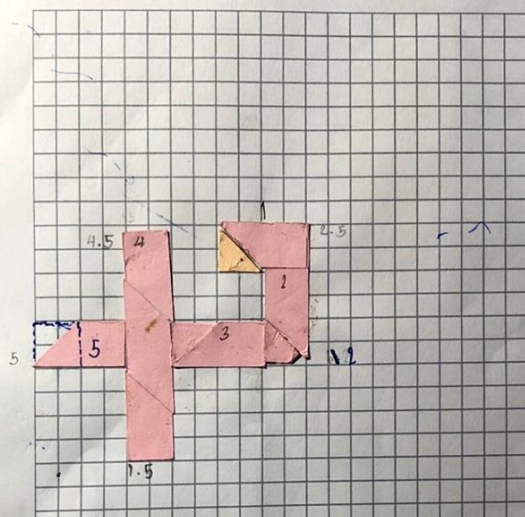
ภาพ 24 ตัวอย่างการตอบคำถามในใบกิจกรรมข้อคำถามที่ 1 และ 2 ของนักเรียนกลุ่มที่ 1

เมื่อนักเรียนนำแนวคิดที่ประดิษฐ์ของตกแต่งมาเสนอต่อสมาชิกกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะคัดเลือกรูปแบบ แต่บางกลุ่มก็ออกแบบใหม่ตามความเหมาะสมจะเป็นของตกแต่งในห้องเรียน และทำการหาพื้นที่จากรูปที่ประดิษฐ์ขึ้น ว่าห้ามมีขนาดเกิน 100 ตารางเซนติเมตรพร้อมกับการแสดงผลในการเลือก และวิธีการหาพื้นที่ จากการสังเกตพฤติกรรมในขั้นนี้ พบว่า ในส่วนของการประดิษฐ์เป็นรูปต่างๆแต่ละกลุ่มสามารถทำได้ และทำได้เป็นอย่างดีโดยจะมีการลองผิดลองถูกก่อน เมื่อได้รูปที่พอใจแล้วจึงนำไปติด โดยแต่ละกลุ่มจะมีการพูดคุยกันว่าจะเลือกรูปใดบ้างจากนั้นจะแบ่งหน้าที่กันให้ติดคนละ 1 รูป ถ้าสมาชิกกลุ่มไหนมี 4 คน สมาชิกคนที่ 4 จะมีหน้าที่ช่วยเหลือคนอื่น เช่น หาส่วนประกอบมาเพิ่มเติมถ้าชิ้นส่วนไม่พอ หรือติดกาว แต่ในส่วนของการหาพื้นที่นักเรียนส่วนใหญ่ยังทำกันไม่ค่อยได้ในรูปที่มีความซ้ำซ้อน เช่น การประกอบรูปโดยใช้รูปสี่เหลี่ยมคางหมู การประกอบรูปแล้วได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน หรือสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนผู้วิจัยจึงต้องเข้าไปชี้แนะวิธีการหาพื้นที่ว่าสามารถหาได้อย่างไรโดยการใช้อ้างอิง แต่ถ้านักเรียนประกอบมาแล้วได้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสนักเรียนจะสามารถหาได้โดยทันที ซึ่งจากการเดินสำรวจแต่ละกลุ่มจะพบอีกว่านักเรียนคำนวณหาพื้นที่ไม่ถูกต้อง โดยนักเรียนสามารถเขียนได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมด้านขนานจะสามารถหาได้โดยการนำ ฐานมากับสูง แต่กลับคูณเลขไม่ถูกต้อง และเมื่อมีหลายๆรูปประกอบกันก็ไม่ได้นำพื้นที่ที่ได้มาบวกกันทำให้ไม่ได้ค่าของพื้นที่ทั้งหมด ทำให้ส่งผลไปตอนเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดที่จะนำมาประดิษฐ์เป็นของตกแต่งในห้องเรียน ดังภาพ 25

3. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนประกอบรูปเรขาคณิตให้เป็นรูปต่างตามจินตนาการ เพื่อเป็นแบบในการนำมาทำของตกแต่งห้องเรียน โดยเน้นที่นักเรียนได้รับมอบหมายในการตกแต่งผนังที่ 100 ตารางเซนติเมตร

(พร้อมแสดงแนวคิดในการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตที่นักเรียนออกแบบ อย่างน้อย 3 แบบ)

แบบที่ 1 ชื่อผลงาน เครื่องปั้นดินเผา



แสดงวิธีการหาพื้นที่รูปที่นักเรียนออกแบบ

พื้นที่รูปที่นักเรียนออกแบบ = รูปที่ 1 = กว้าง x ยาว รูปที่ 2

$= 4.5 \times 4 = 18.0$ $= 2 \times 3.5 = 7.0$

รูปที่ 3 $2 \times 2.5 = 5.0$ รูปที่ 4 $1.5 \times 2.5 = 3.75$ รูปที่ 5 $1 \times 1 = 1$

รูปที่ 6 0.5

พื้นที่รวม = $18.0 + 7.0 + 5.0 + 3.75 + 1 + 0.5 = 35.25$ ตารางเซนติเมตร

ภาพ 25 ตัวอย่างการออกแบบสิ่งประดิษฐ์และการหาพื้นที่ของนักเรียนกลุ่มที่ 3

สำหรับเหตุผลในการเลือกแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลเริ่มที่จะสมเหตุสมผลมากขึ้น แต่เหตุผลส่วนใหญ่จะเป็นเหตุผลที่ว่ามันเพียงพอต่อพื้นที่ที่ให้มา ซึ่งผู้วิจัยได้มีการสอบถามเพิ่มเติมโดยวิธีการสุ่มตามกลุ่มดังบทสนทนาต่อไปนี้

กลุ่มที่ 1

ผู้วิจัย : รูปที่นักเรียนเลือก เลือกรูปไหนคะ

นักเรียน 6 : รูปที่ 1 ค่ะ แต่ตอนแรกจะเลือกรูปต้นไม้รูปที่ 3 แต่หนูว่ามันต้อง

ทำยากหน่อยเลยเลือกรูปนี้ค่ะ

ผู้วิจัย : ตั้งชื่อรูปปริ้ง ชื่อรูปว่าอะไร

นักเรียน 5 : บ้านผีเสื้อ Herrera

ผู้วิจัย : ทำไมถึงเลือกรูปนี้ละคะ

นักเรียน 5 : เพราะมีพื้นที่ไม่เกิน 100 ตารางเซนติเมตรคะ

ผู้วิจัย : เหตุผลอื่นนอกเหนือจากนี้มีไหม

นักเรียน 5 : เอ่อ คิดไม่ออกแล้วคะ

ผู้วิจัย : อย่างเช่นจะเอาไปติดไว้ตรงไหน จะเอาไปใช้ตกแต่งบริเวณไหนของห้อง หรือคอนเซ็ปต์ของมันประมาณเนี่ย

นักเรียน 6 : เพราะมันทำง่ายแล้วก็มีรูปร่างที่พอดี ที่เหมาะจะเอาไปแต่งไว้
หลังห้อง

กลุ่มที่ 2

ผู้วิจัย : หนูเลือกรูปไหนกันคะ

นักเรียน 8 : รูปที่ 2 ค่ะ

ผู้วิจัย : ชื่อว่าอะไร

นักเรียน 1 : ตุตุตุเซฟ ค่ะ

ผู้วิจัย : ทำไมถึงเลือกรูปนี้ล่ะ

นักเรียน 8 : เพราะว่ามีขนาดไม่เกิน 100 ตารางเซนติเมตร

ผู้วิจัย : มีเหตุผลอื่นไหมคะ พื้นที่มันไม่เกินจริงรีเปลา

นักเรียน 8 : จริงเกินจริงคะ พวกหนูคิดแล้ว มันพอดี

ผู้วิจัย : มันพอดีจริงหรือคะ พวกหนูคิดได้ 16 ตารางเซนติเมตรเอง แล้วหนูคิดว่า
หนูจะทำก็อันแล้วจะติดไว้ตรงไหนของห้องดี

นักเรียน 8 : พวกหนูคิดว่าจะติดไว้หลังห้องคะ มันมีที่ว่างอยู่และว่าจะทำสัก 6 อัน
เพราะมีที่พอดี

จากบทสนทนาจะเห็นว่าส่วนใหญ่ผู้วิจัยจะเป็นคนนำในการถามคำถาม เนื่องจาก
นักเรียนนักเรียนจะตอบคำถามในลักษณะปากเปล่ามากกว่าเขียนลงในใบกิจกรรม ผู้วิจัยจึงต้องเข้าไป
ถามเหตุผลเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ในการเลือกสิ่งที่เหมาะสมและสามารถให้เหตุ
ผลได้

ในขั้นนี้ได้มีการสอดแทรกกิจกรรม “เปิดแผ่นป้าย ทำทายปัญหา” ซึ่งในแผ่นป้าย
จะไปประกอบไปด้วยสิ่งของและตัวเลขที่นักเรียนสามารถพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยให้
นักเรียนคิดสถานการณ์ให้เชื่อมโยงกับสิ่งของและตัวเลขที่นักเรียนได้รับ พบว่า นักเรียนสามารถแต่ง
สถานการณ์ที่ยาวขึ้นกว่าจริงที่ได้แล้ว เริ่มเป็นประโยคมากขึ้นแต่สถานการณ์ที่นักเรียนสร้างก็ยังไม่
ต่างจากเดิมและแปลกใหม่เท่าที่ควร ดังภาพ 26 ถึง 28

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากข้อ 4 ไปใช้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่

ปัญหาของงานจริง ๆ จะมาที่สถานการณ์ให้มาเป็นข้อดีของงานแบบนี้นะเพื่อเป็นแบบ
ในทฤษฎีการออกแบบโดยพื้นฐานนั้นเอง มันได้ข้อสมมติฐานในทฤษฎีการออกแบบ
ต้องมีพื้นที่ 50 ตารางวา
1) หน่วยงานสามารถใช้พื้นที่เดิมเป็นแบบรูปก็ได้แต่ต้องมีขนาด 50 วา
2) หน่วยงานจะต้องทำผลงานภายใน 50 วัน

ภาพ 26 ตัวอย่างของสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นในข้อคำถามที่ 5 ของกลุ่ม 1

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากข้อ 4 ไปใช้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่

พื้นที่ ออกแบบได้เอง โดยไม่จำกัด 50 ตารางเมตร แต่ที่วางผังพื้นที่
มีลักษณะกว้าง 3 ตารางเมตร 15 ตารางเมตร 5 ตารางเมตร ผังที่จะสร้างเสร็จ
เพียงใดก็ได้

ภาพ 27 ตัวอย่างของสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นในข้อคำถามที่ 5 ของกลุ่ม 2

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากข้อ 4 ไปใช้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่

คุณเลกคือเลขาและคุณอ๊อฟคือมีตัวอักษรเป็น 100 แฉก เป็นวงกลม
ในลักษณะที่คล้ายกับวงกลมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 ตารางเมตร

ภาพ 28 ตัวอย่างของสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นในข้อคำถามที่ 5 ของกลุ่ม 3

4. ชี้นำเสนอ

นักเรียนจะนำเสนอของตกแต่งที่ตนเองออกแบบ วิธีการหาพื้นที่ การเลือกแนวคิด และวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา และสถานการณ์ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างจากสถานการณ์เดิม แล้วให้กลุ่มที่เป็นผู้ฟังถามคำถามและช่วยกันวิพากษ์งานของเพื่อนว่า การหาพื้นที่มีส่วนไหนที่ผิด ลักษณะของสถานการณ์ควรปรับปรุงอย่างไรอ่านแล้วเข้าใจ และสามารถนำไปหาคำตอบได้ ผู้วิจัยเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้นำเสนอที่โต๊ะของตนเอง จากการสังเกตการณ์ พฤติกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนกล้าที่จะนำเสนอมากขึ้น โดยสามารถนำเสนอหรือแสดงแนวคิดของตนเองได้ สามารถที่จะวิพากษ์สถานการณ์ของเพื่อนได้ว่าอ่านตรงไหนแล้วไม่เข้าใจ และจากการที่กลุ่ม 3 สร้างสถานการณ์ปัญหาได้ไม่เสร็จทันเวลา ผู้วิจัยเลยให้ทั้ง 3 กลุ่ม ร่วมกันวิพากษ์ เพื่อที่จะช่วยให้กลุ่ม 3 สามารถสร้างสถานการณ์จนเสร็จ แต่นักเรียนบางส่วนไม่สามารถวิพากษ์ วิธีการหาพื้นที่ที่ถูกต้องได้ คือ ไม่สามารถบอกได้ว่าตรงไหนที่หาผิด ส่วนหนึ่งอาจจะมาจากการนำเสนอที่นักเรียนกลุ่มอื่นไม่สามารถคำนวณตามได้ทัน ดังภาพ 29



ภาพ 29 บรรยากาศการนำเสนอกิจกรรม “พื้นที่หรรษา”

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

หลังจากการนำเสนอผลงานของนักเรียนแล้วนักเรียนแต่ละคนจะได้ช่วยกันสร้างสถานการณ์การจากแผ่นป้ายที่ผู้วิจัยเปิด โดยจะสุ่มถามเป็นรายบุคคล นักเรียนคนไหนมีส่วนร่วมมากหรือแสดงให้เห็นว่าพยายามที่จะตอบคำถามมากจะได้รับรางวัลไป หลังจากนั้นผู้วิจัยจะให้เวลา 10 – 15 นาที โดยนักเรียนจะต้องพัฒนางานให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้นตามคำแนะนำของผู้วิจัยและเพื่อน และในขั้นตอนสุดท้ายผู้วิจัยและนักเรียนจะร่วมกันสรุปความรู้เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียก จากการสังเกตพฤติกรรมในขั้นนี้พบว่า เมื่อสอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคล นักเรียนที่เป็นคนนำเวลาทำกิจกรรมกลุ่มจะสามารถร่วมแสดงความคิดเห็นได้อย่างคล่องแคล่ว และมีความคิดที่หลากหลายกว่า สามารถตอบคำถามของผู้วิจัยได้ แต่การสรุปรวมมาจนได้สถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้เรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมกับบริบทในชีวิตจริงก็ยังคงได้รับความช่วยเหลือจากผู้วิจัย นอกจากนี้ในกิจกรรมที่ให้นักเรียนปรับปรุงไปงานของกลุ่มตนเอง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่พัฒนางานของกลุ่มตนเองแล้ว พอผู้วิจัยสอบถามนักเรียนก็จะแสดงความคิดเห็นว่า “หนูว่าหนูจะเอาคะแนนแค่นี้แหละค่ะ” แต่ผู้วิจัยก็ได้ให้นักเรียนแก้ไขเพิ่มเติม ในช่วงท้ายของขั้นตอนนี้เนื่องจากนักเรียนบางส่วนยังมีปัญหาเรื่องการหาพื้นที่ ผู้วิจัยและนักเรียนจึงได้ร่วมกันสรุปวิธีการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน เพื่อเป็นการสรุปความรู้ความเข้าใจอีกครั้ง

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ผู้วิจัยได้สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 3 ดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ของ
วงจรปฏิบัติที่ 3

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบ ในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์
ขั้นกระตุ้น ความสนใจ	-	-	ในขั้นนี้จะต้องเป็นกิจกรรมที่ น่าสนใจ และเป็นการทบทวน ความรู้ของนักเรียนไปด้วย โดย ผู้วิจัยจะต้องให้นักเรียนได้วิเคราะห์ ในส่วนที่เป็นสถานการณ์ปัญหา/ โจทย์ปัญหาในกิจกรรม ให้นักเรียน สามารถหาตอบได้ว่าข้อมูลหรือ เงื่อนไขในสถานการณ์ และปัญหา ของสถานการณ์คืออะไร เพื่อให้ นักเรียนเกิดทักษะการค้นพบความ จริงและค้นพบปัญหา
ขั้นการตั้ง ปัญหา	นักเรียนบาง คนยังตั้ง ปัญหาไม่ได้	เนื่องจากในวงจรนี้นักเรียน ที่ตั้งปัญหาไม่ได้ส่วนใหญ่จะ เป็นนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทาง คณิตศาสตร์ที่ต่างจากเพื่อน ผู้วิจัยควรส่งเสริมและ สนับสนุนนักเรียนกลุ่มนี้มี ความมั่นใจและกล้าที่จะคิด กล้าที่จะถามไม่ต้องกลัวผิด ถ้านักเรียนเริ่มที่จะแสดง ความคิดเห็นออกมาให้ ผู้วิจัยส่งเสริมหรือเติมเต็ม ข้อความให้สมบูรณ์ร่วมกับ นักเรียน	ในขั้นนี้เมื่อผู้วิจัยนำเสนอ สถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียนแล้ว ผู้วิจัยจะต้องให้นักเรียนร่วมกัน วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อน เมื่อนักเรียนรู้ข้อมูลและปัญหาของ สถานการณ์แล้วจะทำให้การตั้ง ปัญหาของนักเรียนง่ายขึ้น โดยขั้นนี้ ผู้วิจัยควรยกตัวอย่างการตั้งปัญหา โดยเป็นการตั้งร่วมกันกับนักเรียน และเข้าไปตรวจสอบเป็นรายบุคคล เพื่อให้นักเรียนตั้งปัญหาได้หลายๆ ข้อ เป็นการสร้างแนวคิดที่ หลากหลาย ก่อนที่นักเรียนจะนำ แนวคิดนี้ไปหาคำตอบในขั้นถัดไป

ตาราง 15 (ต่อ)

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบ ในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์
ขั้นค้นคว้า และคิด	นักเรียนแสดง วิธีการหา คำตอบของ แนวคิดตัวเอง ไม่ได้	ผู้วิจัยต้องอธิบาย ยกตัวอย่างเพิ่มเติม พยายามให้มีการ แลกเปลี่ยนเรียนและ กระตุ้นให้นักเรียนหรือให้ นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมจาก สิ่งอำนวยความสะดวกที่ ผู้วิจัยมีไว้ให้	ในส่วนของการทักทายการค้นพบแนวคิด นี้นอกจากนักเรียนจะต้องสร้าง แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาก็ หลากหลายแล้ว นักเรียนจะต้องหา คำตอบให้ถูกต้องด้วย ดังนั้นผู้วิจัย จะต้องสำรวจเป็นรายกลุ่มโดยให้ นักเรียนนำปัญหาที่ตนเองตั้งมา ร่วมกัน เพื่อเลือกแนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับสถานการณ์และ สามารถหาวิธีการแก้ปัญหได้ และ จะต้องพานักเรียนร่วมกันระดม ความคิด เพื่อให้เกิดการคำตอบ และร่วมกันแสดงเหตุผลในการ เลือกแนวคิดที่สมเหตุสมผลมาก ยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิด ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญห นอกจากนี้ครูนำกิจกรรมเปิดโดยใน แผ่นป้ายจะเป็นตัวช่วยในการ ยกตัวอย่างสถานการณ์ของแต่ละ กลุ่ม โดยเป็นแผ่นป้ายเกี่ยวกับ สิ่งของในชีวิตประจำวันที่สามารถ เป็นรูปสี่เหลี่ยมได้ และแผ่นป้าย เกี่ยวกับตัวเลข เพื่อให้นักเรียน นำไปใช้ในการยกตัวอย่าง สถานการณ์
	นักเรียนบาง กลุ่มไม่ สามารถแสดง เหตุผลที่ ตนเองเลือกได้	ผู้วิจัยควรเข้าไปร่วม สอบถามนักเรียนเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนได้แสดง ความคิดเห็นนอกเหนือจาก สิ่งที่นักเรียนเขียนลงไป	

ตาราง 15 (ต่อ)

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบ ในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์
ขั้นนำเสนอ	นักเรียนบาง กลุ่มคิด สถานการณ์ ปัญหาที่ แปลกใหม่ ไม่ได้	ผู้วิจัยควรให้กลุ่มที่พอ ทำได้เข้ามามีส่วนร่วม ในการช่วยค้นหา คำตอบ เพื่อเป็นการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ระหว่างกลุ่ม	ในขั้นนี้จะส่งเสริมทักษะการค้นพบ วิธีการแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์ ความรู้เพิ่มเติมโดยนักเรียนจะต้อง วิพากษ์งาน แล้วร่วมกันแสดงความ คิดเห็นแสดงผลในการเลือก แนวคิดที่ตนเองไม่ได้เขียนลงไปใบ กิจกรรม และทักษะการสร้างสรรค์ ความรู้ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มจะ ร่วมกันวิพากษ์งานของกลุ่มอื่นและ ร่วมกันปรับปรุงชิ้นงาน ให้ได้ สถานการณ์ปัญหาที่ดีขึ้น
ขั้นสรุปและ ประเมินผล	นักเรียนไม่นำ ใบงานที่ต้อง ได้รับการ ปรับปรุงไป แก้ไข	ผู้วิจัยต้องเข้าไปกำกับ และติดตามนักเรียนแต่ ละกลุ่มปรับปรุงใบ กิจกรรมของตนเอง	ในขั้นนี้จะให้นักเรียนเปิดแผ่นป้าย จากกิจกรรมก่อนหน้านี้แล้วร่วมกัน สร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับ บริบทในชีวิตจริง โดยผู้วิจัยกระตุ้น ให้นักเรียนร่วมกันตอบโดยการ เสริมแรงทางบวก โดยการแจกของ รางวัล และจะต้องกระตุ้นให้นักเรียน ร่วมกันสร้างประโยคแล้วนำมา รวมกันเพื่อเกิดเป็นสถานการณ์ใหม่

จากตาราง 15 เป็นตารางสรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย
กระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน
และแนวทางการปรับปรุงแก้ไขในแต่ละขั้นตอนสำหรับใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ
มากยิ่งขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา(เกี่ยวกับการหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม)

จากการสะท้อนผลการปฏิบัติในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดในการดำเนินกิจกรรม ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยนำผลการสะท้อนผลการปฏิบัติการในวงจรที่ 3 มาปรับแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา เพื่อให้แผนการจัดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ผู้วิจัยปรับกิจกรรมให้นักเรียนทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ โดยเป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ มีความสนุกและดึงดูดความสนใจ นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาที่สามารถทบทวนการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมและหาความยาวรอบรูป

2. ขั้นการตั้งปัญหา

ผู้วิจัยได้มีการปรับสถานการณ์เป็นสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียนมากยิ่งขึ้น มีเนื้อหาที่กระชับ นักเรียนไม่ต้องใช้เวลาทำความเข้าใจนาน และปรับรูปแบบการตั้งปัญหาโดยกำหนดให้นักเรียนตั้งอย่างน้อยคนละ 1 ข้อ เพื่อที่จะนำไปรวมในกลุ่มในขั้นต่อไป

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมเปิดแผ่นป้ายจากวงจรที่แล้วนำมาใช้ต่อ เพื่อเป็นตัวช่วยและลดเวลาในการสร้างสถานการณ์ใหม่ของนักเรียน ผู้วิจัยจะเข้าไปมีบทบาทในระหว่างการระดมความคิดของนักเรียนสำหรับกลุ่มที่ต้องการคำแนะนำ เพื่อที่จะให้นักเรียนกลุ่มนั้นทำกิจกรรมได้อย่างเกิดประสิทธิภาพ

4. ขั้นนำเสนอ

เนื่องจากวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนสามารถนำเสนอชิ้นงานที่สะท้อนแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาและแสดงผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้มากขึ้นแล้ว ดังนั้นในขั้นการนำเสนอนอกจากจะนำเสนอในใบกิจกรรมข้อ 3 และ 4 แล้วจะเน้นการนำเสนอสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้น ซึ่งผู้วิจัยจะเน้นการวิพากษ์ของนักเรียนไปในช่วงของการนำเสนอสถานการณ์

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

เนื่องจากวงจรปฏิบัติการที่ผ่านมานักเรียนส่วนใหญ่ไม่ปรับปรุงใบกิจกรรมของตนเอง ดังนั้น ในวงจรนี้ผู้วิจัยจึงต้องเข้าไปกำกับและให้คำแนะนำในทุกกลุ่มถึงการปรับปรุงใบงานหลังจากการวิพากษ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Action)

จากการนำผลการสะท้อนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ใช้ระยะเวลา 4 ชั่วโมง ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ในขั้นนี้นักเรียนจะได้ทำกิจกรรม “คู่ฉันอยู่ไหน” เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนตามหา คู่จากรูปเรขาคณิตที่นักเรียนจับได้ แล้วหาคำตอบตามใบกิจกรรม ถ้าทีมไหนตอบถูกต้องเป็นทีมแรก จะชนะไป ในส่วนของคำถามมีดังนี้ สีเหลี่ยมที่ได้คือรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด มีพื้นที่เท่าไรและสามารถหา ได้อย่างไร รูปที่ได้มีพื้นที่แตกต่างกันเท่าใด และแต่ละรูปมีความยาวรอบรูปเท่าใด ซึ่งจะเป็นการ ทบทวนเนื้อหาทั้งหมดที่ได้เรียนผ่านมา เมื่อกลุ่มไหนเสร็จแล้วผู้วิจัยจะให้นักเรียนเขียนแสดงแนวคิด บนกระดานและนำเสนอแนวของตนเอง

2. ขั้นการตั้งปัญหา

ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ “นายแสนดี กับสวนของเขา” เป็นสถานการณ์ที่ให้นักเรียนได้หาพื้นที่และความยาวรอบรูป ซึ่งนักเรียนจะทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อนให้ เข้าใจว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ต้องการอะไร เมื่อนักเรียนวิเคราะห์จนเข้าใจ นักเรียน จะต้องตั้งปัญหาจากวิธีการแก้ปัญหานักเรียนคิดไว้ และผู้วิจัยจะทำหน้าที่สรุปให้ปัญหาที่นักเรียนตั้ง สามารถนำไปใช้ได้

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันระดมความคิด แสดงความคิดเห็นและ แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ เกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหากิจกรรม นายแสนดีกับสวนของเขา โดยนำ ปัญหาที่นักเรียนแต่ละคนตั้งมาทำให้เกิดแนวการแก้ปัญหามีความหลากหลาย โดยผู้วิจัยเน้นย้ำกับ นักเรียนว่านักเรียนจะต้องใช้ความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมที่ผ่านมา มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหของ กิจกรรมนี้ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงแนวคิดที่หลากหลายเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนร่วมกันคัดเลือก แนวคิดที่ดีที่สุดที่ใช้ในการแก้ปัญหานี้ พร้อมร่วมกันหาเหตุผลประกอบที่สมเหตุสมผล ว่าทำไมถึง เลือกแนวคิดนี้ หลังจากนั้นนักเรียนจะได้ทำกิจกรรมเปิดแผ่นป้าย ทำทายปัญหา โดยนักเรียนจะได้รับ สิ่งของและตัวเลข โดยนักเรียนต้องสร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหาพื้นที่และเส้นรอบรูปของ รูปสี่เหลี่ยม

4. ชี้นำเสนอ

ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงานของกลุ่มตนเองในใบกิจกรรมข้อ 3 และ 4 แล้วจะเน้นการนำเสนอสถานการณ์ที่นักเรียนสร้างขึ้น โดยมีผู้วิจัยและตัวแทนของสมาชิกกลุ่มอื่นร่วมกันวิพากษ์และสะท้อนผล หลังจากนั้นร่วมกันสรุปแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือก และร่วมกันสร้างสถานการณ์ที่แปลกใหม่จากกิจกรรมเปิดแผ่นป้าย

5. ขึ้นสรุปและประเมินผล

ในขั้นนี้นักเรียนกลุ่มใดที่ได้รับการแนะนำให้ไปปรับปรุง หรือพัฒนาจะต้องทำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำชิ้นงานมาส่ง หลังจากนั้นจะมีการทบทวนความรู้ทั้งหมดที่ได้เรียนมาในบทเรียนนี้

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

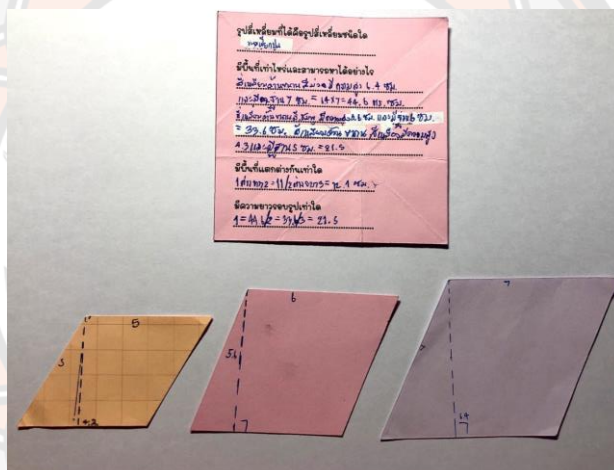
ขั้นสังเกตการณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย และผู้ร่วมสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำใบกิจกรรมเป็นรายกลุ่มของนักเรียน จากการสังเกตของผู้วิจัยและผู้ร่วมสังเกตขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถบรรยายถึงสภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ รวมถึงพิจารณาปัญหาและอุปสรรคจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานโดยจำแนกตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

จากการสังเกตนักเรียนขณะทำกิจกรรม “คู่ฉันอยู่ไหน” ตั้งแต่ช่วงที่ผู้วิจัยเริ่มให้นักเรียนทำการสุ่มจับรูปเรขาคณิตที่ซ่อนอยู่ในกล่อง ไปจนถึงเริ่มหาคู่ที่เข้ากับรูปเรขาคณิตที่ตนเองได้ (รูปเรขาคณิตจะเป็นรูปชนิดเดียวกันแต่มีขนาดแตกต่างกัน) พบว่าเป็นกิจกรรมที่นักเรียนชอบและให้ความสนใจ จนทำให้บรรยากาศในห้องเรียนเต็มไปด้วยความสนุกสนานก่อนที่จะเริ่มทำกิจกรรมต่อไป เมื่อนักเรียนหาคู่เสร็จแล้วนักเรียนจะได้รับใบกิจกรรมเพื่อหาผลลัพธ์ตามคำถามที่ผู้วิจัยกำหนดให้ ซึ่งกิจกรรมนี้พบว่านักเรียนต่างแบ่งหน้าที่กันทำการใช้อุปกรณ์เข้ามาช่วยให้การค้นหาคำตอบ สำหรับนักเรียนที่คิดไม่ได้จะได้รับหน้าที่ในการนำไปเขียนบนการ เนื่องจากผู้วิจัยมีเงื่อนไขว่าต้องถูกต้องและเร็วที่สุด ซึ่งคำตอบที่ได้มาจากทั้ง 3 กลุ่ม มีกลุ่ม 1 ที่ถูกทุกข้อคำถาม กลุ่ม 2 และกลุ่ม 3 จะผิดในส่วนของการหาเส้นรอบรูป ดังภาพ 30 ถึง 31



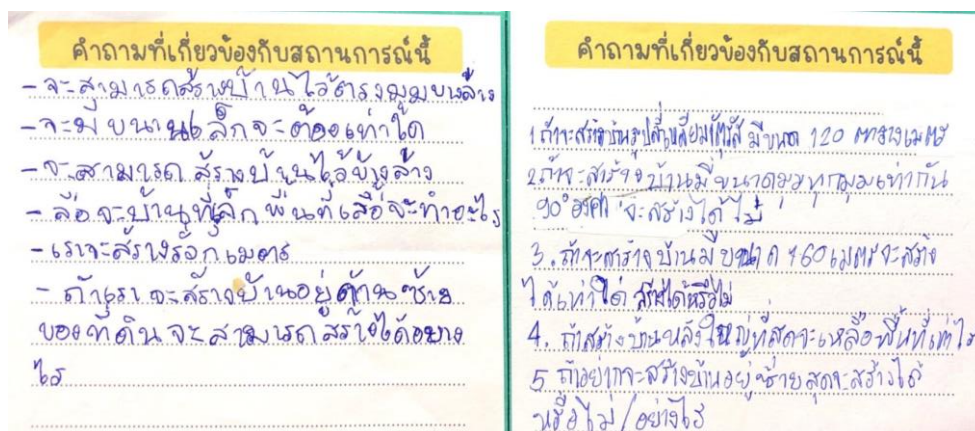
ภาพ 30 การทำกิจกรรม “คู่ฉันอยู่ไหน” เขียนนำเสนอคำตอบบนกระดาน



ภาพ 31 ตัวอย่างใบกิจกรรมและรูปเรขาคณิตที่แจกให้นักเรียนในกิจกรรม “คู่ฉันอยู่ไหน”

2. ขั้นการตั้งปัญหา

ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาของกิจกรรม “นายแสนดีกับสวนของเขา” โดยหลักการวิเคราะห์ที่ก็จะเหมือนวงจรถ่ายผ่านมาคือ สถานการณ์นี้ให้ข้อมูลอะไรมาบ้าง แล้วต้องการให้ทำอะไร โดยในส่วนของ การตั้งปัญหาผู้วิจัยได้สอบถามถึงความสนใจที่จะแก้ปัญหาของนักเรียนว่าสนใจที่จะแก้ปัญหาเรื่องใดของนายแสนดีบ้าง นักเรียนกล่าวว่า “พื้นที่บ้านกับพื้นที่สวนคะ” ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะตอบแบบนี้ได้ผู้วิจัยได้มีการสอบถามกลับไปเนื่องจากนักเรียนไม่ยอมตอบคำถาม ว่า “จากสถานการณ์นี้โจทย์ต้องการให้นักเรียนทำอะไรละ เขาต้องการให้พื้นที่บ้านกับพื้นที่ของสวนไข้ไหม ดังนั้นเราควรที่จะไปแก้ปัญหาที่จุดนั้นไข้ไหมคะ ” โดยการตั้งปัญหาในวงจรถ่ายนี้ นักเรียนส่วนใหญ่เริ่มตั้งปัญหาที่เข้ากับสถานการณ์มากขึ้นกว่าวงจรถ่ายอื่นแล้ว ดังภาพ



ภาพ 32 ตัวอย่างการตั้งปัญหาของนักเรียนในกิจกรรม “นายแสนดีกับสวนของเขา”

3. ขั้นค้นคว้าและคิด

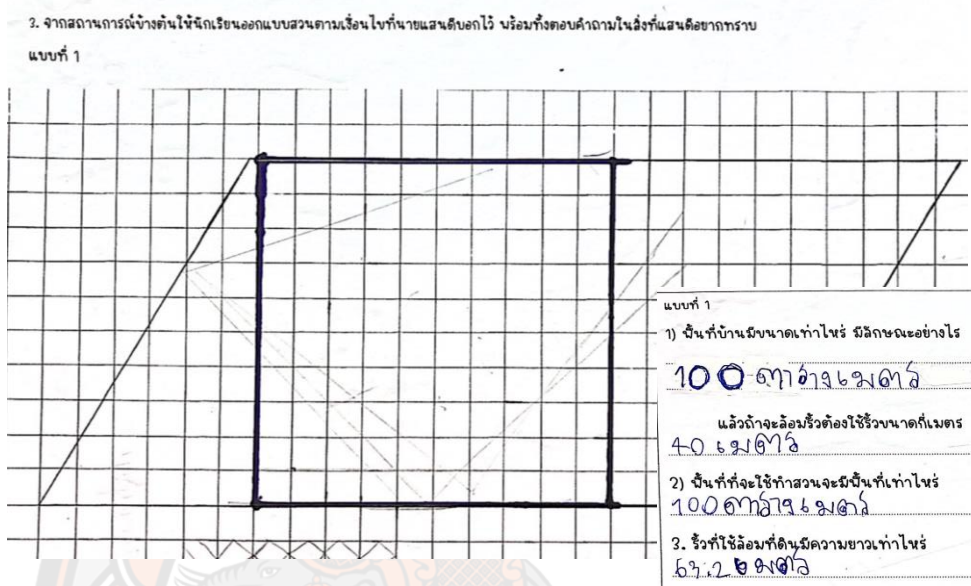
ในขั้นนี้นักเรียนต้องนำปัญหาจากที่ตนเองคิดมานำเสนอสมาชิกในกลุ่ม แล้วร่วมกันระดมความคิด แสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ได้แนวคิด หรือวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความหลากหลาย ดังภาพ 33



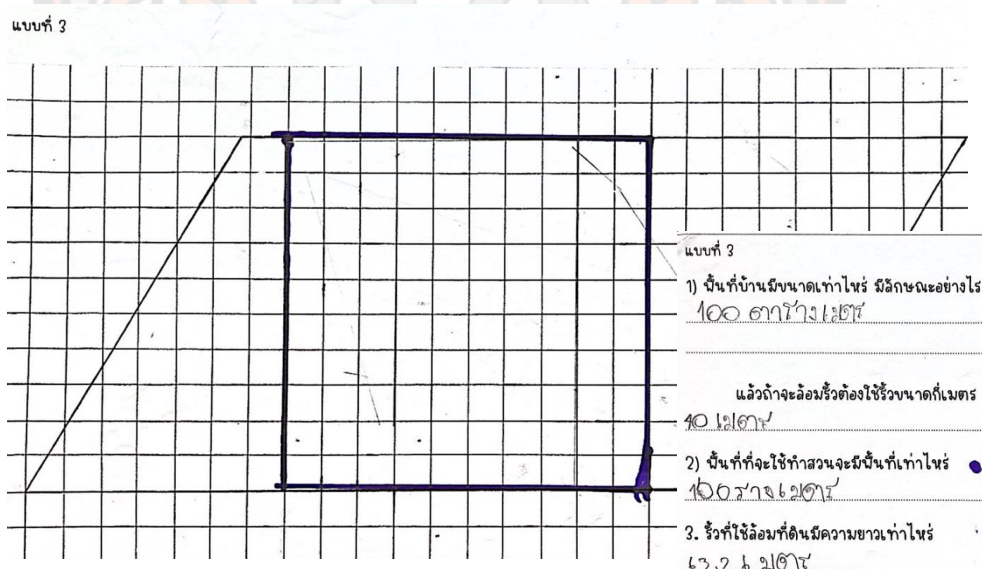
ภาพ 33 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของนักเรียนระหว่างทำกิจกรรม “นายแสนดีกับสวนของเขา”

เมื่อผู้วิจัยเดินสำรวจนักเรียนในช่วงการระดมความคิดเพื่อค้นหาคำตอบนั้น พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่เริ่มแสดงความคิดเห็นมากขึ้น แต่ละคนต่างก็มีแนวคิดในการออกแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งแต่ละคนได้แสดงแนวคิดของตนเองออกมา หลังจากนั้นก็ร่วมกันระดมความคิดว่าจะเลือกแนวคิดใดที่เป็นแนวคิดที่ดีที่สุด ซึ่งแนวคำตอบที่ได้นี้นักเรียนจะบ้านไปวางในพื้นที่คนละตำแหน่งกัน แต่ก็มี

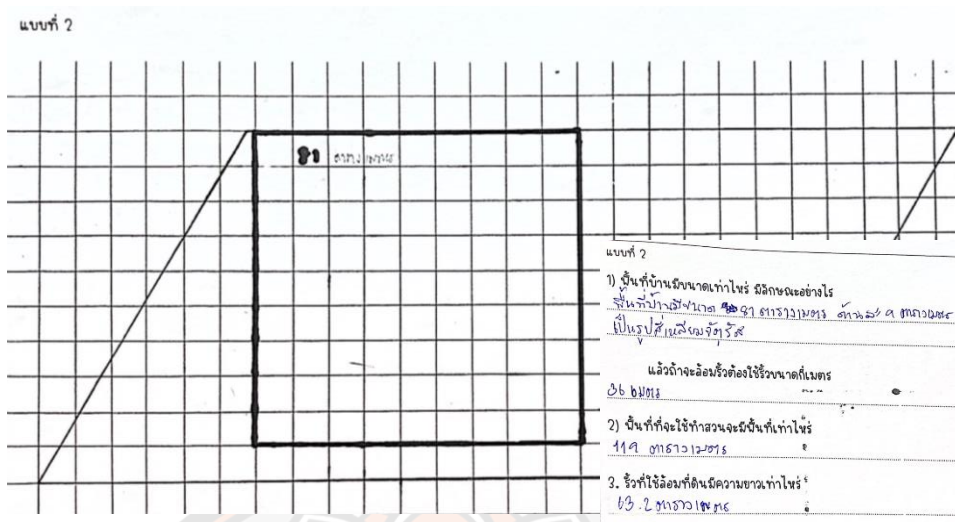
บางกลุ่มที่พื้นที่บ้านไม่ตรงตามเงื่อนไขที่บ้านต้องใหญ่เต็มพื้นที่และเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งนักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถคำนวณหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง ดังภาพ 34 ถึง 36



ภาพ 34 ตัวอย่างการหาคำตอบของสถานการณ์ “นายแสงดีกับสวนของเขา” แนวคิดที่ 1



ภาพ 35 ตัวอย่างการหาคำตอบของสถานการณ์ “นายแสงดีกับสวนของเขา” แนวคิดที่ 2



ภาพ 36 ตัวอย่างการหาคำตอบของสถานการณ์ “นายแสงดีกับสวนของเขา” แนวคิดที่ 3

สำหรับเหตุผลในการเลือกแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและเหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลที่เหมาะสม โดยส่วนใหญ่จะให้เหตุผลว่า “มันตรงตามที่สถานการณ์กำหนดว่าต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่ใหญ่ที่สุดที่สามารถอยู่ในพื้นที่ได้” และถ้าถามถึงการเลือกตำแหน่งนักเรียนกล่าวว่า “เลือกให้ไว้ตรงเนื่องจากสวนจะได้อยู่ทั้งสองข้างที่มันพอดีดินมันจะได้สวย”

เนื่องจากวงจรปฏิบัติการที่ผ่านมา พบว่า เกมเปิดแผ่นป้ายสามารถช่วยให้นักเรียนคิดและประหยัดเวลาได้มากขึ้น จึงนำมาใช้ในวงจรนี้อีกซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ก็คล้ายกันตรงที่นักเรียนสามารถนำพลังของและตัวเลขที่ได้รับไปสร้างเป็นสถานการณ์ที่เชื่อมโยงความรู้เรื่องการหาพื้นที่หรือการหาความยาวรอบรูปได้ แต่ในตัวสถานการณ์ของนักเรียนส่วนใหญ่ยังต้องได้รับการปรับภาษา และเพิ่มเติมคำพูดเพื่อที่จะสามารถสื่อสาร เพื่อให้เกิดความถูกต้องและสามารถนำไปหาคำตอบได้

ดังภาพ 37

5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิม และมีความแปลกใหม่

หาข้อดีจากกรณีศึกษาในสื่อที่นำเสนอแล้วนำมาปรับปรุงให้มีความยาว 40 นาที
โดยพิจารณาถึงจำนวนข้อ 40 ดังนั้นผู้ทำงานที่ได้ออกมาได้แก่

ภาพ 37 ตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของกลุ่มที่ 1

4. ขั้วนำเสนอ

นักเรียนนำเสนอใบกิจกรรมในส่วนของการแก้ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา เหตุผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและสถานการณ์ที่กลุ่มของนักเรียนได้สร้างขึ้นมา จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถนำเสนอได้อย่างคล่องแคล่วมากขึ้น สร้างรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ ในการนำเสนอแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน กลุ่มที่ฟังก็มีการสอบถามกลุ่มที่เพื่อนนำเสนอมากยิ่งขึ้น โดยส่วนใหญ่จะถามถึงเหตุผลว่าทำไมถึงเลือกวิธีการสร้างแบบนี้ อาจจะเนื่องจากในสถานการณ์นี้นักเรียนทุกคนสามารถแสดงวิธีการหาพื้นที่และหาเส้นรอบรูปได้ และเนื่องจากสถานการณ์ปัญหาของแต่ละกลุ่มยังต้องได้รับการพัฒนาและปรับปรุงให้อ่านแล้วเข้าใจมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยและตัวแทนกลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอจึงมีประเด็นให้กลุ่มที่นำเสนอกลับไปแก้ไขชิ้นงานของตนเอง ดังภาพ 38 นอกจากนี้ในการสร้างสถานการณ์นักเรียนบางส่วนก็ไม่สามารถที่จะสร้างสถานการณ์ขึ้นมาใหม่ได้ สถานการณ์ที่ได้ยังมีความคล้ายเดิมอยู่

“สวนของนายแสนดี” แบบที่ 1

1) ชั้นที่นักเรียนวาดทำโพธิ์ ผลิตของอะไรบ้าง
 พื้นที่บ้านมีขนาด 100 ตารางเมตร มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส
 แล้วถ้าจะล้อมรั้วต้องใช้รั้วขนาดกี่เมตร
 40 เมตร

2) ชั้นที่นักเรียนทำสวนจะได้อะไรบ้าง
 100 ตารางเมตร

3) ชั้นที่นักเรียนได้อะไรบ้าง
 100 ตารางเมตร

สถานการณ์ - กล้องดินสอสองแถว

พืชรู้ออกแบบกล้องดินสอเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่พลาสติก
 ล้อมรั้วทำกล้องดินสอมีแต่ 75 เซนติเมตร พืชรู้ออกไปซื้อผัก 5 ขว.

สออีกและเท่าใด

ตัวเลขที่ได้รับ 75 สิ่งของที่ได้รับ กล้องดินสอ

ภาพ 38 ตัวอย่างสถานการณ์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงและแก้ไข

5. ขั้นสรุปและประเมินผล

นักเรียนต้องนำคำแนะนำของผู้วิจัยและเพื่อนมาปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานของตนเอง โดยผู้วิจัยจะให้เวลา 15 นาที ในการพัฒนาชิ้นงานของตนเอง พบว่า มีอยู่ 2 กลุ่มที่พัฒนาและปรับปรุงชิ้นงานของตนเองให้สมบูรณ์และมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น โดยมีการปรับข้อความในส่วนของสถานการณ์ให้อ่านแล้วมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และสามารถที่จะใช้เข้าไปหาคำตอบได้ ดังภาพ 39

สถานการณ์ "ปลั๊กอินหน่วยการเรียนรู้"

หาซื้อผักที่สวนของนายแสนดีในรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาด 100 ตารางเมตร โดยต้องการใช้พลาสติก
 ล้อมรั้ว 40 เมตร แล้วถ้าจะล้อมรั้วต้องใช้รั้วขนาดกี่เมตร

ตัวเลขที่ได้รับ 40 สิ่งที่ได้รับ ปลั๊กอินหน่วยการเรียนรู้

ภาพ 39 ตัวอย่างสถานการณ์ที่ได้รับการปรับปรุงและแก้ไขของกลุ่ม 1

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ผู้วิจัยได้สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 4 ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 16 สรุปปัญหาที่พบในชั้นเรียนและแนวทางการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวงจรปฏิบัติการที่ 4

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบในชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์
ขั้น กระตุ้น ความ สนใจ	-	-	ในขั้นนี้ผู้วิจัยควรให้นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์สถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนสามารถตอบได้ว่าข้อมูลหรือเงื่อนไข และปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร จะเป็นการส่งเสริมทักษะในการค้นพบความจริงและค้นพบปัญหา
ขั้นการ ตั้ง ปัญหา	นักเรียนตั้งปัญหาได้ยังต้องการคำแนะนำจากผู้วิจัย	ผู้วิจัยใช้การทำกิจกรรมเป็นคู่โดยอาจจะจับคู่นักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกันหรือแตกต่างกันให้ช่วยนักเรียนที่ไม่สามารถตั้งปัญหาได้ ให้ได้ลองฝึกคิดกับเพื่อนในเบื้องต้น ให้นักเรียนได้เข้าใจหลักการ โดยมีเพื่อนคอยช่วยเหลือ	ในขั้นนี้เมื่อผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาแก่นักเรียนแล้วจะต้องให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อนเมื่อนักเรียนรู้ข้อมูลและปัญหาของสถานการณ์แล้วจะทำให้การตั้งปัญหาของนักเรียนง่ายขึ้น ซึ่งผู้วิจัยให้นักเรียนตั้งปัญหาร่วมกับผู้วิจัย โดยผู้วิจัยจะต้องเข้าไปแนะนำเป็นรายบุคคลเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตั้งปัญหาได้หลายๆข้อ เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลายแนวคิดของนักเรียนก็จะหลากหลายไปด้วย เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะการค้นพบแนวคิด

ตาราง 16 (ต่อ)

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบใน ชั้นเรียน	แนวทางการ ปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์
ขั้นค้นคว้า และคิด	-	-	ในขั้นนี้ผู้วิจัยจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนนำ ปัญหาที่ตนเองตั้งมารวมกัน และเลือก แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์แล้วนำ แนวคิดนั้นมาหาคำตอบได้ และนักเรียน จะต้องร่วมกันระดมความคิดให้เกิดแสดง เหตุผลในการเลือกแนวคิดที่สมเหตุผล มากยิ่งขึ้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิด ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้ครูนำกิจกรรมเปิดโดยในแผ่น ป้ายจะเป็นตัวช่วยในการยกตัวอย่าง สถานการณ์ของแต่ละกลุ่ม โดยเป็นแผ่น ป้ายเกี่ยวกับสิ่งของในชีวิตประจำวัน ที่สามารถเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้ และแผ่นป้าย เกี่ยวกับตัวเลข เพื่อให้นักเรียนนำไปใช้ในการ ยกตัวอย่างสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียน เกิดทักษะการสร้างสรรค์ความรู้

ตาราง 16 (ต่อ)

ขั้นตอน	ปัญหาที่พบใน ชั้นเรียน	แนวทางการปรับปรุง	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์
ขั้นนำเสนอ	นักเรียนบางคน ไม่มีส่วนร่วมใน การนำเสนอหรือ สร้าง สถานการณ์ที่มี ความแตกต่าง จากเดิมได้	ผู้วิจัยควรปรับรูปแบบ กิจกรรมโดยใช้กิจกรรมที่ เป็นกิจกรรมที่มีทั้งความ สนุก ผูกคิด และได้รับ ความรู้ ถ้านักเรียนไม่ สามารถสร้างสถานการณ์ ที่แตกต่างจากเดิมได้ ผู้วิจัยสามารถที่จะสร้าง สถานการณ์มาไว้ซัก 2 สถานการณ์แล้วสลับ ตำแหน่งคำ แล้วให้ นักเรียนนำมาต่อกันแล้ว สร้างเป็นสถานการณ์ใหม่ ให้นักเรียนได้ลองฝึกสร้าง สถานการณ์จากกิจกรรม ในรูปแบบนี้ก่อน	ในขั้นนี้จะส่งเสริมทักษะการ ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาและการ สร้างสรรค์ความรู้เพิ่มเติมโดย นักเรียนจะต้องวิพากษ์งาน แล้ว ร่วมกันแสดงความคิดเห็นแสดง เหตุผลในการเลือกแนวคิดที่ ตนเองไม่ได้เขียนลงไปในใบ กิจกรรม และทักษะการ สร้างสรรค์ความรู้ที่นักเรียนแต่ ละกลุ่มจะร่วมกันวิพากษ์งานของ กลุ่มอื่นและร่วมกันปรับปรุง ชิ้นงาน ให้ได้สถานการณ์ปัญหาที่ ดีขึ้น
ขั้นสรุปและ ประเมินผล	-	-	ในขั้นนี้ให้นักเรียนเปิดแผ่นป้ายจาก กิจกรรมก่อนหน้าแล้วร่วมกันสร้าง สถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบท ในชีวิตจริง โดยผู้วิจัยกระตุ้นให้ นักเรียนร่วมกันตอบโดยการ เสริมแรงทางบวก โดยการแจกของ รางวัล และจะต้องกระตุ้นให้ นักเรียนร่วมกันสร้างประโยคแล้ว นำมารวมกันเพื่อเกิดเป็น สถานการณ์ใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะ การสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียน

ตาราง 17 สรุปผลการสะท้อนแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 4

การสอนโดย ใช้ความคิด สร้างสรรค์ เป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง การสอน	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความ สนใจ	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> -นักเรียนบางคนไม่ สนใจการทำกิจกรรม มี การเล่นขำกันระหว่าง กลุ่ม - ระยะเวลาที่ใช้ใน ขั้นตอนนี้นานกว่าที่ กำหนด <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> - <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> - <u>วงจรปฏิบัติการที่ 4</u> -	ผู้วิจัยควรดึงความ สนใจของนักเรียน โดย อาศัยการถามตอบ เป็นรายบุคคล และ ควรปรับเนื้อหาให้ เหมาะสมกับกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนได้ใช้ เวลาไม่มากไม่น้อย จนเกินไป และรูปแบบ กิจกรรมไม่ควรจะมี เนื้อหามากเกินไป เน้น ที่สนุกและได้รับ ความรู้	ในขั้นการสอนนี้ผู้วิจัย ควรใช้กิจกรรมที่ น่าสนใจ สนุกและ สอดแทรกไปด้วยการ ทบทวนความรู้เดิม และ ควรใช้กิจกรรมที่ฝึกให้ นักเรียนได้เกิดความคิด ที่หลากหลาย ที่ สามารถตอบได้หลาย คำตอบ นอกจากนี้ต้อง ให้นักเรียนได้ฝึกการ วิเคราะห์สถานการณ์ โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ ในกิจกรรมตั้งแต่ขั้นนี้ เพื่อให้นักเรียนหาข้อมูล เงื่อนไข และค้นหา ปัญหาที่อยู่ใน สถานการณ์ที่กำหนด

ตาราง 17 (ต่อ)

การสอนโดย ใช้ความคิด สร้างสรรค์ เป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง การสอน	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์
ชั้นที่ 2 ตั้ง ปัญหา	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> - นักเรียนไม่เข้าใจถึง วิธีการตั้งปัญหาจาก สถานการณ์ที่ กำหนดให้ - นักเรียนไม่สามารถ ตั้งปัญหาที่เป็น เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> - นักเรียนบางส่วนยัง ตั้งปัญหาที่ไม่สามารถ นำไปใช้ได้ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> - นักเรียนบางคนยัง ตั้งปัญหาไม่ได้ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 4</u> - นักเรียนตั้งปัญหาได้ แต่ยังต้องการ คำแนะนำจากผู้วิจัย	ผู้วิจัยควรให้นักเรียน วิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาก่อน เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจ จากนั้น ค่อยยกตัวอย่างการตั้ง ปัญหา เพื่อให้นักเรียน มองตัวอย่างและ วิธีการตั้งปัญหา พร้อม เปลี่ยนบทบาทของ ผู้วิจัยในการเป็นผู้ อำนวยความสะดวก พร้อมทั้งสร้างความ มั่นใจให้นักเรียนกล้าที่ จะตั้งปัญหา หรือ เปลี่ยนวิธีการตั้ง ปัญหาจากตอนแรกให้ ตั้งเป็นรายบุคคล เปลี่ยนเป็นใช้เพื่อน คู่คิดให้นักเรียนที่ตั้ง ปัญหาไม่ได้ ได้ลองฝึก กับเพื่อนในเบื้องต้น	ในชั้นการสอนนี้ผู้วิจัยควร นำเสนอสถานการณ์ ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับ บริบทในชีวิตจริงของ นักเรียน เพื่อดึงดูดความ สนใจของนักเรียน แล้วให้ นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา เพื่อ ค้นหาข้อมูลเงื่อนไข และ ปัญหาที่สถานการณ์ กำหนดให้ก่อน จากนั้น ผู้วิจัยควรใช้คำถาม และ การยกตัวอย่างเพิ่มเติม โดยให้นักเรียนร่วมกันตั้ง ปัญหาจากสถานการณ์ที่ กำหนดให้โดยพยายาม กระตุ้นให้นักเรียนตั้ง ปัญหาที่สามารถนำไปใช้ แก้ปัญหาในสถานการณ์ ได้เพื่อจะเป็นการฝึกให้ นักเรียนเกิดแนวคิด หรือ วิธีการแก้ปัญหาที่ หลากหลายในชั้นนี้

ตาราง 17 (ต่อ)

การสอนโดย ใช้ความคิด สร้างสรรค์ เป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง การสอน	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่าง สร้างสรรค์
ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและ คิด	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> - นักเรียนไม่สามารถตั้งปัญหาที่เป็นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ - นักเรียนบางกลุ่มไม่ช่วยกันระดมความคิดเห็นทำให้ใบกิจกรรมให้ไปไม่เสร็จตามกำหนดเวลา <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> - นักเรียนบางส่วนไม่นำปัญหาที่ตนเองตั้งมาใช้ - นักเรียนบางส่วนทำไม่ทันเวลา - นักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงเหตุผลในการเลือกใช้แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองเลือกได้ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> - นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบของแนวคิดตัวเองไม่ได้	ผู้วิจัยต้องสร้างความเข้าใจให้ตรงกับนักเรียนก่อนว่าปัญหาที่นักเรียนตั้งจะต้องนำมาใช้ในขั้นนี้ ในส่วนของการแสดงเหตุผลนั้นผู้วิจัยต้องอาศัยการสอบถามเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมาให้กรณีที่นักเรียนถดถู่มากกว่าถนัดเขียน	ในขั้นการสอนนี้ผู้วิจัยจะต้องให้นักเรียนเห็นถึงความสำคัญของการตั้งปัญหา โดยนักเรียนจะต้องนำปัญหาที่ตั้งไว้มากใช้ นำเสนอต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยสามารถที่จะปรับประยุกต์ปัญหาแล้วนำมาเป็นแนวคิดของกลุ่มให้ได้แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และครูต้องคอยให้คำปรึกษา แนะนำให้นักเรียนสามารถหาคำตอบของแนวคิดให้ได้ถูกต้อง ซึ่งนักเรียนสามารถค้นคว้าเพิ่มเติมจากสิ่งที่อยู่รอบตัวได้ เพื่อเป็นการพัฒนาทักษะการค้นพบแนวคิด นอกนี้ครูยังใช้คำถามเข้าไปกระตุ้นแต่ละกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนเกิดการแสดงความคิดเห็นในการเลือกว่าจะเลือกแนวคิดใด และมีเหตุผลอย่างไร หลังจากให้นักเรียนทำใบกิจกรรมในข้อ 1 – 4 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยต้องใช้กิจกรรมเป็นที่กระตุ้นการคิดของนักเรียน เช่น กิจกรรมเปิดแผ่นป้าย

ตาราง 17 (ต่อ)

การสอนโดยใช้ ความคิด สร้างสรรค์เป็น ฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง การสอน	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์
	- นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถแสดงเหตุผลที่ตนเองเลือกได้ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 4</u> -		เกี่ยวกับสิ่งของในชีวิตประจำวันที่สามารถเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้ และแผ่นป้ายเกี่ยวกับตัวเลขเพิ่มเติมเข้ามาช่วยเพื่อให้ นักเรียนสามารถ ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงได้
ขั้นที่ 4 นำเสนอ	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> - นักเรียนบางกลุ่มไม่สนใจที่เพื่อนนำเสนอ -นักเรียนบางคนสรุปประเด็นสำคัญในการนำเสนอแนวคิดที่หลากหลายไม่ได้ - นักเรียนไม่สามารถวิพากษ์กลุ่มที่นำเสนอได้ - นักเรียนไม่กล้านำเสนอหน้าชั้นเรียน	ผู้วิจัยต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองให้เข้ามามีส่วนร่วมในการนำเสนอของนักเรียน โดยเป็นตัวนำทั้งการถามคำถามและการวิพากษ์ เพื่อให้ นักเรียนมีความคุ้นเคยกับการนำเสนอ ก่อน เมื่อ นักเรียนมีความคุ้นเคยแล้ว ผู้วิจัยก็ค่อยๆลดบทบาทการนำของตนเองมา ในส่วนของการสร้างสถานการณ์ที่มีความแปลกใหม่ผู้วิจัยควรปรับรูปแบบกิจกรรมโดยใช้กิจกรรมที่เป็นกิจกรรมที่มีทั้งความสนุก ผิดคิด	ในขั้นการสอนนี้ผู้วิจัยควรตรวจสอบ จะต้องให้นักเรียนร่วมกันวิพากษ์งาน แสดงความคิดเห็นในส่วนที่งานแสดงเหตุผลในการเลือกแนวคิดที่ตนเองไม่ได้เขียนลงไปใบกิจกรรม และนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันวิพากษ์งานของกลุ่มอื่นและร่วมกันปรับปรุงชิ้นงาน ให้ได้สถานการณ์ปัญหาที่ดีขึ้น

ตาราง 17 (ต่อ)

การสอนโดย ใช้ความคิด สร้างสรรค์ เป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง การสอน	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์
	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> - นักเรียนบางส่วนไม่ค่อย วิพากษ์งานของกลุ่มอื่น ทำให้ไม่ค่อยได้แสดง ความคิดในชิ้นงานที่ เพื่อนเอามานำเสนอ	และได้รับความรู้ ถ้า นักเรียนไม่สามารถ สร้างสถานการณ์ที่ แตกต่างจากเดิมได้ ผู้วิจัยสามารถที่จะ สร้างสถานการณ์มาไว้ ซัก 2 สถานการณ์แล้ว สลับตำแหน่งคำ แล้ว ให้นักเรียนนำมาต่อ กันแล้วสร้างเป็น สถานการณ์ใหม่ ให้ นักเรียนได้ลองฝึก	
	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> - นักเรียนบางกลุ่มคิด สถานการณ์ปัญหาที่ แปลกใหม่ไม่ได้		
	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 4</u> - นักเรียนบางคนไม่มี ส่วนร่วมในการนำเสนอ หรือสร้างสถานการณ์ที่มี ความแตกต่างจากเดิมได้	ให้นักเรียนได้ลองฝึก สร้างสถานการณ์จาก กิจกรรมในรูปแบบนี้ ก่อน	

ตาราง 17 (ต่อ)

การสอนโดย ใช้ความคิด สร้างสรรค์ เป็นฐาน	ปัญหาที่พบ	แนวทางการปรับปรุง การสอน	แนวทางการส่งเสริมการ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ อย่างสร้างสรรค์
ขั้นที่ 5 สรุป และ ประเมินผล	<u>วงจรปฏิบัติการที่ 1</u> - นักเรียนบางกลุ่ม ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ คล้ายกับสถานการณ์เดิม ทำให้เกิดความแปลก ใหม่ - ตัวหนังสือที่สรุปความรู้ เรื่องชนิดและสมบัติตัวเลข ทำให้นักเรียนที่นั่งข้างหลัง มองไม่เห็น <u>วงจรปฏิบัติการที่ 2</u> - นักเรียนเกิดความเบื่อ หน่ายนักเรียนไม่ให้ความ ร่วมมือในการช่วยกัน แสดงความคิดเห็นในการ สร้างสถานการณ์ <u>วงจรปฏิบัติการที่ 3</u> - นักเรียนไม่นำใบงานที่ ต้องได้รับการปรับปรุงไป แก้ไข <u>วงจรปฏิบัติการที่ 4</u> -	ผู้วิจัยควรใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนเกิด การคิดในเริ่มต้น อย่างเช่น สถานการณ์ ที่ครูให้เป็นเล่าไก่ ผู้วิจัยอาจจะสอบถาม เพิ่มเติมว่ามีสิ่งได้อีก บ้างที่เป็นรูปสี่เหลี่ยม แล้วนำสิ่งของที่ นักเรียนตอบนั้นไป เชื่อมโยงกับบริบทใน ชีวิตจริงของนักเรียน เปลี่ยนรูปแบบการจัด กิจกรรมให้เหมาะสม กับเวลา และมีการ กำกับและติดตาม นักเรียนแต่ละกลุ่ม ปรับปรุงใบกิจกรรม ของตนเอง	ในขั้นการสอนนี้ ถ้าหาก ค้นพบว่านักเรียนยังไม่ สามารถที่จะยกตัวอย่าง สถานการณ์ได้ โดยจะใช้ กิจกรรมกระตุ้นการคิด โดยในขั้นนี้จะสอบถาม เป็นรายบุคคล เช่น ใช้ กิจกรรมเปิดแผ่นป้าย จากกิจกรรมก่อนหน้า แล้วร่วมกันสร้าง สถานการณ์ที่สอดคล้อง กับบริบทในชีวิตจริง โดยผู้วิจัยกระตุ้นให้ นักเรียนร่วมกันตอบโดย การเสริมแรงทางบวก โดยการแจกของรางวัล และจะต้องกระตุ้นให้ นักเรียนร่วมกันสร้าง ประโยคแล้วนำมา รวมกันเพื่อเกิดเป็น สถานการณ์ใหม่

จากปัญหาที่พบในชั้นเรียนสามารถสรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งทั้ง 4 วงจร พบประเด็นที่ครูควรเน้น ควรให้ความสำคัญเมื่อนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ครูควรเลือกใช้กิจกรรมที่นักเรียนสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ และกิจกรรมยังต้องสามารถทบทวนความรู้เดิมที่เรียนไปก่อนหน้านี้ได้ด้วย และต้องเป็นกิจกรรมที่เน้นการเปิดโอกาสในการคิดให้ได้หลายๆคำตอบ เพื่อให้นักเรียนจะได้เตรียมความพร้อมในตอบคำถามให้มีความหลากหลาย ยังสามารถเห็นประโยชน์ของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายมากขึ้น และแต่ละชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ควรใช้กิจกรรมที่มีรูปแบบที่แตกต่าง เพื่อให้เกิดการทำกิจกรรมที่แตกต่างและหลากหลายนักเรียนจะมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

ครูต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้อย่างหลากหลาย และต้องสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องและปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ จากนั้นจะได้นำสถานการณ์นั้นมาตั้งปัญหาในสิ่งที่นักเรียนสนใจอยากหาคำตอบและสามารถแก้ปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการตั้งปัญหา ครูจะต้องยกตัวอย่างการตั้งปัญหาที่สามารถนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์ในใบกิจกรรมได้ ให้นักเรียนเห็นก่อนแล้วให้นักเรียนลองตั้งปัญหาและนำเสนอต่อชั้นเรียนซึ่งครูสามารถให้คำแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคลหลังจากที่นักเรียนนำเสนอปัญหาที่ตนเองตั้งแล้วให้นักเรียนลองตั้งปัญหาเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง และครูต้องกระตุ้นการคิดนักเรียนให้สร้างปัญหาให้ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

ครูจะต้องให้นักเรียนนำปัญหาที่ตั้งทั้งหมด มาร่วมกันหาคำตอบที่จะสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ แล้วให้สมาชิกทุกคนร่วมกันระดมสมอง โดยครูจะเข้าไปมีบทบาทในการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดที่หลากหลาย เช่น การใช้คำถามในการกระตุ้นความคิดนักเรียน ซึ่งครูทำหน้าที่ชี้แนะแต่จะต้องไม่บอกคำตอบแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ครูจะได้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันพิจารณาแนวทางที่เหมาะสม โดยการแสดงความคิดเห็น อภิปรายโต้แย้งและตัดสินใจเลือกแนวคิดที่เหมาะสม พร้อมทั้งระบุเหตุผลในการเลือกแนวคิดดังกล่าวอย่างสมเหตุสมผล จากนั้นครูจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนเปิดแผ่นป้ายเกี่ยวกับ

สิ่งของในชีวิตประจำวันที่สามารถเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้ และแผ่นป้ายเกี่ยวกับตัวเลข และร่วมกันคิด เชื่อมโยงสิ่งของกับตัวเลขที่กำหนดให้สร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งครูสามารถใช้คำถาม เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดได้

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

ครูจะให้นักเรียนนำเสนอใบกิจกรรม โดยนักเรียนที่ฟังจะต้องร่วมกันวิพากษ์งาน ร่วมกัน แสดงความคิดเห็น ถามเหตุผลถึงการเลือกแนวทางของกลุ่มที่นำเสนอ ซึ่งครูจะใช้คำถามเข้ามาช่วยให้นักเรียนฝึกการวิพากษ์ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มวิพากษ์งานของเพื่อนร่วมชั้นเสร็จจะต้องให้คำแนะนำที่จะสามารถนำไปต่อยอดในการปรับปรุงชิ้นงาน เมื่อแต่ละกลุ่มได้คำแนะนำจากครูและเพื่อนแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงาน ก่อนนำไปกิจกรรมมาส่ง

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

ครูจะให้นักเรียนส่งใบกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วจากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล โดยครูจะกำหนดสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนที่เชื่อมโยงกับรูปสี่เหลี่ยมได้ โดยจะให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันเติมประโยค ภายในเวลาที่ครูกำหนดให้ เพื่อสร้างสถานการณ์ที่แตกต่างหรือมีความแปลกใหม่จากสถานการณ์เดิมที่กำหนดให้ ซึ่งถ้านักเรียนคนไหนมีส่วนร่วมเติมเต็มสถานการณ์ก็จะได้รับรางวัล แต่ถ้านักเรียนไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ครูจะต้องเป็นตัวนำในการสร้างสถานการณ์ โดยการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงที่แตกต่างจากสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูจะทบทวนความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนนี้ และนำใบกิจกรรมของนักเรียนไปตรวจให้คะแนน

ตอนที่ 2 ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 2 ชนิด ได้แก่ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียน โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานในแต่ละวงจรปฏิบัติการ นักเรียนจะได้ตั้งปัญหาเพื่อสร้างแนวคิดที่หลากหลายเป็นรายบุคคล วิเคราะห์สถานการณ์ สร้างผลงานและทำใบกิจกรรมเป็นกลุ่ม หลังจากนั้นเมื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ครบ 4 วงจรปฏิบัติการแล้วนักเรียนจะได้ทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นรายบุคคล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็นรายกลุ่มด้วยใบกิจกรรม และแบบประเมินใบกิจกรรมแต่ละวงจรปฏิบัติการ โดยพิจารณาจากข้อคำถามในใบกิจกรรมที่วัดความสามารถรายด้านของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีรายละเอียดจำแนกตามวงจรปฏิบัติการดังต่อไปนี้

1.1 วงจรปฏิบัติการที่ 1

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนในการทำใบกิจกรรมที่ 1 “ใกล้เข้ามาแล้ว” ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม ผู้วิจัยได้อธิบายผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานที่สอดคล้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนรายด้าน พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงนั้นนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มหลังจากที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์และทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาทำให้สามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นได้ ซึ่งกลุ่มที่ 3 สามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนดได้อย่างครบถ้วนแต่กลุ่ม 1 และ กลุ่ม 2 ยังระบุข้อมูลไม่ครบถ้วนขาดไปบางส่วน ส่วนทักษะการค้นพบปัญหานักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่สามารถระบุปัญหาของสถานการณ์ได้เลย จากคำถามข้อนี้มีส่วนของการตั้งปัญหาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มจึงเกิดความสับสนในส่วนของการตั้งปัญหากับการค้นพบปัญหาจากสถานการณ์ทำให้นักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาที่กำหนดให้อย่างถูกต้อง ในส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดและทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม สามารถเขียนแสดงแนวคิดของกลุ่มตนเองได้ ซึ่งทั้ง 3 กลุ่มสามารถเขียนแนวคิดที่แก้ปัญหาก็จริงได้ตั้งแต่ 3 แนวคิดขึ้นไป สามารถที่จะบอกได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมที่กลุ่ม

ตนเองเลือกเป็นรูปสี่เหลี่ยมชนิดใด แต่เมื่อมีการถามเพิ่มเติมในเรื่องของสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม ว่าแต่ละชนิดมีสมบัติอย่างไรนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถเขียนคำตอบได้ เมื่อนักเรียนเขียนแสดงแนวแล้วนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องเลือกแนวคิดที่คิดว่าดีที่สุด พร้อมกับแสดงเหตุผล พบว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มสามารถเลือกแนวคิดของตนเองได้ แต่เมื่อถามถึงเหตุผลในการเลือกแล้วนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มยังไม่สามารถเขียนแนวคิดที่สมเหตุสมผลได้ เช่น เลือกแนวคิดที่ 3 เพราะมันทำง่ายดี มันสร้างง่ายดี เป็นต้น โดยในส่วนของ การให้เหตุผลจะต้องมีการขยายความมากกว่านี้ เพื่อให้เกิดความสมเหตุสมผลในการเลือกแนวคิด สำหรับทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ กลุ่ม 1 สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้แต่สถานการณ์ที่ยกตัวอย่างมานั้นยังไม่แตกต่างจากสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรม แต่ กลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 3 ไม่สามารถยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตได้เลย จึงเป็นเหตุว่าทักษะทั้ง 5 ที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนจึงควรได้รับการพัฒนาต่อไป จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์เป็นรายกลุ่มในส่วนของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากใบกิจกรรมที่ 1 “ไถ่จำเข้ามาแล้ว” ของวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแสดงจำนวนกลุ่มของนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 1 ในภาพรวม ดังตาราง 18

ตาราง 18 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 1

กลุ่ม ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ระดับความสามารถโดยรวม		
	ทักษะ การ ค้นพบ ความ จริง (4)	ทักษะ การ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะ การ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบ วิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน รวม (20)	เฉลี่ย ($\bar{x}$)	แปลผล
1	3	1	3	3	2	12	2.4	ปานกลาง
2	3	1	3	2	1	10	2	ปานกลาง
3	4	1	2	2	1	10	2	ปานกลาง

จากตาราง 18 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยรวมแล้วพบว่านักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 19 แสดงจำนวนกลุ่มของนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 1

ความสามารถรายด้าน	จำนวนกลุ่มนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (ร้อยละ)			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย
1. ทักษะการค้นพบความจริง	1(33.33)	2(66.67)	0(0.00)	0(0.00)
2. ทักษะการค้นพบปัญหา	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	3 (100.00)
3. ทักษะการค้นพบแนวคิด	0(0.00)	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)
4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	0(0.00)	1(33.33)	2(66.67)	0(0.00)
5. ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้	0(0.00)	0(0.00)	1(33.33)	2(66.67)
ความสามารถของ CPS โดยรวม	0(0.00)	0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)

จากตาราง 19 เมื่อพิจารณาข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็นรายกลุ่มโดยรวม พบว่า กลุ่มนักเรียนทั้งหมดมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า กลุ่มนักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการค้นพบความจริง และทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ นักเรียนนักเรียนส่วนน้อยอยู่ในระดับน้อย เช่นเดียวกับทักษะการค้นพบปัญหาที่นักเรียนทุกกลุ่มอยู่ในระดับน้อย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถทางด้าน ดังภาพ 40

จากสถานการณ์ จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์

1. ...จากเรื่องจะตัดลูกเหล็กไปไหน ...
2. ...

2. ...
...

ภาพ 40 แสดงตัวอย่างผลงานในส่วนของทักษะการค้นพบความจริงในใบกิจกรรมที่ 1
สถานการณ์ “ไก่จ๋าแล้วมาแล้ว”

จากภาพ 40 เป็นแสดงการตอบคำถามในทักษะการค้นพบความจริงที่อยู่ในระดับดีมาก ในใบกิจกรรมที่ 1 สถานการณ์ “ไก่จ๋าแล้วมาแล้ว” นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนดให้ ซึ่งนักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนดได้อย่างครบถ้วน

1.2 วงจรปฏิบัติการที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนจากใบกิจกรรมที่ 2 สถานการณ์ “สร้างเล้าไก่ หารรษา” ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม ผู้วิจัยได้อธิบายผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานที่สอดคล้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนรายด้าน พบว่า ทักษะในการค้นพบความจริงของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มนั้น เมื่อได้ทำการวิเคราะห์และทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาแล้ว สามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาได้อย่างถูกต้องแต่ยังไม่ครบถ้วน ทักษะการค้นพบปัญหานั้นนักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้แต่ยังไม่ครบถ้วนยังขาดบางประเด็นไป ส่วนกลุ่มที่ 3 สามารถระบุปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้ แต่ปัญหาที่กรอกนั้นยังไม่ถูกต้องส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดนั้นทั้ง 3 กลุ่มสามารถเขียนแสดงแนวคิดโดยเขียนแสดงรูปสี่เหลี่ยมตามเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหากำหนดได้กลุ่มละ 3 แนวคิด แต่เมื่อได้มีการสอบถามถึงวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนนั้น พบว่า กลุ่มที่ 1 ยังสามารถเขียนถึงวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมได้ แต่กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 นั้น ไม่สามารถเขียนวิธีการสร้างรูปสี่เหลี่ยมได้เลย ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหานั้นพบว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม สามารถเลือกแนวที่เหมาะสมกับสถานการณ์ปัญหาได้แต่เหตุผลที่นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มเขียนนั้นยังไม่สมเหตุสมผล นอกจากนี้ในส่วนของทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ที่นักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่มีความแตกต่างจากเดิมได้แต่ยังไม่มีแปลกใหม่ ในขณะที่นักเรียนกลุ่มที่ 3 ไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์เป็นรายกลุ่มในส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากใบกิจกรรมที่ 2 “สร้างเล้าไก่ หารรษา” ของวงจรปฏิบัติการที่ 2 แสดงดังตาราง และแสดงจำนวนกลุ่มของนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 2 ในภาพรวม ดังตาราง 20

ตาราง 20 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 2

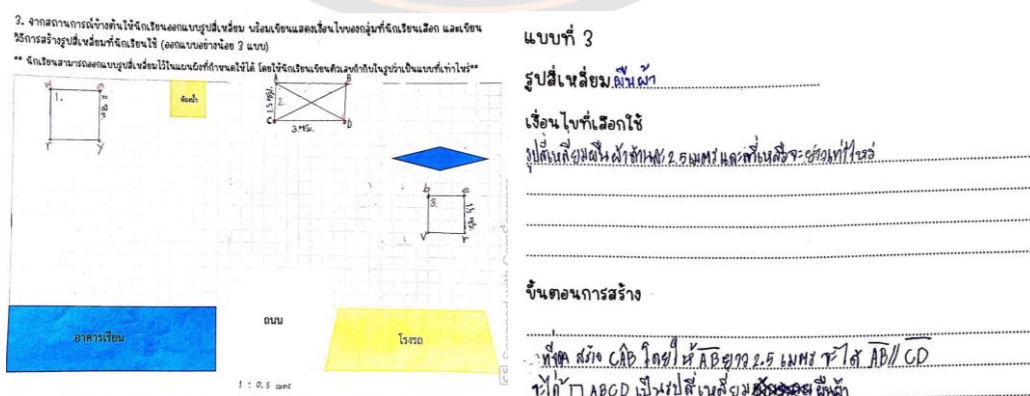
กลุ่ม ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ระดับความสามารถโดยรวม		
	ทักษะ	ทักษะ	ทักษะ	ทักษะการ	ทักษะการ	คะแนน	เฉลี่ย	แปลผล
	การ	การ	การ	ค้นพบ	สร้างสรรค์	รวม	($\bar{x}$)	
	ค้นพบ ความ จริง (4)	ค้นพบ ปัญหา (4)	ค้นพบ แนวคิด (4)	วิธีการ แก้ปัญหา (4)	ความรู้ (4)	(20)		
1	3	3	3	2	3	15	3	ดี
2	3	3	2	2	3	13	2.6	ดี
3	3	2	2	2	1	10	2	ปาน กลาง

จากตาราง 20 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยรวมแล้วพบว่านักเรียนกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี ซึ่งกลุ่มที่ 3 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

ตาราง 21 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมตามจำนวน
กลุ่มนักเรียนของวงจรปฏิบัติการที่ 2

ความสามารถรายด้าน	จำนวนกลุ่มนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (ร้อยละ)			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย
1. ทักษะการค้นพบความจริง	0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
2. ทักษะการค้นพบปัญหา	0(0.00)	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)
3. ทักษะการค้นพบแนวคิด	0(0.00)	1(33.33)	2(66.67)	0(0.00)
4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	0(0.00)	0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)
5. ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้	0(0.00)	2(66.67)	0(0.00)	1(33.33)
ความสามารถของ CPS โดยรวม	0(0.00)	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)

จากตาราง 21 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็นรายกลุ่มโดยรวม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 66.67 เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการค้นพบปัญหาและทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ในระดับดี ในขณะที่นักเรียนทุกกลุ่มมีทักษะการค้นพบความจริง และทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี และปานกลาง ตามลำดับ นอกจากนี้ นักเรียนส่วนใหญ่ยังมีทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 41 ถึง 42



ภาพ 41 ตัวอย่างการเขียนแสดงแนวคิดของนักเรียนในสถานการณ์ “เล่าไก่ ธรรมดา”

จากภาพ 41 จะเห็นว่านักเรียนสามารถเขียนแสดงแนวคิดการสร้างรูปสี่เหลี่ยมได้ 3 แนวคิดโดยใช้เงื่อนไขตามที่สถานการณ์ได้กำหนดไว้ในเบื้องต้น แต่เมื่อถามถึงขั้นตอนการสร้างรูปสี่เหลี่ยมนักเรียนแต่ละกลุ่มยังไม่สามารถเขียนขั้นตอนการสร้างที่ถูกต้องได้

4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่เหมาะสมที่สุดเพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล

เลือกแบบที่ (5) รูปสี่เหลี่ยมคี่เหลี่ยม เพราะ ขอบทุกด้านเป็นมุมฉาก เส้นทแยงมุมแบ่งครึ่งทั้งเส้นทแยงมุม และตัดกันเป็นมุมฉาก

ภาพ 42 ตัวอย่างแสดงการเลือกแนวของนักเรียน พร้อมกับระบุเหตุผล

จากภาพ 42 จะเห็นว่านักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่คิดว่าเหมาะสมในการแก้สถานการณ์ปัญหาของตนเองได้แล้ว แต่เมื่อถามถึงเหตุผลในการเลือกนักเรียนทุกกลุ่มยังไม่สามารถให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ จึงส่งผลกระทบต่อทักษะในการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาของนักเรียนทุกกลุ่มอยู่ในระดับปานกลาง

1.3 วงจรปฏิบัติการที่ 3

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนจากใบกิจกรรมที่ 3 สถานการณ์ “พื้นที่เจ้าปัญหา” ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม ผู้วิจัยได้อธิบายผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานที่สอดคล้องกับการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนรายด้าน พบว่า เมื่อนักเรียนได้ร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลและทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาแล้วทำให้นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหามำหนดให้ได้ โดยกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถระบุข้อมูลได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน กลุ่มที่ 3 สามารถระบุข้อมูลได้แต่ข้อมูลที่ระบุนั้นยังขาดไปบางส่วน ในส่วนของทักษะการค้นพบปัญหาจะเป็นไปทำนองเดียวกับทักษะการค้นพบความจริงที่ว่านักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน แต่กลุ่มที่ 3 ยังระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้ไม่ครบถ้วน จากข้อมูลในส่วนนี้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีพัฒนาการในทักษะทั้งสองที่กล่าวไปในข้างต้นดีขึ้นกว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ในส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มสามารถแสดงแนวคิดที่มีความหลากหลายโดยสามารถแสดงแนวคิดได้ 3 แนวคิด แต่เมื่อนักเรียนต้องนำแนวคิดมาหาคำตอบพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่ม 2 สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องทั้งหมดได้เพียง 1 แนวคิดและกลุ่มที่ 2 สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องได้เพียง 2 แนวคิด

ซึ่งทั้ง 3 กลุ่มไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนทั้ง 3 กลุ่มสามารถเลือกได้ว่าแนวคิดที่ดีที่สุดของกลุ่มที่จะนำมาแก้ปัญหาได้ ซึ่งกลุ่มที่ 2 สามารถระบุเหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ กลุ่มที่ 1 ยังไม่สามารถระบุเหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ และกลุ่มที่ 3 ไม่สามารถระบุเหตุผลที่เลือกได้ ทำให้ทั้ง 3 กลุ่มมีทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ในส่วนทักษะการสร้างสร้งความรู้ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงโดยนำความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมมาเชื่อมโยงแต่สถานการณ์ที่ยกตัวอย่างมานั้นยังไม่มีแปลกใหม่ ซึ่ง กลุ่มที่ 3 เริ่มเห็นพัฒนาการในส่วนของทักษะนี้ที่พัฒนาขึ้นดีกว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 คือ สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แต่สถานการณ์ที่ยกตัวอย่างนั้นยังมีความคล้ายกับสถานการณ์เดิม จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์เป็นรายกลุ่มในส่วนความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ จากใบกิจกรรมที่ 3 “พื้นที่เจ้าปัญหา” ของวงจรปฏิบัติการที่ 3 แสดงดังตาราง และแสดงจำนวนกลุ่มของนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 3 ในภาพรวม ดังตาราง 22

ตาราง 22 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 3

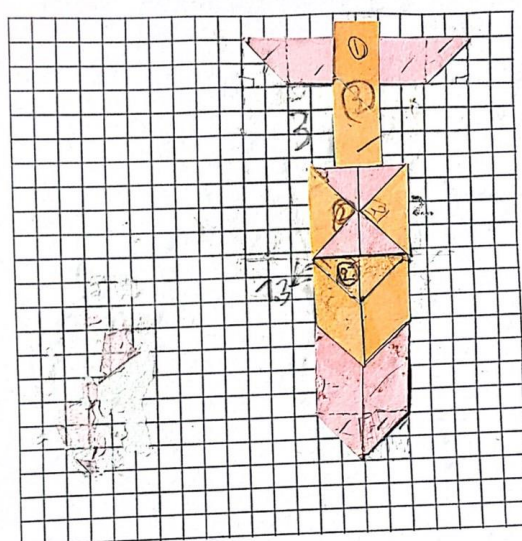
กลุ่ม ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ระดับความสามารถโดยรวม		
	ทักษะ การ ค้นพบ ความ จริง (4)	ทักษะ การ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะ การ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบ วิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน รวม (20)	เฉลี่ย ($\bar{x}$)	แปลผล
1	4	4	3	3	3	17	3.4	ดี
2	4	4	3	4	3	18	3.6	ดีมาก
3	3	3	3	2	2	13	2.6	ดี

ตาราง 23 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมตามจำนวน
กลุ่มนักเรียนของวงจรปฏิบัติการที่ 3

ความสามารถรายด้าน	จำนวนกลุ่มนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถใน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (ร้อยละ)			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย
1. ทักษะการค้นพบความจริง	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)	0(0.00)
2. ทักษะการค้นพบปัญหา	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)	0(0.00)
3. ทักษะการค้นพบแนวคิด	0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	1(33.33)	1(33.33)	1(33.33)	0(0.00)
5. ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้	0(0.00)	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)
ความสามารถของ CPS โดยรวม	1(33.33)	2(66.67)	0(0.00)	0(0.00)

จากตาราง 23 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวม พบว่ากลุ่มของนักเรียนมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 1 กลุ่ม และอยู่ในระดับดีจำนวน 2 กลุ่ม เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการค้นพบความจริงและทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดี ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับดี และทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหากลุ่มอยู่ในระดับดีมาก ดี และปานกลางอย่างละ 1 กลุ่มเท่านั้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 43

แบบที่ 3 ชื่อผลงานทางวิชาการ.....



แสดงวิธีการหาพื้นที่รูปที่นักเรียนออกแบบ

- ① ด้านบนกว้าง ๓ หน่วย ยาว ๒ หน่วย พื้นที่ = $3 \times 2 = 6$ ตารางหน่วย
 - ② ด้านบนกว้าง ๓ หน่วย ยาว ๒ หน่วย พื้นที่ = $3 \times 2 = 6$ ตารางหน่วย
 - ③ ด้านบนกว้าง ๓ หน่วย ยาว ๒ หน่วย พื้นที่ = $3 \times 2 = 6$ ตารางหน่วย
 - ④ ด้านบนกว้าง ๓ หน่วย ยาว ๒ หน่วย พื้นที่ = $3 \times 2 = 6$ ตารางหน่วย
- ผลลัพธ์ทั้งหมด

ภาพ 43 ตัวอย่างแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาและการหาคำตอบของนักเรียน

จากภาพ 43 แสดงให้เห็นว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่มนี้สามารถแสดงแนวคิดที่มีหลากหลายซึ่งแต่ละแนวคิดที่นักเรียนแสดงออกมานั้นมีความแตกต่างกัน และยังแสดงให้เห็นอีกว่านักเรียนสามารถนำความรู้เรื่อง การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมาหาคำตอบในแนวคิดของกลุ่มตนเองได้ ซึ่งจากภาพ 5 จะสังเกตเห็นได้ว่านักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง แต่ภาพ 6 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์

1.4 วงจรปฏิบัติการที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากใบกิจกรรม

การวิเคราะห์ข้อมูลของนักเรียนจากใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี” ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณสี่เหลี่ยม ผู้วิจัยได้อธิบายผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานที่สอดคล้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนรายด้าน พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงนักเรียนทั้ง 3 กลุ่มสามารถใช้การวิเคราะห์และทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาทำให้สามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ปัญหามองเห็นได้ โดยกลุ่มที่ 2 และ กลุ่มที่ 3 สามารถระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนและไม่ครบถ้วนยังขาดใจความสำคัญไปบางส่วนตามลำดับ สำหรับกลุ่มที่ 1 ในวงจรปฏิบัติการนี้กลุ่มนี้นักเรียนนำคำตอบที่แสดงความสามารถในทักษะนี้ไปตอบผิดข้อทำให้นักเรียนกลุ่มนี้ได้คะแนนน้อยสำหรับทักษะการค้นพบปัญหานักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม สามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ โดยกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 สามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ซึ่งกลุ่มที่ 1 ก็สามารถระบุปัญหาได้เช่นกันแต่ยังไม่ครบถ้วนตามที่สถานการณ์ปัญหามกำหนด ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดและทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนทุกกลุ่มสามารถแสดงแนวคิดได้กลุ่มละ 3 แนวคิด สามารถหาคำตอบแก้ปัญหาก็ยังยังสามารถให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลในการเลือกแนวคิดของกลุ่มตนเองได้อีกด้วย ส่งผลให้ทักษะทั้งสองนี้นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มเกิดการพัฒนาขึ้นกว่า 3 วงจรปฏิบัติการที่ผ่านมา และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ที่นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แต่เริ่มมีความแตกต่างจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ในข้างต้น มีการนำความรู้เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มาใช้ในการสร้างสถานการณ์แต่สถานการณ์ปัญหานักเรียนสร้างขึ้นนั้นยังไม่มีความแปลกใหม่ จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์เป็นรายกลุ่มในส่วนของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมที่ 4 “สวนของนายแสนดี” ของวงจรปฏิบัติการที่ 4 แสดงดังตาราง และแสดงจำนวนกลุ่มของนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 4 ในภาพรวม ดังตาราง 24

ตาราง 24 แสดงกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมของวงจรปฏิบัติการที่ 4

กลุ่ม ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ระดับความสามารถ โดยรวม		
	ทักษะ การ ค้นพบ ความ จริง (4)	ทักษะ การ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะ การ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบ วิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน รวม (20)	เฉลี่ย ($\bar{x}$)	แปลผล
1	4	3	4	4	3	19	3.8	ดีมาก
2	4	4	4	4	3	19	3.8	ดีมาก
3	3	4	4	4	3	18	3.6	ดีมาก

ตาราง 25 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมตามจำนวนกลุ่มนักเรียนของวงจรปฏิบัติการที่ 4

ความสามารถรายด้าน	จำนวนกลุ่มนักเรียนจำแนกตามระดับความสามารถใน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (ร้อยละ)			
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย
1. ทักษะการค้นพบความจริง	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)	0(0.00)
2. ทักษะการค้นพบปัญหา	2(66.67)	1(33.33)	0(0.00)	0(0.00)
3. ทักษะการค้นพบแนวคิด	3(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
4. ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	3(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
5. ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้	0(0.00)	3(100.00)	0(0.00)	0(0.00)
ความสามารถของ CPS โดยรวม	3(100.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)

จากตาราง 25 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก คิดเป็นร้อยละ 100.00 เมื่อพิจารณาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบปัญหาทักษะการค้นพบแนวคิด และทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนทุกกลุ่มอยู่ในระดับดีมาก ในขณะที่ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ในระดับปานกลาง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถทางด้าน ดังภาพ 44 ถึง 45

จากสถานการณ์ จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์
 1. สันติสุขที่บ้านไปโรงเรียน แล้วมี จิตวิเศษ ได้เห็นสิ่งที่คนอื่นที่คิดแต่จะไม่ได้
 2. จิตวิเศษได้เห็นสิ่งที่คนอื่นที่คิดแต่จะไม่ได้
 3. จิตวิเศษได้เห็นสิ่งที่คนอื่นที่คิดแต่จะไม่ได้
 4. จิตวิเศษได้เห็นสิ่งที่คนอื่นที่คิดแต่จะไม่ได้

ภาพ 44 แสดงตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านทักษะการค้นพบความจริงของใบกิจกรรมที่ 4
 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”

จากภาพ 44 พบว่านักเรียนกลุ่มนี้สามารถแสดงความสามารถในทักษะการค้นพบความจริงจากการนำเสนอสถานการณ์ปัญหา “สวนของนายแสนดี” ซึ่งสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ปรากฏในสถานการณ์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้(เขียนมาเป็นข้อๆ)

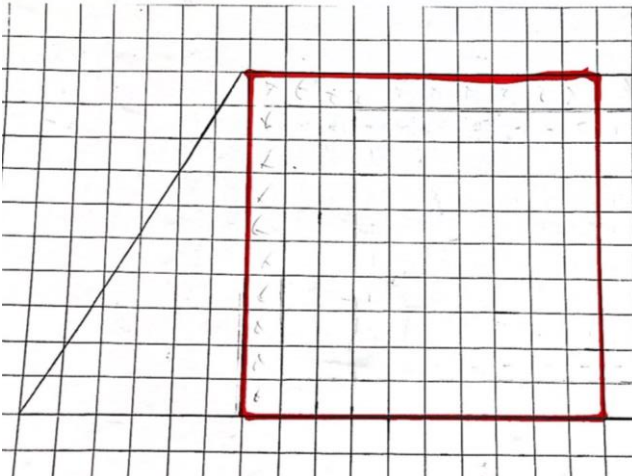
ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นคืออะไร
 1. พื้นที่ทั้งหมดเป็นสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 2. พื้นที่ทั้งหมดเป็นสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 3. พื้นที่ทั้งหมดเป็นสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 4. พื้นที่ทั้งหมดเป็นสี่เหลี่ยมด้านขนานหรือสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ภาพ 45 แสดงตัวอย่างผลงานนักเรียนด้านทักษะการค้นพบปัญหาของใบกิจกรรมที่ 4
 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”

จากภาพ 45 พบว่านักเรียนกลุ่มนี้แสดงความสามารถในทักษะการค้นพบปัญหาที่ปรากฏอยู่ในใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี” ซึ่งนักเรียนสามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

2. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนออกแบบสวนตามเงื่อนไขที่นายแสนดีบอกไว้ พร้อมทั้งตอบคำถามในสิ่งที่แสนดีขอทราบ

แบบที่ 1

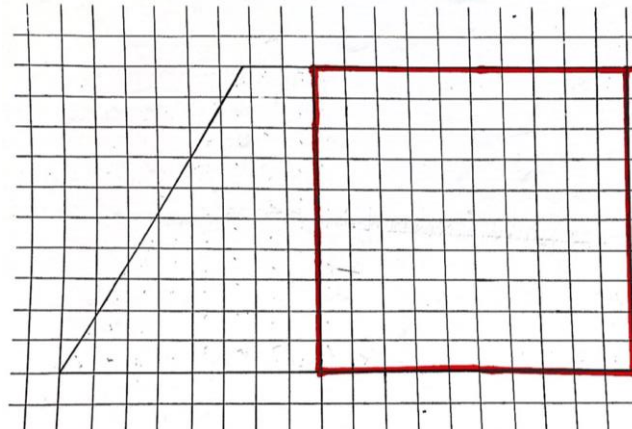


แบบที่ 1

- 1) พื้นที่บ้านมีขนาดเท่าไร มีลักษณะอย่างไร
พื้นที่ทั้งหมด 100 ตารางเมตร เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 2) พื้นที่ที่จะใช้ทำสวนจะมีพื้นที่เท่าไร
พื้นที่ทั้งหมด 100 ตารางเมตร
- 3) รื้อที่ใช้ล้อมที่ดินมีความยาวเท่าไร
มีความยาว 120 ตารางเมตร

ภาพ 46 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบแนวคิด แนวคิดที่ 1 ของใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”

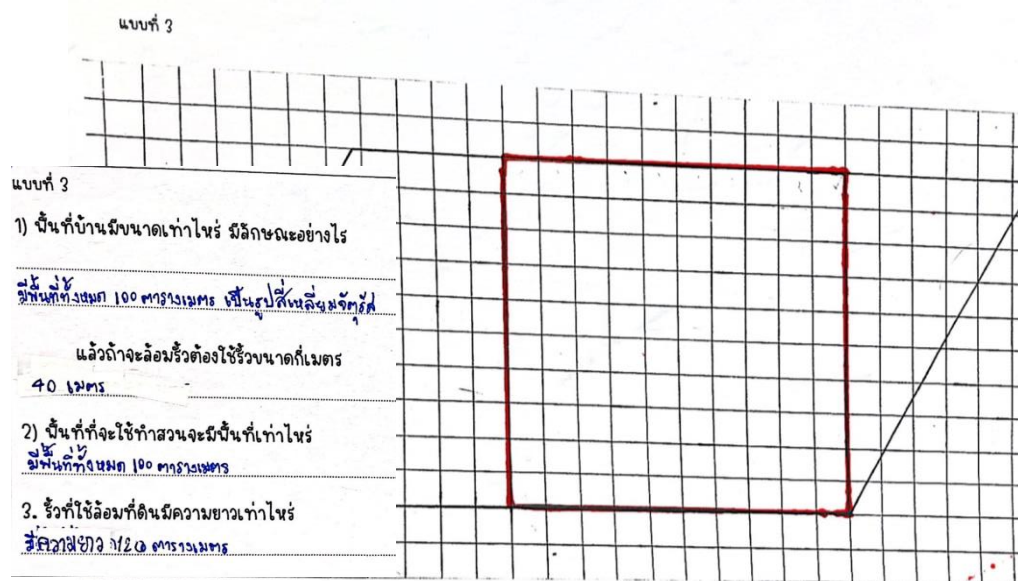
แบบที่ 2



แบบที่ 2

- 1) พื้นที่บ้านมีขนาดเท่าไร มีลักษณะอย่างไร
พื้นที่ทั้งหมด 100 ตารางเมตร เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
- 2) พื้นที่ที่จะใช้ทำสวนจะมีพื้นที่เท่าไร
พื้นที่ทั้งหมด 100 ตารางเมตร
- 3) รื้อที่ใช้ล้อมที่ดินมีความยาวเท่าไร
มีความยาว 120 ตารางเมตร

ภาพ 47 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบแนวคิด แนวคิดที่ 2 ของใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”



ภาพ 48 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบแนวคิด แนวคิดที่ 3 ของใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”

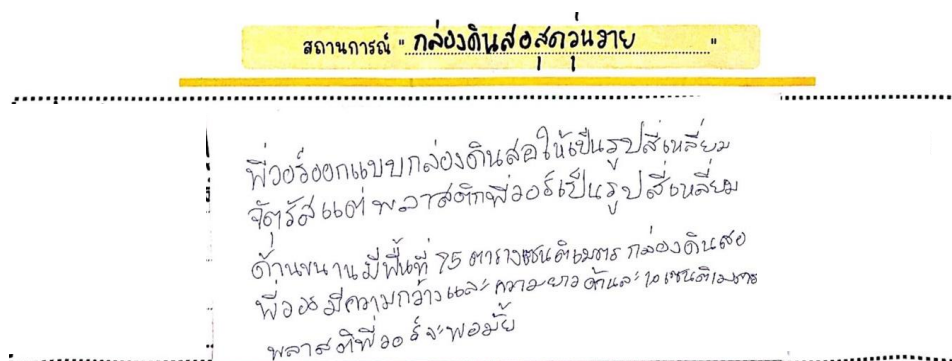
จากภาพ 46 ถึง 48 แสดงความสามารถของนักเรียนกลุ่มนี้จากการทำใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี” ซึ่งนักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา โดยแสดงการออกแบบสวนของแสนดีให้ตรงตามเงื่อนไข มีการแสดงแนวคิดในการออกแบบที่แตกต่างกัน และสามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องทั้ง 3 แนวคิด

4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่เหมาะสมที่สุดเพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล

เลือกข้อที่ 1 เพราะ มีพื้นที่น้อยที่สุด 16 ตารางเมตร ที่กำหนดให้สวนแสนดีได้สวน
สวน 16 ตารางเมตร

ภาพ 49 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา ของใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”

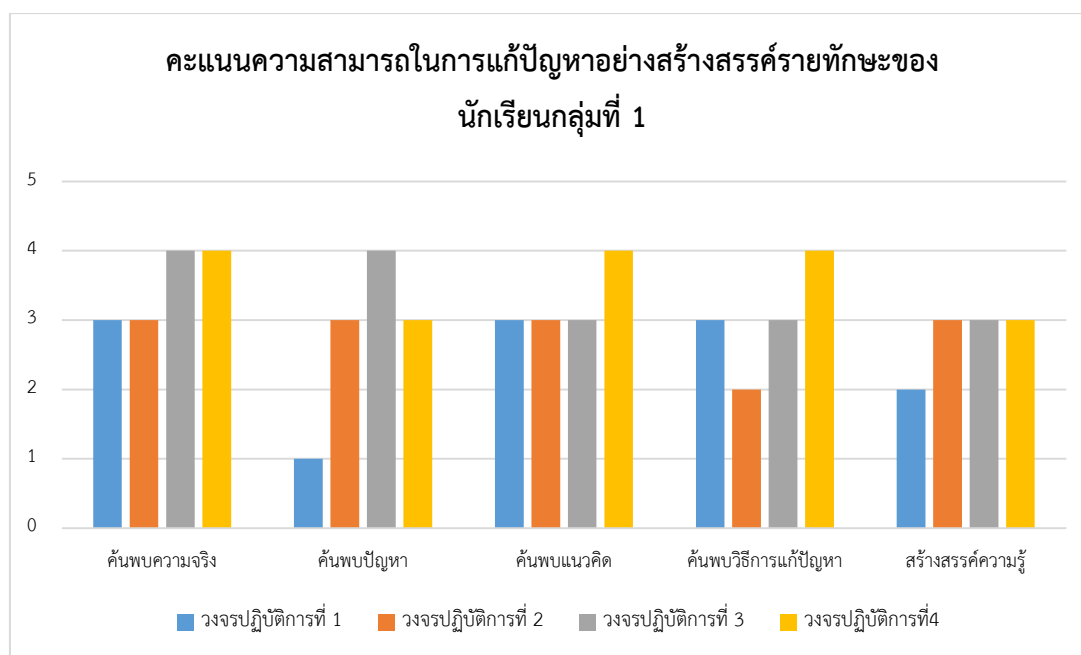
จากภาพ 49 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มนี้สามารถที่ระบุแนวคิดที่กลุ่มของตนเองเลือกว่าเป็นแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาแก้ปัญหา พร้อมกับแสดงเหตุผลที่มีความสมเหตุสมผลตามข้อมูลและเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนด



ภาพ 50 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนด้านทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ ของใบกิจกรรมที่ 4
 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี”

จากภาพ 50 แสดงตัวอย่างผลงานของนักเรียนที่ได้รับปรับปรุงชิ้นงานจากชิ้นงานเดิมในกระบวนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานของใบกิจกรรมที่ 4 สถานการณ์ “สวนของนายแสนดี” ซึ่งนักเรียนทำให้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงให้มีความแตกต่างจากสถานการณ์ในใบกิจกรรมที่ 4 แต่ยังไม่มีความแปลกใหม่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ที่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น

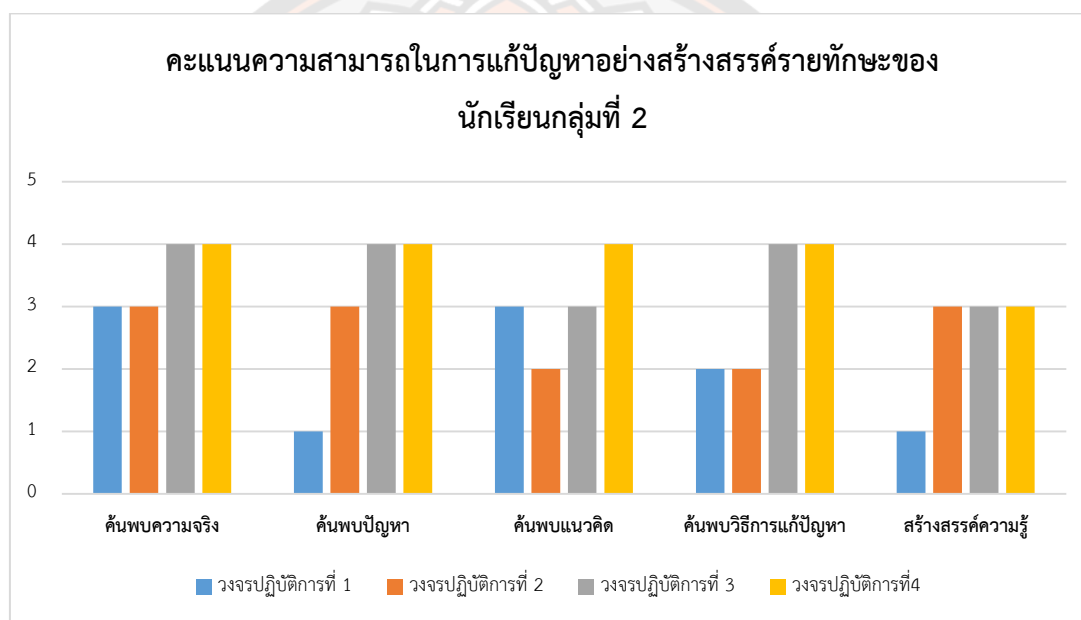
ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะของนักเรียนแต่ละกลุ่มจากใบกิจกรรมทั้งสี่ใบกิจกรรมในแต่ละวงจรปฏิบัติการ เพื่อให้เห็นพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นรายทักษะเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังภาพ 51 ถึง 53



**ภาพ 51 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะ
ของนักเรียนกลุ่มที่ 1**

จากภาพ 51 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะจากการทำใบกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มที่ 1 เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการแล้วพบว่า ทักษะการค้นพบความจริงวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 มีคะแนนเป็น 3 ซึ่งอยู่ในระดับดี วงจรปฏิบัติการที่ 3 และวงจรปฏิบัติการที่ 4 มีคะแนนเป็น 4 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาจากคะแนนทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการก็สามารถบอกได้ว่า นักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ถูกต้อง ส่วนทักษะการค้นพบปัญหาวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนน 1 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับน้อย วงจรปฏิบัติการที่ 2 ถึง 4 มีคะแนน 3 4 และ 3 ซึ่งอยู่ในระดับ ดี ดีมากและดี ตามลำดับเมื่อพิจารณาจากคะแนนทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการก็สามารถบอกได้ว่า นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้ถูกต้อง ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดวงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึง 3 มีวงจระละ 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดี โดยวงจรปฏิบัติการที่ 4 มีคะแนน 4 คะแนนซึ่งอยู่ในระดับ ดีมาก แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการที่เพิ่มและสามารถใช้ความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมในการแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาอย่างน้อย 3 วิธีขึ้นไปและสามารถหาคำตอบได้ ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีคะแนน 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดี แต่วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีคะแนน 2 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง และมีคะแนนเพิ่มขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 โดยมีคะแนนเป็น 3 และ 4 คะแนนซึ่งอยู่ในระดับดี และดีมาก ตามลำดับ ถึงแม้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนจะมีคะแนนลดลง

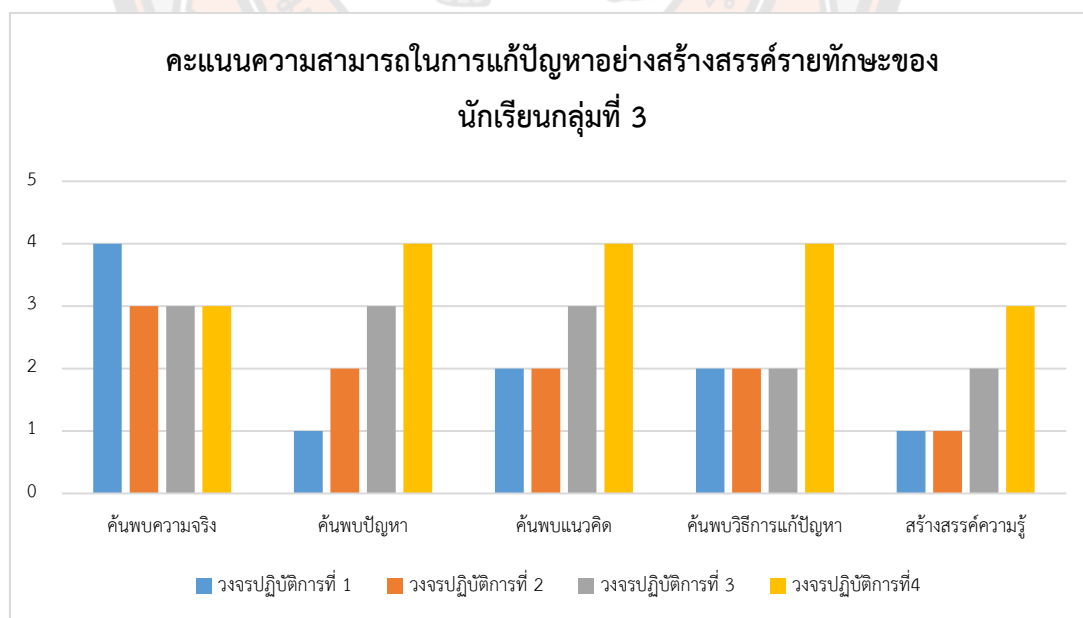
จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ก็มีคะแนนเพิ่มขึ้นตามลำดับ แสดงว่านักเรียนสามารถระบุแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะนำมาแก้ปัญหา และสามารถแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนได้คะแนน 2 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ถึง 4 นักเรียนมีคะแนนแต่ละวงจรเป็น 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ โดยสถานการณ์ปัญหานั้นมีความแตกต่างจากเดิมแต่ยังไม่แปลกใหม่ จากข้อความข้างต้นจะเห็นว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ละทักษะอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ที่แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มที่ 1 นั้นเอง



**ภาพ 52 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะ
ของนักเรียนกลุ่มที่ 2**

จากภาพ 52 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะจากการทำใบกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มที่ 2 เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการแล้วพบว่า ทุกทักษะมีแนวโน้มในการพัฒนาที่สูงขึ้น กล่าวคือ ทักษะการค้นพบความจริงในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 นักเรียนมีคะแนนเป็น 3 คะแนนซึ่งอยู่ในระดับดี และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 มีผลคะแนนเป็น 4 คะแนนซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่านักเรียนกลุ่มนี้สามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง ส่วนทักษะการค้นพบปัญหา จะเห็นว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนเป็น 1 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับน้อย และมีคะแนนในวงจรปฏิบัติการ 2 ถึง 4 เพิ่มขึ้น

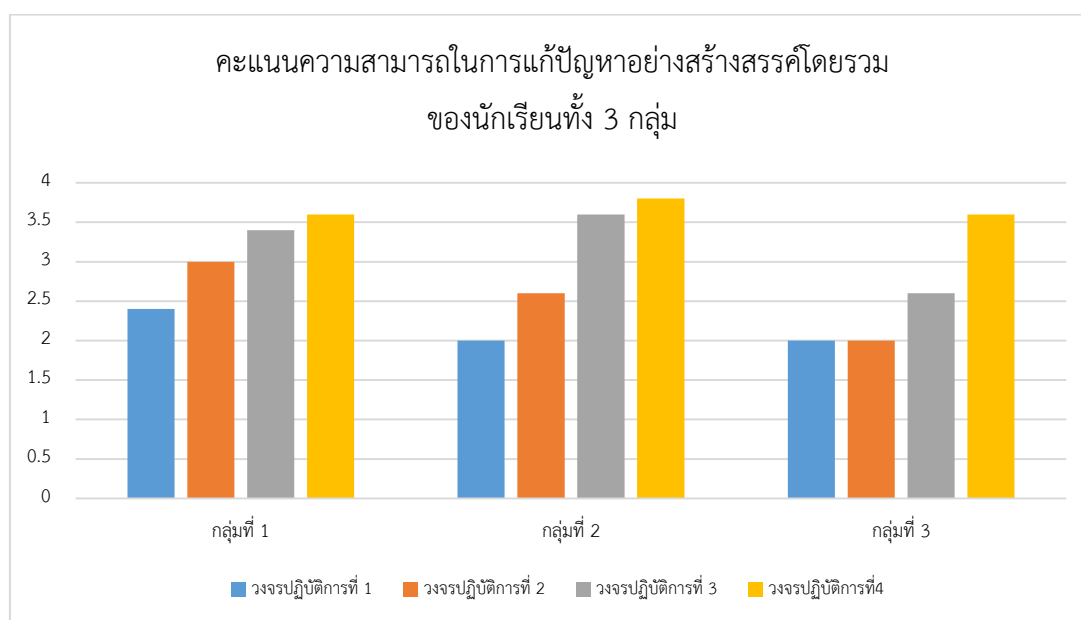
วงจรปฏิบัติการที่ 4 มีคะแนนเป็น 4 คะแนนซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่านักเรียนกลุ่มนี้สามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดจะเห็นว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนลดลงจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 คือ จาก 3 คะแนน เป็น 2 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง แต่วงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 นักเรียนก็มีคะแนนเพิ่มขึ้นเป็น 4 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่านักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมในการแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาอย่างน้อย 3 วิธีขึ้นไปและสามารถหาคำตอบได้ ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาจะเห็นว่าในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 นักเรียนได้คะแนนเป็น 2 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง แต่เมื่อผ่านวงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 ไปนั้นนักเรียนก็สามารถที่จะได้คะแนนเพิ่มขึ้นเป็น 4 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่านักเรียนสามารถระบุแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะนำมาแก้ปัญหา และสามารถแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ จะเห็นว่าจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนได้คะแนน 1 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับน้อย แต่วงจรปฏิบัติการที่ 2 ถึง 4 นักเรียนมีคะแนนแต่ละวงจรเพิ่มขึ้นเป็น 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดี แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ โดยสถานการณ์ปัญหานั้นมีความแตกต่างจากเดิมแต่ยังไม่แปลกใหม่ ซึ่งจะเห็นว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์แต่ละทักษะเพิ่มขึ้นตามลำดับวงจรปฏิบัติการ และเมื่อพิจารณาตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้วแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มที่ 2



**ภาพ 53 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์รายทักษะ
ของนักเรียนกลุ่มที่ 3**

จากภาพ 53 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายทักษะจากการทำใบกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มที่ 3 เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้ครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการแล้วพบว่า ทักษะการค้นพบความจริงในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีคะแนนเป็น 4 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ถึง 4 กลับมีคะแนนลดลงเป็น 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดี แสดงว่านักเรียนกลุ่มนี้สามารถระบุข้อมูลหรือเหตุผลที่สถานการณ์กำหนดได้ถูกต้องแต่ยังไม่ครบถ้วน จากภาพจะพบว่า ทักษะ 4 ทักษะที่เหลือมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ทักษะการค้นพบปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ได้คะแนน 1 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับน้อย โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 2 3 และ 4 ได้คะแนนเป็น 2 3 และ 4 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ดีและดีมาก ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนสามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 นักเรียนได้คะแนน 2 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งวงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 มีคะแนนเพิ่มขึ้นตามลำดับโดยได้คะแนน 3 และ 4 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดี และดีมากตามลำดับ แสดงว่านักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมในการแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาอย่างน้อย 3 วิธีขึ้นไปและสามารถหาคำตอบได้ ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 2 และ 3 นักเรียนได้คะแนน 2 ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 นักเรียนได้ 4 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก แสดงว่านักเรียนสามารถระบุแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะนำมาแก้ปัญหา และสามารถแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล ในส่วนทักษะการสร้างสรุความรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 นักเรียนได้คะแนน 1 ซึ่งอยู่ในระดับน้อย แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 นักเรียนได้คะแนน 2 และ 3 ซึ่งอยู่ในระดับ ปานกลาง และดี ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ โดยสถานการณ์ปัญหานั้นมีความแตกต่างจากเดิมแต่ยังไม่แปลกใหม่ ซึ่งจะเห็นว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ละทักษะเพิ่มขึ้นตามลำดับวงจรปฏิบัติการ และเมื่อพิจารณาตามที่กล่าวมาข้างต้นแล้วแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มที่ 3

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมจากใบกิจกรรมทั้งสี่ใบกิจกรรมในแต่ละวงจรปฏิบัติการของนักเรียนแต่ละกลุ่ม แสดงดังภาพ 54



**ภาพ 54 แสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวม
ของนักเรียนกลุ่มที่ 3 เมื่อทำกิจกรรมครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการ**

จากภาพ 54 เมื่อพิจารณาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม เมื่อทำกิจกรรมครบทั้ง 4 วงจรปฏิบัติการแล้ว พบว่าทั้ง 3 กลุ่มมีแนวโน้มในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมที่มีระดับที่สูงขึ้น เห็นได้จากทุกกลุ่มมีแนวโน้มการพัฒนาที่สูงขึ้นเรื่อยๆในทุกวงจรปฏิบัติการ

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง
รูปสี่เหลี่ยม ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ
นักเรียนโดยแบ่งหัวข้อดังนี้

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนจำแนกตามสถานการณ์ สถานการณ์ที่ 1

ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์นักเรียนเป็นรายบุคคลตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหา
อย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน” ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่อง
รูปสี่เหลี่ยมมาประยุกต์ใช้ แสดงดังตาราง 26

ตาราง 26 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามจำนวนนักเรียนจาก
แบบทดสอบในสถานการณ์ที่ 1

คน ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ระดับความสามารถโดยรวม		
	ทักษะ การ ค้นพบ ความ จริง (4)	ทักษะ การ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะ การ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบ วิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน รวม (20)	เฉลี่ย ($\bar{x}$)	แปลผล
1	2	3	2	3	1	11	2.2	ปานกลาง
2	2	3	3	4	2	14	2.8	ดี
3	4	3	3	3	2	14	3	ดี
4	4	4	4	3	1	16	3.2	ดี
5	3	4	4	3	4	18	3.6	ดีมาก
6	4	4	3	3	3	18	3.4	ดี
7	3	3	2	3	2	13	2.6	ดี
8	4	4	4	4	3	19	3.8	ดีมาก
9	2	4	2	2	2	12	2.4	ปานกลาง

สถานการณ์ที่ 2

ผู้วิจัยแสดงผลการวิเคราะห์จำนวนนักเรียนตามระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ซึ่งเป็นปัญหาเกี่ยวกับการนำความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมมาประยุกต์ใช้แต่เพิ่มความซับซ้อนของโจทย์มากกว่าสถานการณ์ที่ 1 แสดงดังตาราง 27

ตาราง 27 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามจำนวนนักเรียนจากแบบทดสอบในสถานการณ์ที่ 2

คนที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ระดับความสามารถโดยรวม		
	ทักษะการค้นพบความจริง (4)	ทักษะการค้นพบปัญหา (4)	ทักษะการค้นพบแนวคิด (4)	ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา (4)	ทักษะการสร้างสรค์ความรู้ (4)	คะแนนรวม (20)	เฉลี่ย ($\bar{x}$)	แปลผล
1	2	3	2	2	1	10	2	ปานกลาง
2	4	4	3	3	1	15	3	ดี
3	4	4	3	3	2	16	3.2	ดี
4	4	4	2	3	2	15	3	ดี
5	4	3	3	4	3	17	3.4	ดี
6	4	4	3	4	3	18	3.6	ดีมาก
7	4	4	2	3	3	16	3.2	ดี
8	4	3	3	4	3	17	3.4	ดี
9	3	4	1	1	1	10	2	ปานกลาง

จากตาราง 27 ผู้วิจัยแสดงให้เห็นระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนทั้งหมดในภาพรวมจากการทำแบบทดสอบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในสถานการณ์ที่ 1 และ 2 ซึ่งผู้วิจัยจะทำการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลต่อไป

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบบรายด้านและความสามารถโดยรวม โดยมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 9 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ดังนี้

นักเรียนคนที่ 1

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 1 พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงนักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ได้ แต่ตรวจสอบแล้วพบว่าข้อมูลที่นักเรียนระบุมานั้นเป็นแค่ส่วนหนึ่งของข้อความในสถานการณ์ เมื่ออ่านแล้วจับใจความไม่ได้ว่าข้อมูลที่สถานการณ์ให้นั้นมีข้อมูลอะไรบ้าง จึงทำให้ข้อมูลที่นักเรียนระบุมาไม่ถูกต้อง ดังนั้นทักษะการค้นพบความจริงของนักเรียนจึงอยู่ในระดับปานกลาง จึงบอกได้ว่านักเรียนสามารถทำการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาได้ แต่นักเรียนไม่นำข้อมูลที่ระบุทั้งหมดมาเขียนลงในใบกิจกรรม ในส่วนทักษะการค้นพบปัญหา พบว่านักเรียนสามารถระบุปัญหาของสถานการณ์ในข้อที่ 1 และข้อ 2 ได้ถูกต้องแต่นักเรียนระบุไม่ครบถ้วน เช่น วาดรูปร้านกาแฟ หาวร้านกาแฟ และร้านค้าต้องการให้ออกแบบกล่องเค้ก เป็นการระบุปัญหาที่ไม่ครบถ้วนตามที่กำหนดดังนั้นทักษะการค้นพบปัญหาของนักเรียนจึงอยู่ในระดับปานกลาง จึงบอกได้ว่านักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้แต่ระบุได้ไม่ครบถ้วน ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการออกแบบร้านกาแฟที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีพื้นที่ 24 ตารางเมตรได้มากกว่า 3 แบบแต่เมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาพื้นที่และหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนออกแบบแล้วนักเรียนไม่สามารถเขียนแสดงได้ แต่ในสถานการณ์ข้อที่ 2 นักเรียนออกแบบกล่องเค้กได้เพียงแบบเดียวเท่านั้นและไม่สามารถแสดงวิธีการคำนวณหาพื้นที่และความยาวรอบรูปตามโจทย์ที่กำหนดให้ได้ จึงทำให้นักเรียนมีผลการประเมินทักษะนี้อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากนักเรียนสามารถที่จะแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ แต่ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถที่จะเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่จะเป็นร้านกาแฟได้ และให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถที่จะเลือกแนวคิดของตนเองได้แต่ไม่สามารถระบุเหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ จึงทำให้นักเรียนมีผลการประเมินทักษะนี้อยู่ในระดับดี เนื่องจากนักเรียนสามารถระบุแนวคิดที่ตนเองเลือกได้ และให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลในสถานการณ์ข้อที่ 1 เนื่องจากข้อที่ 2 นักเรียนไม่สามารถแสดงแนวคิดที่สมเหตุสมผลได้เนื่องมาจากนักเรียนแสดงแนวคิดได้แบบเดียว ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ทั้ง 2

สถานการณ์นักเรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับบริบทในชีวิตจริงได้เลย จึงทำให้นักเรียนมีผลการประเมินทักษะนี้อยู่ในระดับน้อย สาเหตุส่วนหนึ่งของการที่นักเรียนมีผลการประเมินตามข้างต้น มาจากการที่นักเรียนมีความรู้พื้นฐานน้อยเห็นได้จากการที่นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ และในตอนทำกิจกรรมกลุ่มไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อนซึ่งการระดมความคิดเห็นจะทำให้นักเรียนฝึกคิดตามและได้แสดงความคิดของตนเอง จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในข้างต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 1 อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนคนที่ 1 จากการทำแบบทดสอบเป็นดังตาราง 28

ตาราง 28 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 1 จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน ที่	ข้อ ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ โดยรวม
		ทักษะการ ค้นพบ ความจริง	ทักษะการ ค้นพบ ปัญหา	ทักษะการ ค้นพบ แนวคิด	ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้	คะแนน เฉลี่ย
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	
1	1	2	3	2	3	1	2.2
	2	2	3	2	2	1	2.0
ระดับ							
ความ	ปานกลาง	ดี	ปานกลาง	ดี	น้อย	ปานกลาง	
สามารถ							

จากตาราง 28 นักเรียนคนที่ 1 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มีทักษะการค้นพบความจริง และทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับปานกลาง ทักษะการค้นพบปัญหา และทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับน้อยน้อย ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 55

1. ให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา

1. ฤดูร้อน 24 องศาเซลเซียส (2)

2. วิชาวิทยาศาสตร์

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ (เขียนมาเป็นข้อๆ)

ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร

อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส (2)

ค่าตัวแปร 30 องศาเซลเซียส

ภาพ 55 แสดงทักษะการความจริงและทักษะการค้นพบปัญหาจากสถานการณ์ที่ 1
“ร้านค้าแพฟของเทียน” ของนักเรียนคนที่ 1

จากภาพ 55 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 1 ที่แสดงทักษะการค้นพบความจริงและทักษะการค้นพบปัญหา ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับปานกลาง จะเห็นว่านักเรียนสามารถระบุข้อมูล และปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ แต่เมื่ออ่านข้อความแล้วสิ่งที่นักเรียนเขียนไม่สามารถบ่งบอกถึงที่สถานการณ์กำหนด และปัญหาของสถานการณ์ได้ชัดเจนมากพอ

นักเรียนคนที่ 2

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 2 พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงนั้นนักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์ข้อที่ 1 กำหนดให้ได้แต่ข้อมูลหรือเงื่อนไขที่นักเรียนระบุขึ้นคือการนำโจทย์ทั้งหมดมาเขียนได้ข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์เขียนลงในข้อนี้ไม่ถูกต้อง สำหรับสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ซึ่งไม่ได้เป็นการนำโจทย์ทั้งหมดมาเขียน ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการค้นพบปัญหาทั้งสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 นักเรียนสามารถที่จะระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนระบุปัญหาไม่ครบถ้วน แต่ในสถานการณ์ข้อที่ 2 นักเรียนสามารถระบุปัญหาได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดทั้ง 2 สถานการณ์นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ข้อละ 3 แนวคิด แต่เมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบของแนวคิดของนักเรียน พบว่า นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้องทุกแนวคิด ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั้ง 2 ข้อ นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดของตนเองได้และสามารถแสดงเหตุผล

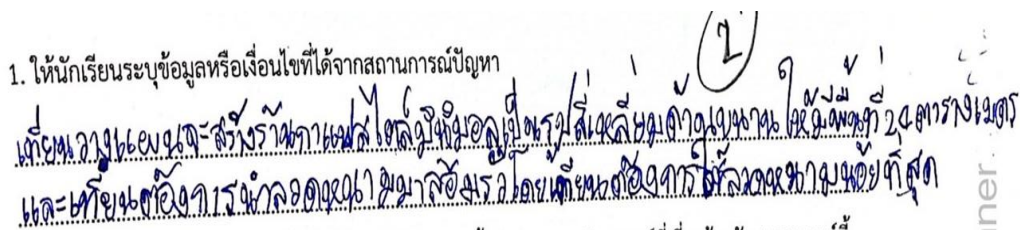
ในการเลือกแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนยังแสดงเหตุผลได้ไม่สมเหตุสมผล ดังนั้นทักษะนักเรียนจึงอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ในสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แต่สถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างมานั้นยังคงมีคล้ายกับสถานการณ์เดิม แต่ในสถานการณ์ข้อที่ 2 นักเรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ได้จนจบปฏิบัติการที่ 4 ซึ่งสาเหตุที่ทำให้นักเรียนได้ผลการประเมินตามข้างต้นส่วนหนึ่งมาจากการที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มจะไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นในส่วนนี้ทำให้นักเรียนไม่ได้ฝึกการคิดเชื่อมโยงความรู้ให้เข้ากับบริบทในชีวิตจริง จึงทำให้ทักษะนี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในข้างต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 2 อยู่ในระดับดี ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนคนที่ 2 จากการทำแบบทดสอบเป็นดังตาราง 29

ตาราง 29 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 2
จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน	ข้อ	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถโดยรวม
		ทักษะการค้นพบความจริง	ทักษะการค้นพบปัญหา	ทักษะการค้นพบแนวคิด	ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้	คะแนนเฉลี่ย
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	
1	1	2	3	3	4	2	2.8
	2	4	4	3	3	1	3
ระดับ		ดี	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ปานกลาง	ดี
ความสามารถ							

จากตาราง 29 นักเรียนคนที่ 2 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มีทักษะการค้นพบความจริง และทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดี ทักษะการค้นพบปัญหาและทักษะ

ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ในระดับปานกลางทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ



ภาพ 56 แสดงทักษะการความจริงจากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน”

ของนักเรียนคนที่ 2

จากภาพ 56 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 2 ที่แสดงทักษะการค้นพบความจริง ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับดี จะเห็นว่านักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่กำหนดได้ แต่ถ้าตรวจสอบดีๆ จะพบว่านักเรียนนำสถานการณ์ที่กำหนดให้ทั้งหมดมาเขียนลงไป

นักเรียนคนที่ 3

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทำความเข้าใจแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 3 พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงในสถานการณ์ทั้ง 2 ข้อ นักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน จึงทำให้ทักษะนี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบปัญหานักเรียนสามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์ทั้ง 2 ข้อกำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง แต่ในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนระบุปัญหาไม่ครบถ้วนซึ่งขาดประเด็นของการหาความยาวของรั้วลวดหนามที่จะใช้ล้อมที่ร้านกาแฟ จึงทำให้ทักษะนี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากเช่นกัน ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดทั้งสองสถานการณ์นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้ 3 แนวคิดขึ้นไปซึ่งสถานการณ์ทั้ง 2 สถานการณ์นั้นนักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการหาความยาวรอบรูปของทั้งสองสถานการณ์ได้ จึงทำให้ทักษะนี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ทั้ง 2 นั้น นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่นักเรียนคิดว่าดีที่สุดในการแก้ปัญหาได้ แต่เมื่อให้แสดงเหตุผลในการเลือก นักเรียนยังไม่สามารถให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ โดยทั้ง 2 สถานการณ์นั้นนักเรียนจะให้เหตุผลแต่เพียงว่าออกแบบง่าย จึงทำให้ทักษะนี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ในทั้ง 2 สถานการณ์นั้นนักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แต่สถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างมานั้นยังเป็นสถานการณ์ที่มีความคล้ายกับสถานการณ์เดิม จึงทำให้ทักษะนี้มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง จากผลการประเมินข้างต้น สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการที่นักเรียนค่อนข้างที่จะมีความตั้งใจในการทำกิจกรรมกลุ่ม ถึงแม้ความจะ

ไม่ค่อยมีความถนัดในการคิดคำนวณ แต่นักเรียนได้ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี พยายามตอบคำถามเมื่อผู้วิจัยเข้าไปถามในกลุ่ม จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในช่วงต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 3 อยู่ในระดับดี ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนคนที่ 3 จากการทำแบบทดสอบเป็นดังตาราง 30

ตาราง 30 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 3
จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน ที่	ข้อ ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ โดยรวม
		ทักษะการ ค้นพบ ความจริง (4)	ทักษะการ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะการ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน เฉลี่ย
1	1	4	3	3	3	2	3
	2	4	4	3	3	2	3.2
ระดับ							
ความ สามารถ		ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดี	ปานกลาง	ดี

จากตาราง 30 นักเรียนคนที่ 3 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มีทักษะการค้นพบความจริง และทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการค้นพบแนวคิดและทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับปานกลางทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 70

1. ให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา
 เกิดหกรัสน์สนนบมเป็กรป่งเป็นสนล้ายฮิตองรำน bitter sweet ④
 สำนกัได้องการเปลี่ยนกลองบรรลู่ักใ้ได้แปลกตา ปกติ คักนร้นได้กลอง
 รูปลั้กลองกัในบนาบขนาด 250 ตาองกัเมตร สำนกัฮิตองรำนที่อู่
 คัดกันเป็กร 24 พรณกั เมตร และ 15 พรณกัเมตร และคักนร้นร่นบมเป็กร
 1. 15 พรณกัเมตร และ 6 พรณกัเมตร และคักนร้น 5 พรณกัเมตร

ภาพ 57 แสดงทักษะการค้นพบความจริงจากสถานการณ์ที่ 2 “กลองเด็ก” ของนักเรียนคนที่ 3

จากภาพ 57 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 3 ที่แสดงทักษะการค้นพบความจริง ซึ่ง
 ใต้รับผลการประเมินอยู่ระดับดีมาก จะเห็นว่านักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์
 กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้
 (เขียนมาเป็นข้อๆ)

ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร

④
 ให้บอกแ่บมกลองที่สำนกัได้องการ 12 พรณกัเมตร และคักนร้นที่ฮิตองรำน
 คำนถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ และปรึ้นบมบ้นผู้ที่ทวามยาวของรูปลั้กลองแ่บมกัเมตร
 1. 15 พรณกัเมตร กลองใ้บม 12 พรณกัเมตร หรือไม่ว่าน
 และฮิตองรำนกลองใ้บมรูปลั้กลองใ้บม 12 พรณกัเมตร

ภาพ 58 แสดงทักษะการค้นพบปัญหาจากสถานการณ์ที่ 2 “กลองเด็ก” ของนักเรียนคนที่ 3

จากภาพ 58 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 ที่แสดงทักษะการค้นพบปัญหา ซึ่งใต้รับ
 ผลการประเมินอยู่ระดับดีมาก จะเห็นว่านักเรียนสามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่าง
 ถูกต้องและครบถ้วน

นักเรียนคนที่ 4

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทําแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 4 พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงและทักษะการค้นพบปัญหา ทั้ง 2 สถานการณ์นั้นนักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไข และปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ทำให้ทักษะทั้งสองนี้อยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดในสถานการณ์ทั้ง 2 ข้อนักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้มากกว่า 3 แนวคิด โดยในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการตรวจสอบการหาพื้นที่ร้านค้าแพ และสามารถหาความยาวรอบรู้อย่างถูกต้อง แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนทำไม่ทันตามเวลาที่กำหนดจึงทำให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบของแนวคิดเสร็จซึ่งแสดงวิธีการหาคำตอบได้เพียงสองแนวคิด จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์ทั้ง 2 ข้อนั้น นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดของตนเองได้ แต่เมื่อให้เหตุผลถึงการเลือกแนวคิดนักเรียนสามารถให้เหตุผลได้ แต่เหตุผลที่นักเรียนให้นั้นยังไม่สมเหตุสมผล ซึ่งเหตุผลที่นักเรียนให้ก็จะบอกว่าออกแบบง่ายทั้ง 2 สถานการณ์ จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ ถึงแม้ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้แต่สถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างนั้นคล้ายกับสถานการณ์เดิม จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ในระดับปานกลาง จากผลการประเมินข้างต้นสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากนักเรียนอ่านและเขียนภาษาไทยไม่ค่อยคล่อง แต่มีความสามารถในการคำนวณที่ดี เมื่อนักเรียนต้องสร้างสถานการณ์เอง นักเรียนจะต้องนึกถึงสถานการณ์แล้วใช้เวลาในการคิดที่มากกว่านักเรียนคนอื่นจึงเป็นสาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แนวคิด จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในข้างต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 4 อยู่ในระดับดี ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนคนที่ 4 จากการทําแบบทดสอบเป็นดังตาราง 31

ตาราง 31 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 4 จากการ
ทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน ที่	ข้อ ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ โดยรวม
		ทักษะการ ค้นพบ ความจริง (4)	ทักษะการ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะการ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน เฉลี่ย
1	1	4	4	4	3	1	3.2
	2	4	4	2	3	2	3
ระดับ		ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดี	ปานกลาง	ดี
ความสามารถ							

จากตาราง 31 นักเรียนคนที่ 4 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มีทักษะ
การค้นพบความจริง และทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการค้นพบแนวคิดและ
ทักษะค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับปานกลางทั้งนี้
ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 72

4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบกล่อง
เค้กเพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล

เลือกกล่องรูปแบบที่ 1 เพราะเหตุใด ไม่เลือกกล่องที่ เพราะเหตุใด
เนื่องจาก สีสันสวยงาม
.....
..... (3)

ภาพ 59 แสดงทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก”

ของนักเรียนคนที่ 4

จากภาพ 59 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 4 ที่แสดงทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา
ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับดี จะเห็นว่านักเรียนสามารถเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้
แต่นักเรียนยังไม่สามารถระบุเหตุผลที่สมเหตุสมผลได้

นักเรียนคนที่ 5

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทําแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 5 พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ แต่นักเรียนระบุข้อมูลไม่ครบถ้วน แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถระบุข้อมูลได้ถูกต้องและครบถ้วนตามที่สถานการณ์กำหนดให้ จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบปัญหาในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน แต่ในสถานการณ์ข้อที่ 2 นักเรียนระบุข้อมูลถูกต้องแต่ไม่ครบถ้วน จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ในระดับดีมาก ทักษะการค้นพบแนวคิดในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาในการสร้างร้านกาแฟได้มากกว่า 3 แนวคิด และสามารถแสดงวิธีการหาคําตอบของแนวคิดได้อย่างถูกต้องทุกแนวคิด โดยสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหการสร้างกล่องเค้กได้ 3 แนวคิดแต่ในการแสดงวิธีการหาคําตอบนั้นนักเรียนสามารถหาคําตอบได้อย่างถูกต้องเพียง 2 แนวคิดเท่านั้น จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดในความคิดของตนเองโดยในสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนให้เหตุผลในการเลือกแนวคิดยังไม่สมเหตุสมผล แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้อย่างสมเหตุสมผล โดยให้เหตุผลว่า เป็นกล่องที่มีขนาดกะทัดรัดที่ใส่เค้กได้ 12 ชิ้นตามเงื่อนไขที่กำหนด มีรูปทรงที่สวยงามและเมื่อใส่แล้วจะทำให้เค้กไม่สามารถยับเยียนได้ เป็นต้น จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ระดับดีมาก ส่วนทักษะการสร้างสรุควิชาความรู้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ทั้ง 2 สถานการณ์ ซึ่งสถานการณ์ที่ 1 นั้นมีความแตกต่างจากเพื่อน ส่วนในสถานการณ์ที่ 2 แตกต่างจากสถานการณ์เดิมที่กำหนดให้แต่ยังไม่แปลกใหม่ จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ระดับดีมาก จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในข้างต้นทําให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 5 อยู่ในระดับดีมาก จากผลการประเมินข้างต้นสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากทั้งหมดส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากนักเรียนค่อนข้างมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างดี เวลาในการทำกิจกรรมกลุ่มก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และเป็นแกนนำในการร่วมกันระดมความคิดและแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมกลุ่ม ซึ่งผลการประเมินโดยรวมที่อยู่ในระดับดีมาก ผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนคนที่ 5 จากการทําแบบทดสอบเป็นดังตาราง 32

ตาราง 32 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 5 จากการ
ทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน	ข้อ	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ โดยรวม
		ทักษะการ ค้นพบ ความจริง (4)	ทักษะการ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะการ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน เฉลี่ย
1	1	3	4	4	3	4	3.6
	2	4	3	3	4	3	3.4
ระดับ		ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
ความสามารถ							

จากตาราง 32 นักเรียนคนที่ 5 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มีในทุก
ทักษะที่แสดงถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนอยู่ระดับดีมาก ทั้งนี้ผู้วิจัย
ได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 60

5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
ที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่
(นักเรียนสามารถวาดรูปได้)

ลูกไม้จะสร้างห้องให้ลูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ซึ่งสัปดาห์ก่อนรูป 10 เมตร
ข้อของลูกไม้จะสร้างเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ที่ด้าน 3 ซึ่งจะมีพื้นที่
คือ 1/2 คูณ 10 คูณ 5 เมตร ที่ด้าน 3 และ 10 เมตร ของด้าน 3 ด้าน 10 เมตร
และ ข้อ จาก ลม ที่ ลม ที่ ลม

ภาพ 60 แสดงทักษะการสร้างสรรค์ความรู้จากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน”
ของนักเรียนคนที่ 5

จากภาพ 60 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 1 ที่แสดงทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับดีมาก จะเห็นว่านักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่นำความรู้จากแนวคิดในข้อ 4 ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ และสถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างมานั้นมีความแตกต่างจากสถานการณ์ที่กำหนดและแตกต่างจากของเพื่อนร่วมชั้น

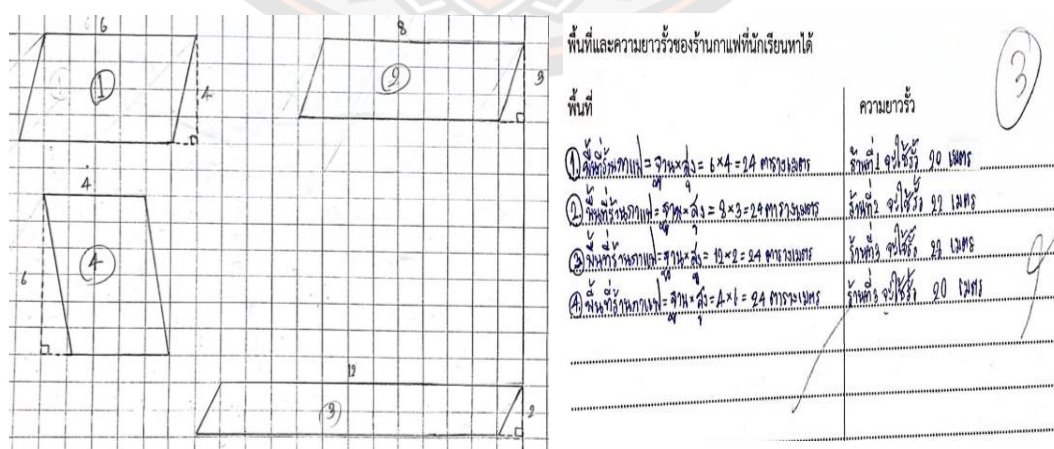
นักเรียนคนที่ 6

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทำความเข้าใจการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 6 พบว่า ในส่วนทักษะการค้นพบความจริงและทักษะการค้นพบปัญหา นักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไข และปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วนทั้งสองสถานการณ์จึงทำให้ทั้งสองทักษะนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการค้นพบแนวคิดนักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายทั้งสถานการณ์ที่ 1 ได้มากกว่า 3 แนวคิด และสถานการณ์ที่ 2 ได้ 3 แนวคิด เมื่อตรวจสอบวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ที่ 1 พบว่า นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการหาความยาวรอบรูปที่ถูกต้องได้ เมื่อตรวจสอบการแสดงวิธีการหาคำตอบของสถานการณ์ที่ 2 พบว่า นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบของแนวคิดไม่ถูกต้องไป 1 แนวคิด คือแสดงคำนวณการหาพื้นที่ไม่ถูกต้อง จึงทำให้ทักษะนี้อยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดของตนเองได้ แต่เหตุผลที่นักเรียนให้ยังไม่สมเหตุสมผล โดยเหตุผลที่นักเรียนตอบคือ ออกแบบง่าย ซึ่งยังเป็นเหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผลในการเลือกแนวคิดนี้ ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถระบุแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาและระบุเหตุผลที่เหมาะสมได้ เช่น เลือกกล่องรูปแบบที่ 2 เพราะใส่เค้กได้พอดี และมีพื้นที่เยอะกว่าอันอื่น เนื่องจากเค้ก 12 ชิ้นจะวางลงบนถาดแยกชิ้นกันแล้วจะใส่ลงไปในกล่องรูปแบบนี้ ซึ่งทำให้ทักษะนี้นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ความรู้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ ซึ่งสถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างมานั้นแตกต่างจากสถานการณ์ที่กำหนดในข้างต้นแต่ยังไม่มีแปลกใหม่ ดังนั้นทักษะนี้จึงอยู่ในระดับดี จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในข้างต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 6 อยู่ในระดับดีมาก จากผลการประเมินข้างต้นสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากนักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องการพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม การหาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมาประยุกต์ได้นั้นเป็นการแสดงว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ที่ดีพอสมควร และในระหว่างการทำกิจกรรมกลุ่มนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำงาน ร่วมแสดงความคิดเห็นและระดมสมองกับเพื่อน จึงเป็นการให้นักเรียนได้ฝึกการคิดในส่วนของการสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ ผลการประเมินความสามารถโดยรวมของนักเรียนคนที่ 6 อยู่ที่ระดับดีมาก ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนคนที่ 6 จากการทำความเข้าใจการแก้ปัญหาเป็นดังตาราง 33

ตาราง 33 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 6
จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน	ข้อ	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ โดยรวม
		ทักษะการ ค้นพบ ความจริง (4)	ทักษะการ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะการ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนน เฉลี่ย
1	1	4	4	3	3	3	3.4
	2	4	4	3	4	3	3.6
ระดับ		ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดี	ดีมาก
ความสามารถ							

จากตาราง 33 นักเรียนคนที่ 6 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มี
ทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบปัญหาและทักษะค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก
ทักษะการค้นพบแนวคิดและทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับดี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการ
เขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 61



ภาพ 61 แสดงทักษะการค้นพบแนวคิดจากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านค้าแพ่ของเทียน”
ของนักเรียนคนที่ 6

จากภาพ 61 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 6 ที่แสดงทักษะการค้นพบแนวคิด ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับดี จะเห็นว่านักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายในการออกแบบร้านกาแฟได้ แต่เมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบพบว่า นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด โดยในภาพนี้นักเรียนไม่สามารถหาความยาวรอบรูปของร้านกาแฟที่นักเรียนออกแบบได้

นักเรียนคนที่ 7

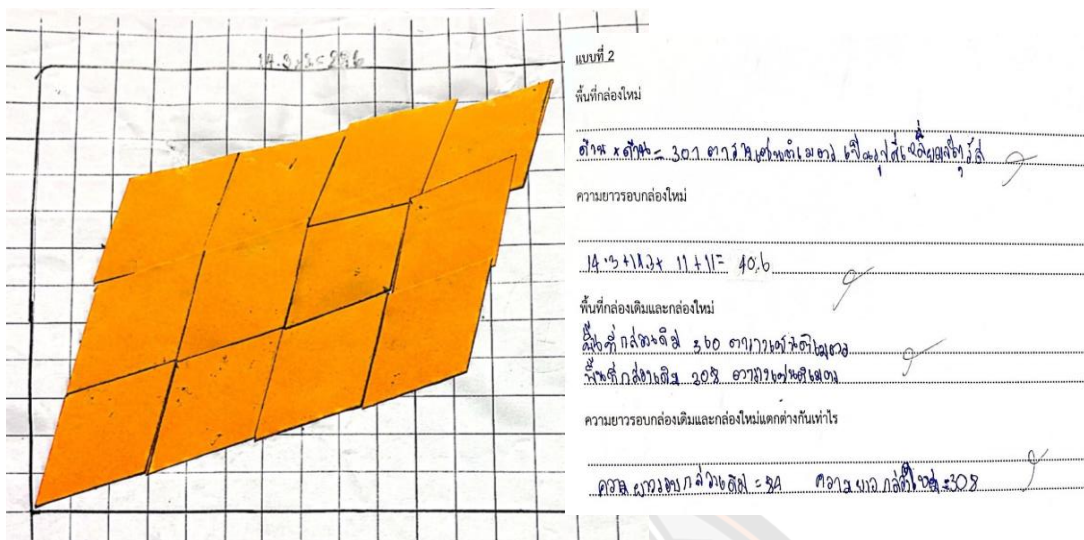
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทําแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 7 พบว่า ในส่วนของทักษะการค้นพบความจริงทั้งสองสถานการณ์นักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ถูกต้อง โดยสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนยังขาดข้อมูลที่สําคัญไป แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถระบุได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบปัญหานักเรียนสามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้ถูกต้องซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับทักษะการค้นพบความจริง ที่สถานการณ์ที่ 1 ระบุปัญหาทั้งหมดไม่ครบถ้วนแต่สถานการณ์ที่ 2 ระบุปัญหาได้อย่างครบถ้วน ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนมีทักษะนี้อยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดถึงแม้ทั้งสองสถานการณ์นักเรียนจะสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ข้อละ 3 วิธีแล้ว แต่ทั้งสองสถานการณ์นี้นักเรียนไม่สามารถแสดงวิธีการหาคำตอบทั้งในการหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของพื้นที่ที่กำหนดให้ ทำให้ทักษะนี้นักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาเนื่องจากนักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้อย่างหลากหลายทำให้นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดของตนเองที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ แต่เมื่อให้แสดงเหตุผล เหตุผลที่นักเรียนเขียนออกมานั้นยังไม่สมเหตุสมผล เช่น เลือกกล่องเค้กแบบที่ 3 เพราะ กล่องมีความยาวแต่ละด้านเท่ากัน เป็นต้น ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการสร้างสร้งความรู้นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้โดยสถานการณ์ตัวอย่างที่นักเรียนนำเสนอในข้อที่ 1 ยังไม่มีความแตกต่างจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนนำเสนอสถานการณ์ที่มีความแตกต่างจากสถานการณ์เดิมที่กำหนดให้แต่ยังไม่มี ความแปลกใหม่ เช่น พ่อดต้องการสร้างโต๊ะเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีฐาน 35 เซนติเมตร สูง 45 เซนติเมตร พ่อดต้องใช้ไม้ขนาดเท่าไร เป็นต้น ทำให้นักเรียนมีทักษะนี้อยู่ในระดับดี จากความสามารถด้านที่ปรากฏทั้งหมดในช่วงต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 7 อยู่ในระดับดี จากผลการประเมินข้างต้นสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากนักเรียนได้มีการฝึกการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อนทำให้นักเรียนมีผลการประเมินในทักษะการค้นพบความจริงและทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก แต่เมื่อตรวจสอบความสามารถในทักษะการค้นพบแนวคิดสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเรื่องรูปสี่เหลี่ยมยัง

ไม่ดีพอ ทำให้ไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ โดยผลการประเมินความสามารถโดยรวมของนักเรียนคนที่ 7 อยู่ในระดับดี ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนคนที่ 7 จากการทำแบบทดสอบเป็นดังตาราง 34

ตาราง 34 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 7
จากการทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน ที่	ข้อ ที่	ความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ โดยรวม
		ทักษะการ ค้นพบ ความจริง	ทักษะการ ค้นพบ ปัญหา	ทักษะการ ค้นพบ แนวคิด	ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้	คะแนนเฉลี่ย
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	
1	1	3	3	2	3	2	2.6
	2	4	4	2	3	3	3.2
ระดับ							
ความ		ดีมาก	ดีมาก	ปานกลาง	ดี	ดี	ดี
สามารถ							

จากตาราง 34 นักเรียนคนที่ 7 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มีทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนทักษะค้นพบวิธีการแก้ปัญหาและทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับดี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 62



ภาพ 62 แสดงทักษะการค้นพบแนวคิดจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ของนักเรียนคนที่ 7

จากภาพ 62 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 7 ที่แสดงทักษะการค้นพบแนวคิด ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับปานกลาง จะเห็นว่านักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาออกแบบกล่องใส่เค้กได้ แต่นักเรียนทำผิดเงื่อนไขที่ว่าเค้กจะต้องไม่วางซ้อนทับกัน และเมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบพบว่า นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง โดยในภาพนี้นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบของกล่องเค้กแบบที่ 2 ได้เลย

นักเรียนคนที่ 8

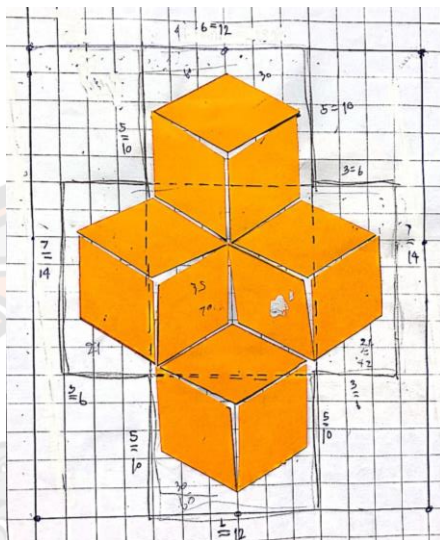
ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 8 พบว่า ในส่วนของทักษะการค้นพบความจริงนักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 2 สถานการณ์ จึงทำให้นักเรียนมีทักษะน้อยอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบปัญหาทั้งสองสถานการณ์นี้นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดได้อย่างถูกต้อง โดยสถานการณ์ที่ 1 ระบุปัญหาได้ครบถ้วน แต่สถานการณ์ที่ 2 ยังขาดบางประเด็นไป ทำให้ทักษะนี้นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดนักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาทั้งสองสถานการณ์ได้ 3 แนวคิดขึ้นไป โดยในสถานการณ์ที่ 1 นักเรียนสามารถแสดงวิธีการหาพื้นที่และความยาวรอบรูปของแนวคิดของตนเองได้อย่างถูกต้อง แต่ในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนคำนวณการหาพื้นที่ไม่ถูกต้องไป 1 แนวคิด ทำให้ทักษะนี้นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาทั้งสองสถานการณ์นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่จะเหมาะสมในการแก้ปัญหาได้ และสามารถระบุเหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ เช่น ในการเลือกกล่อง

เค้ก นักเรียนเลือกกล่องที่ 2 เพราะ มีความแปลกใหม่ตามที่โจทย์กำหนดและสามารถใส่เค้กได้พอดี โดนที่เค้กไม่ซ้อนทับกัน เป็นต้น ทำให้ทักษะนี้นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการสร้างสรรค์ ความรู้ นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้แต่ทั้งสอง สถานการณ์ที่ยกตัวอย่างมานั้นยังไม่มีแปลกใหม่แต่แตกต่างจากสถานการณ์เดิม จึงทำให้ทักษะนี้นักเรียนมีผลการประเมินอยู่ระดับดี จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในช่วงต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 8 อยู่ในระดับดีมาก การที่ผลการประเมินความสามารถโดยรวมของนักเรียนคนที่ 8 อยู่ในระดับดีมากนั้นเป็นเพราะส่วนหนึ่งนักเรียนได้มีการฝึกการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อนทำให้นักเรียนมีผลการประเมินใน ทักษะการค้นพบความจริงและทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนยังสามารถนำความรู้ เรื่องการหาพื้นที่และการหาความยาวรอบรูปมาใช้ในการแสดงวิธีการหาคำตอบได้ซึ่งแสดงว่านักเรียน มีพื้นฐานความรู้ในเรื่องนี้ดีพอสมควร และการที่นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้อง กับบริบทในชีวิตจริงได้นั้นส่วนหนึ่งมาจากการที่นักเรียนเป็นผู้นำกลุ่มให้ฝึกแสดงความคิดเห็นได้ ร่วมกันคิดร่วมกันทำในการทำใบกิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนคนที่ 8 จากการทำแบบทดสอบเป็นดังตาราง 35

ตาราง 35 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 8 จากการ ทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน	ข้อ	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ
		ทักษะการ	ทักษะการ	ทักษะการ	ทักษะการ	ทักษะการ	โดยรวม
ที่	ที่	ค้นพบ	ค้นพบ	ค้นพบ	ค้นพบวิธีการ	สร้างสรรค์	คะแนนเฉลี่ย
		ความจริง	ปัญหา	แนวคิด	แก้ปัญหา	ความรู้	
		(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	
1	1	4	4	4	4	3	3.8
	2	4	3	3	4	3	3.4
ระดับ							
ความ		ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก
สามารถ							

จากตาราง 35 นักเรียนคนที่ 8 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มีทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบปัญหา ทักษะการค้นพบแนวคิด และทักษะค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการสร้างสร้งสรรค์ความรู้อยู่ในระดับดี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน ดังภาพ 63



ภาพ 63 แสดงทักษะการค้นพบแนวคิดจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ของนักเรียนคนที่ 8

จากภาพ 63 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 8 ที่แสดงทักษะการค้นพบแนวคิด ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับดีมาก จะเห็นว่านักเรียนสามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาออกแบบกล่องใส่เค้กได้ แต่เมื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบพบว่า นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้ถูกต้องทั้งหมด โดยในภาพนี้นักเรียนไม่สามารถหาพื้นที่ของเค้กกล่องใหม่ที่นักเรียนออกแบบได้

4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบกล่องเค้กเพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล

เลือกกล่องรูปแบบที่ 2 เพราะเหตุใด มีความแปลกใหม่ ไม่ได้พองตัว เค้กไม่หก

ภาพ 64 แสดงทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ 2 “กล่องเค้ก” ของนักเรียนคนที่ 8

จากภาพ 64 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 8 ที่แสดงทักษะการวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับดีมาก จะเห็นว่านักเรียนสามารถเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อีกทั้งยังให้เหตุผลสนับสนุนแนวคิดของตนเองอย่างสมเหตุสมผลอีกด้วย

นักเรียนคนที่ 9

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การทำความเข้าใจการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 9 พบว่า ในส่วนของทักษะการค้นพบความจริง สถานการณ์ปัญหาข้อที่ 1 นั้นนักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดได้แต่นักเรียนระบุข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งในสถานการณ์ข้อที่ 2 นั้นนักเรียนสามารถระบุข้อมูลที่ถูกต้องได้แต่ไม่ครบถ้วน ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับดี ส่วนทักษะการค้นพบปัญหานั้นนักเรียนสามารถระบุปัญหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วนทั้ง 2 สถานการณ์ ทำให้ทักษะนี้นักเรียนอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการค้นพบแนวคิดในสถานการณ์ข้อที่ 1 นั้นนักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้ 3 แนวคิด แต่ไม่สามารถหาพื้นที่และความยาวรอบรูปได้ โดยในสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้เพียง 1 แนวคิดและไม่สามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้แต่ไม่สามารถแสดงเหตุผลในการเลือกได้ โดยสถานการณ์ที่ 2 นักเรียนไม่สามารถเลือกแนวคิดของตนเอง ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนทักษะการสร้างสรุควิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ข้อที่ 1 นักเรียนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้แต่สถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างนั้นมีความคล้ายกับสถานการณ์เดิม โดยสถานการณ์ข้อที่ 2 นักเรียนไม่สามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ ดังนั้นทักษะนี้นักเรียนจึงอยู่ในระดับปานกลาง จากความสามารถรายด้านที่ปรากฏทั้งหมดในข้างต้นทำให้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนคนที่ 9 อยู่ในระดับดีปานกลาง การที่ผลการประเมินความสามารถโดยรวมของนักเรียนคนที่ 9 อยู่ในระดับดีปานกลางนั้นเป็น เพราะส่วนหนึ่งนักเรียนได้มีการฝึกการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อนทำให้นักเรียนมีผลการประเมินในทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก แต่นักเรียนไม่สามารถนำความรู้เรื่องการหาพื้นที่และการหาความยาวรอบรูปมาใช้ในการแสดงวิธีการหาคำตอบได้ แสดงว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้ในเรื่องไม่ค่อยดี และในช่วงของการทำกิจกรรมกลุ่มหรือการได้ฝึกฝนในการทำใบกิจกรรมนักเรียนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมกับเพื่อนในกลุ่มส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแสดงเหตุผลและยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ทันเวลา ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ระดับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนคนที่ 8 จากการทำความเข้าใจการวัดสอบเป็นดังตาราง 36

ตาราง 36 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนคนที่ 9 จากการ
ทำสถานการณ์ข้อที่ 1 และ 2 ในแบบทดสอบ

คน	ข้อ	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รายด้าน					ความสามารถ โดยรวม
		ทักษะการ ค้นพบ ความจริง (4)	ทักษะการ ค้นพบ ปัญหา (4)	ทักษะการ ค้นพบ แนวคิด (4)	ทักษะการ ค้นพบวิธีการ แก้ปัญหา (4)	ทักษะการ สร้างสรรค์ ความรู้ (4)	คะแนนเฉลี่ย
1	1	2	4	2	2	2	2.4
	2	3	4	1	1	1	2.0
ระดับ		ความ	ดี	ดีมาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
สามารถ		ดี	ดีมาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

จากตาราง 36 นักเรียนคนที่ 9 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
หลังจากทำแบบทดสอบโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาความสามารถรายด้าน พบว่า มี
ทักษะการค้นพบความจริงอยู่ในระดับดี ทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ส่วนทักษะการ
ค้นพบแนวคิด ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับปานกลาง
ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างการเขียนตอบและการแสดงแนวคิดที่ชี้ให้เห็นความสามารถบางด้าน
ดังภาพ 65

5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
ที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่
(นักเรียนสามารถวาดรูปได้)

ตัวอย่างการวาดรูปแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา
จากสถานการณ์ 20 คนคิดว่าจะใช้วิธี 20 คนคิดจะ
ใช้วิธี 20 คนคิดจะใช้วิธี 20 คนคิดจะ

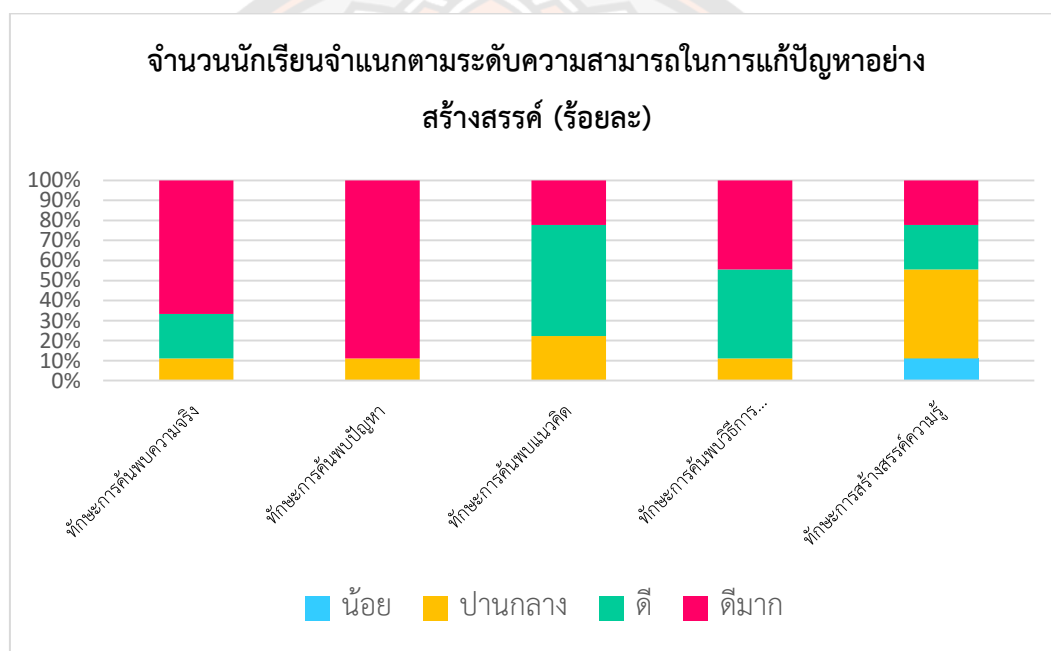
๑

ภาพ 65 แสดงทักษะการสร้างสรรค์ความรู้จากสถานการณ์ที่ 1 “ร้านกาแฟของเทียน”

ของนักเรียนคนที่ 9

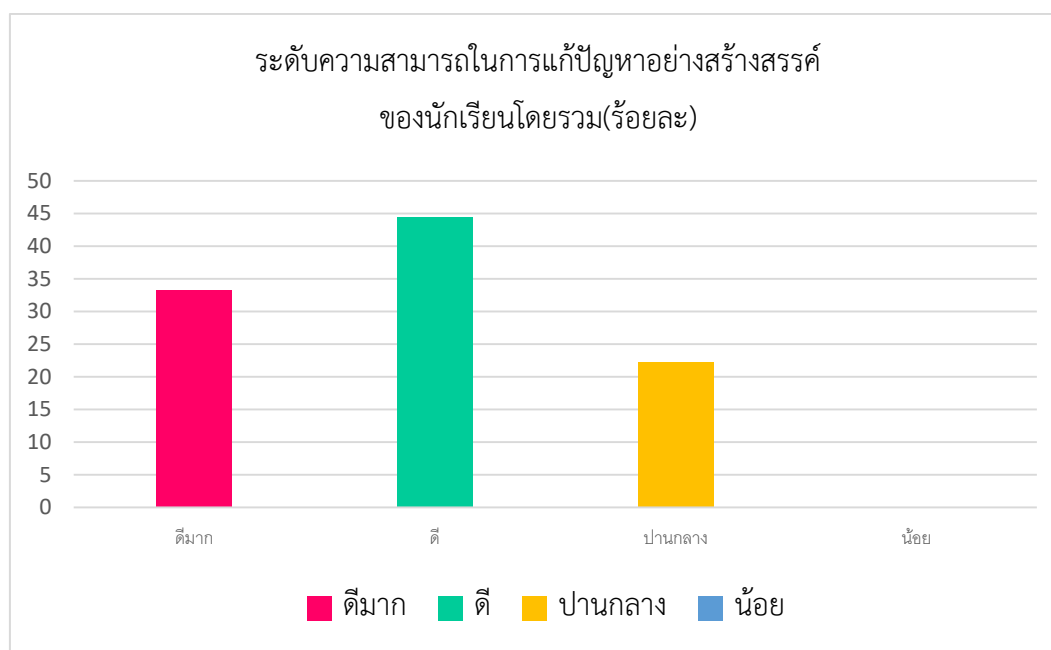
จากภาพ 65 เป็นคำตอบของนักเรียนคนที่ 9 ที่แสดงทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ ซึ่งได้รับผลการประเมินอยู่ระดับปานกลาง จะเห็นว่านักเรียนสามารถที่จะยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แต่สถานการณ์ที่นักเรียนยกตัวอย่างนั้นเป็นสถานการณ์ที่ไม่แตกต่างกับสถานการณ์เดิม

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในของนักเรียนในภาพรวมโดยจำแนกตามความสามารถรายด้านของสถานการณ์ทั้งสองสถานการณ์จากแบบทดสอบ โดยพิจารณาคำถามในแบบทดสอบที่วัดความสามารถรายด้าน แสดงให้เห็นความสามารถรายด้านของนักเรียนในภาพรวม แสดงดังภาพ 66



**ภาพ 66 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนด้าน
ความสามารถรายด้าน(ร้อยละ)**

จากภาพ 66 พบว่า ทักษะการค้นพบความจริงนักเรียนส่วนใหญ่ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 มีผลการประเมินอยู่ในระดับ ทักษะการค้นพบปัญหานักเรียนส่วนใหญ่ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 88.89 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการค้นพบแนวคิดนักเรียนส่วนใหญ่ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 55.56 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหานักเรียนส่วนใหญ่จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมากและดีเป็นจำนวนเท่าๆกัน และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้นักเรียนส่วนใหญ่ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 มีผลการประเมินอยู่ระดับปานกลาง



ภาพ 67 แสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยรวม(ร้อยละ)

จากภาพ 67 เป็นการแสดงระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผ่านการทำกิจกรรมกลุ่ม และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แล้ว พบว่า นักเรียนจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 44.44 มีผลการประเมินระดับดี นักเรียนจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 มีผลการประเมินอยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 22.22 มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้ว พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีขึ้น

บทที่ 5

สรุป

การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม และเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม โดยใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 11 คน ของโรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดลำปาง โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา รวมทั้งหมด 17 ชั่วโมง โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยมีผลการวิจัยดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้อธิบายแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ตามลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ครูต้องเลือกใช้กิจกรรมที่น่าสนใจ สนุกสนาน สามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ และกิจกรรมยังต้องสามารถทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม โดยกิจกรรมมีลักษณะ ดังนี้ ใช้รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับรูปสี่เหลี่ยม ที่สามารถเชื่อมโยงกับบริบทในชีวิตจริงหรือใกล้ตัวนักเรียน รูปภาพหรือวิดีโอที่กำลังเป็นกระแสนำมาประยุกต์ให้เข้ากับเนื้อหาที่เคยเรียนไปก่อนหน้านี้และ

เชื่อมโยงกับเนื้อหาถัดไป เกมหรือกิจกรรมที่เน้นการเปิดโอกาสในการคิดให้ได้หลายๆคำตอบ เพื่อให้นักเรียนจะได้เตรียมความพร้อมในตอบคำถามให้มีความหลากหลาย ส่งผลให้นักเรียนได้ฝึกการคิดที่มีหลากหลายคำตอบ สามารถเห็นประโยชน์ของการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายมากขึ้น และแต่ละชั่วโมงการจัดการเรียนรู้ควรใช้กิจกรรมที่มีรูปแบบที่แตกต่าง เพื่อให้เกิดการทำกิจกรรมที่แตกต่างและหลากหลายนักเรียนจะมีความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

ครูต้องออกแบบสถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมที่นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดได้อย่างหลากหลาย และต้องสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใกล้ตัว สิ่งที่นักเรียนทำเป็นประจำ อาชีพในชุมชนตามบริบทของโรงเรียนหรือชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา เพื่อหาข้อมูลและปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ เมื่อนักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาแล้วให้นำสถานการณ์นั้นมาตั้งปัญหาในสิ่งที่นักเรียนสนใจอยากหาคำตอบและสามารถแก้ปัญหานั้นที่สถานการณ์กำหนดได้ สำหรับชั้นเรียนที่นักเรียนไม่เคยตั้งปัญหามาก่อน ครูจะต้องฝึกให้นักเรียนลองตั้งคำถามจากสิ่งที่ตนเองสนใจ เช่น การเลี้ยงไก่ไข่ นักเรียนอาจจะตั้งปัญหาได้ว่า ไก่ไข่กินอาหารอะไรแล้วไก่ไข่ควรมีลักษณะเป็นเช่นไรถึงจะไข่ได้เยอะๆ ไก่ไข่จะออกไข่วันละกี่ฟอง ซึ่งจากปัญหาที่นักเรียนตั้งให้นำปัญหาที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่คณิตศาสตร์ได้ เช่น รายได้จากการขายไข่ ให้นักเรียนนำไปตั้งเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น ถ้าต้องการขายไข่ให้ได้เงินวันละ 500 บาทต้องขายไข่กี่ฟอง ให้นักเรียนคุ้นชินกับการตั้งปัญหาก่อน แล้วค่อยเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้โดยนำความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมมาใช้ในการตั้งปัญหา แต่ถ้านักเรียนยังไม่สามารถตั้งปัญหาได้ทุกคนให้ครูยกตัวอย่างการตั้งปัญหาที่สามารถนำไปใช้ในการแก้สถานการณ์ในใบกิจกรรมได้ ให้นักเรียนเห็นก่อน แล้วให้นักเรียนลองตั้งปัญหาและนำเสนอต่อชั้นเรียนซึ่งครูสามารถให้คำแนะนำนักเรียนเป็นรายบุคคลหลังจากที่นักเรียนนำเสนอปัญหาที่ตนเองตั้งแล้วให้นักเรียนลองตั้งปัญหาเพิ่มเติมอีกครั้ง และครูต้องกระตุ้นการคิดนักเรียนให้สร้างปัญหาให้ได้มากที่สุด เช่น กำหนดเวลาแล้วให้นักเรียนตั้งปัญหาให้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดโดยจะเป็นปัญหาอะไรก็ได้ หรือให้นักเรียนแข่งขันในการนำเสนอการตั้งปัญหาของตนเองที่สามารถใช้ได้ นักเรียนที่ตั้งปัญหาได้มากที่สุดจะได้รับรางวัลไป หรือถ้าจะใช้วิธีการร่วมกันคิดโดยอาจจะตั้งปัญหาเป็นคู่ๆ หรือเป็นกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

ครูจะต้องให้นักเรียนนำปัญหาที่ตั้งทั้งหมด มาร่วมกันหาคำตอบที่จะสามารถนำไปแก้ปัญหาในสถานการณ์เกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้ได้ เพื่อที่จะให้นักเรียนนำปัญหาที่ตนเองตั้ง มาคัดเลือกเป็นปัญหาที่สามารถที่จะมาใช้ในการแก้ปัญหาของสถานการณ์ปัญหาได้ และจะต้องนำปัญหามาเสนอต่อสมาชิกในกลุ่ม โดยจะให้สมาชิกทุกคนร่วมกันระดมสมอง คือ นักเรียนทุกคนในกลุ่มจะมีบทบาทการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายถึงปัญหาของสถานการณ์ วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาร่วมกันอีกครั้ง เพื่อหาแนวคิดและวิธีการหาคำตอบ โดยครูจะเข้าไปมีบทบาทในการใช้คำถาม กระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดที่หลากหลาย เช่น จากการตั้งปัญหาใครตั้งปัญหาได้อย่างไรบ้าง, มีการตั้งปัญหาที่แตกต่างจากเพื่อนหรือไม่, นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เพื่อนตั้งสามารถนำไปแก้ปัญหาได้หรือไม่ เป็นต้น ครูทำหน้าที่ชี้แนะแต่จะต้องไม่บอกคำตอบแก่นักเรียน เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ครูจะได้ให้นักเรียนร่วมกันหาคำตอบ ซึ่งสามารถทำได้จากการค้นคว้าเพิ่มเติมจากหนังสือ หรือ อินเทอร์เน็ต จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มจะร่วมกันพิจารณาแนวทางที่เหมาะสม โดยการแสดงความคิดเห็น อภิปรายโต้แย้งและตัดสินใจเลือกแนวคิดที่เหมาะสม พร้อมทั้งระบุเหตุผลในการเลือกแนวคิดดังกล่าวอย่างสมเหตุสมผล จากนั้นครูจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนเปิดแผ่นป้ายเกี่ยวกับสิ่งของในชีวิตประจำวันที่สามารถเป็นรูปสี่เหลี่ยมได้ และแผ่นป้ายเกี่ยวกับตัวเลข และร่วมกันคิดเชื่อมโยงสิ่งของกับตัวเลขที่กำหนดให้สร้างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งครูสามารถใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดแนวคิดได้ เช่น สิ่งของที่นักเรียนได้คืออะไร, ในชีวิตประจำวันสามารถเห็นสิ่งของนี้ได้จากที่ไหน, เอาไปทำอะไรได้บ้าง เป็นต้น ซึ่งบทบาทครูในขั้นนี้ควรจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเห็นเป็นห้องเรียนแห่งการร่วมกันคิดร่วมกันทำ ครูจะต้องคอยเป็นผู้สนับสนุนแนวคิดของนักเรียนให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมาให้ได้มากที่สุด

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

ครูจะให้นักเรียนนำเสนอใบกิจกรรม โดยนักเรียนที่ฟังจะต้องร่วมกันวิพากษ์งาน ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ถามเหตุผลถึงการเลือกแนวทางของกลุ่มที่นำเสนอ ซึ่งครูจะใช้คำถามเข้ามาช่วยให้นักเรียนฝึกการวิพากษ์ โดยครูจะถามเป็นตัวอย่างก่อน เช่น นักเรียนคิดว่าแนวคิดที่นักเรียนเลือกมาเหมาะสมที่สุดเพราะอะไร, ทำไมแนวคิดอื่นถึงไม่เหมาะสม, นักเรียนกลุ่มอื่นมีข้อเสนอแนะให้เพื่อนหรือไม่ เป็นต้น โดยในเริ่มแรกนักเรียนกลุ่มอื่นต้องถามคำถามอย่างน้อยคนละ 1 คำถามก่อน โดยถามในประเด็นที่ตนเองสนใจหรือข้องใจ เมื่อนักเรียนเริ่มคุ้นชินกับการถามคำถามแล้วแต่ละกลุ่มก็จะสามารถถามได้หลายคำถาม นอกจากการถามคำถามแล้วนักเรียนจะต้องให้คำแนะนำกลุ่มอื่นเพื่อปรับปรุงชิ้นงานต่อไป เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้คำแนะนำจากครูและเพื่อนแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปรับปรุงผลงาน ก่อนนำไปกิจกรรมมาส่งครู

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

ครูจะให้นักเรียนส่งใบกิจกรรมที่ปรับปรุงแล้วจากนั้นให้นักเรียนทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล โดยครูจะกำหนดสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนที่เชื่อมโยงกับรูปสี่เหลี่ยมได้ โดยครูจะต้องชี้แจงกับนักเรียนว่าถึงจะตอบผิดก็ไม่ใช่ไร เมื่อชี้แจงเสร็จแล้วนักเรียนแต่ละคนร่วมกันเติมประโยคภายในเวลาที่ครูกำหนดให้ เพื่อให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างรวดเร็วคิดอะไรก็ได้ภายในเวลาที่จำกัดไม่ต้องกลัวถูกผิด เนื่องจากสมาชิกในห้องเรียนมีจำนวนไม่มากครูสามารถถามนักเรียนได้คนละหลายๆ โดยกำหนดให้คำตอบห้ามซ้ำ จะเป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดความคิดที่มีความหลากหลาย คิดนอกกรอบ เพื่อสร้างสถานการณ์ที่แตกต่างหรือมีความแปลกใหม่จากสถานการณ์เดิมที่กำหนดให้ ซึ่งถ้านักเรียนคนไหนมีส่วนร่วมเติมเต็มสถานการณ์ก็จะได้รับรางวัล เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม แต่ถ้านักเรียนไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็น ครูจะต้องเป็นตัวนำในการสร้างสถานการณ์ โดยการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงที่แตกต่างจากสถานการณ์ปัญหา จากนั้นครูจะทบทวนความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนนี้ และนำไปกิจกรรมของนักเรียนไปตรวจให้คะแนน

2. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ผู้วิจัยสรุประดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้และจากแบบทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า ข้อมูลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แยกรายทักษะ จากการวิเคราะห์ใบกิจกรรมนักเรียนมีทักษะการค้นพบความจริง ทักษะการค้นพบปัญหา ทักษะการค้นพบแนวคิด และทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับปานกลาง และข้อมูลจากการวิเคราะห์แบบทดสอบ พบว่า นักเรียนมีทักษะการค้นพบความจริง และทักษะการค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมากและดีเป็นจำนวนเท่ากัน ทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดี และทักษะการสร้างสรรค์ความรู้อยู่ในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยรวมจากการวิเคราะห์ใบกิจกรรม พบว่า นักเรียนมีความสามารถอยู่ในระดับดี และจากการวิเคราะห์แบบทดสอบพบว่า อยู่ในระดับดีมาก และดีเป็นจำนวนที่เท่ากัน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลของใบกิจกรรม พบว่า การตอบคำถามในใบกิจกรรมของนักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นตามลำดับวงจรปฏิบัติการ ซึ่งส่งผลต่อคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในแบบทดสอบ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ ทั้งนี้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลของใบกิจกรรมตามลำดับวงจรปฏิบัติการและแบบทดสอบแล้ว พบว่า ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีความสอดคล้องกัน

อภิปรายผลการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากการจัดการเรียนรู้พบปัญหาและอุปสรรคในการนำรูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์มาใช้และมีการปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับบริบทของชั้นเรียน จนได้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานแต่ละขั้นตอนมีแนวทางการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียด ซึ่งสามารถอภิปรายได้ดังนี้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์สิ่งสำคัญอย่างแรกควรเริ่มจากการเตรียมความพร้อมของนักเรียน ทั้งด้านความรู้และอารมณ์ ทำให้นักเรียนมีความรู้ที่พร้อมจะแก้ปัญหา รวมทั้งมีความสนใจ และอยากมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ซึ่งสามารถทำได้โดยการใช้กิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจ เช่น ภาพ วิดีโอ เกมหรือกิจกรรม เป็นต้น ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง สามารถทบทวนความรู้ความเดิม และสามารถฝึกให้นักเรียนได้คิดคำตอบได้อย่างหลากหลาย ซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกการตอบคำถามที่มีได้หลายคำตอบ ในชั้นกระตุ้นความสนใจผู้วิจัยจึงเลือกกิจกรรมมีความหลากหลายในแต่ละชั่วโมง ทั้งการนำเสนอรูปภาพเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัด เกมการนำรูปสี่เหลี่ยมมาประกอบให้เป็นรูปต่างๆแล้วหาพื้นที่ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจและกระตุ้นความอยากมีส่วนร่วม สอดคล้องกับวิจัยของ จินดิษฐ์ ลอปกษิณ (2558) ที่พบว่าการนำเสนอการเรียนรู้มาประกอบการนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ เห็นประโยชน์ของเนื้อหาที่จะได้เรียน ตลอดจนเห็นคุณค่าของสาระคณิตศาสตร์ในเรื่องนั้น นอกจากนี้กิจกรรมที่แฝงความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้ให้นักเรียนให้พร้อมที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ต่อไป สอดคล้องกับ ชนาธิป พรกุล (2554, หน้า 73-79) ที่กล่าวว่า การทบทวนความรู้เดิมทำให้เกิดการขยายโครงสร้างความรู้ ซึ่งนักเรียนจะได้เชื่อมโยงมโนทัศน์ใหม่เข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ สิ่งสำคัญต่อมาคือการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่จะให้นำมาใช้ในการกิจกรรม

นั้น จะต้องสอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงหรือสิ่งใกล้ตัวของนักเรียน เป็นปัญหาปลายเปิดที่มีลักษณะการตอบได้หลายคำตอบ ไม่เป็นปัญหาที่ซับซ้อนหรือยากเกินที่สมารถนักเรียนทุกคนในชั้นมีส่วนร่วมได้อย่างทั่วถึง ในชั้นตั้งปัญหาผู้วิจัยจึงเลือกสถานการณ์การสร้างเล้าไก่ การออกแบบของตงแต่งในห้องเรียน และการออกแบบที่ดิน เป็นต้น ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนทุกคนในห้องเรียนสามารถร่วมกันแก้ปัญหาได้ และผู้วิจัยจะต้องให้นักเรียนร่วมกัน วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นก่อน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ปัญหาสามารถบอกได้ถึงข้อมูลหรือปัญหาที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับ ทิศนา แหมมณี (2557, 370-373) ที่กล่าวว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์ และวิธีการที่มุ่งให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสถานการณ์ ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น กระบวนการสื่อสาร กระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยจะให้นักเรียนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ ให้ได้มากที่สุด ผู้วิจัยจะใช้คำถามเป็นส่วนสำคัญในการจัดการเรียนรู้ โดยจะถามนักเรียนให้นักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดในการตั้งปัญหาและคิดแก้ปัญหา เพราะคำถามจะเป็นตัวกระตุ้นการคิดของนักเรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับ Andrew Miller (2015 อ้างอิงใน บุญชนก ธรรมวงศา, 2018, ย่อหน้าที่ 3) กล่าวว่า การถามคำถามเป็นหนทางพานักเรียนไปสู่การคิดได้ ทำให้มั่นใจและพิสูจน์ความคิดของตนเองอย่างมีเหตุผล และเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการตั้งปัญหามากขึ้นผู้วิจัยจะต้องยกตัวอย่างเพิ่มเติม เพื่อเป็นแนวทางการสร้างปัญหาของตนเองและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสร้างปัญหาให้หลากหลาย

สิ่งสำคัญอย่างต่อมาผู้วิจัยต้องมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เกิดการระดมสมองร่วมกันคิด ร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนเรียนรู้ วิเคราะห์และอภิปราย เพื่อมาวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ รวมทั้งเลือกปัญหาที่แต่ละคนตั้งเลือกถึงความที่เป็นไปได้ที่ใช้นามาแก้ปัญหา และร่วมกันหาคำตอบโดยสามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้จาก หนังสือเรียน หรือสื่อในอินเทอร์เน็ตเพื่อตอบคำถามในปัญหาที่นักเรียนตั้งขึ้นมา อีกทั้งนักเรียนจะได้ฝึกกันถึงวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมเหตุผลที่สมเหตุสมผลสนับสนุน กิจกรรมในชั้นค้นคว้าและคิดนี้มีส่วนช่วยให้นักเรียนค้นหาแนวคิดที่มีความหลากหลาย สามารถหาคำตอบแนวคิดนั้นและเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดพร้อมแสดงเหตุผลที่สมเหตุสมผลอีกด้วย ซึ่งการระดมสมองของนักเรียนนั้นจะช่วยให้นักเรียนตั้งปัญหาที่หลากหลาย และยิ่งนักเรียนสามารถตั้งปัญหาได้มากนักเรียนก็จะเกิดแนวคิดที่มีความหลากหลายมากขึ้นเท่านั้น สอดคล้องกับ วัชร เล่าเรียนดี (2555) ที่กล่าวว่า การระดมสมองเป็นวิธีการฝึกการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้มากที่สุด และยังเป็นเทคนิคที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการคิดคล่องได้เป็นจำนวนมาก เพื่อให้ได้ทางเลือกที่หลากหลายวิธี หลากหลายแนวคิด และยังสอดคล้องกับ อัมพร ม้าคะนอง (2553) ที่กล่าวว่า ในขณะที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้การคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรอง อย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยต้องมีการพูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนความ

คิดเห็นกับเพื่อน เพื่อหาวิธีหรือทางเลือกที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการแก้ปัญหา หลังจากที่ทุกกลุ่มสามารถเลือกแนวคิดที่เหมาะสมได้แล้ว ผู้วิจัยจะให้นักเรียนทำกิจกรรมเพิ่มเติมโดยสร้างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง จากสิ่งของและตัวเลขที่ผู้วิจัยกำหนดให้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งของนั้นไปสู่ชีวิตจริงได้ง่ายมากยิ่งขึ้น โดยในระหว่างการทำกิจกรรมนั้นผู้วิจัยจะต้องเข้าไปตรวจสอบ และพูดคุยกับนักเรียนเป็นรายกลุ่ม โดยการพูดคุยนั้นครูต้องใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการทำงาน และยังช่วยสำหรับนักเรียนที่มีข้อสงสัยหรือต้องการคำแนะนำ ซึ่งการที่ผู้วิจัยเดินตรวจสอบแต่ละกลุ่มจะทำให้ผู้วิจัยค้นพบถึงปัญหาที่จุดที่เป็นปัญหาทำให้นักเรียนไม่ประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับ Smith, M. S., and Stein, M. K. (2011) ที่กล่าวว่าระหว่างที่นักเรียนแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มกำลังแก้ปัญหา ครูต้องเดินตรวจตรา และฟังสิ่งที่นักเรียนแต่ละคนพูดคุยกันซึ่งการทำแบบนี้จะมีประโยชน์ เช่น เพื่อฟังว่าแต่ละกลุ่มมีความคิดในการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้ากลุ่มนักเรียนใดมีคำถามสามารถให้นักเรียนถามกันเองภายในกลุ่มก่อน แต่ถ้านักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้จริงๆ ผู้วิจัยอาจจะเข้าไปแนะนำเพื่อเป็นประโยชน์ต่อคำถามนั้นๆ

การนำเสนอหน้าชั้นเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้นักเรียนได้เกิดการร่วมกันแสดงความคิดเห็น การอภิปรายชิ้นงานของกลุ่มอื่น โดยในขั้นการนำเสนอ นักเรียนจะได้นำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยจะเน้นการนำเสนอในส่วนของแนวคิด วิธีการหาคำตอบ แนวคิดที่เลือก และตัวอย่างสถานการณ์ โดยจะให้นักเรียนที่เป็นผู้ฟังวิพากษ์งานของกลุ่มที่นำเสนอว่ามีจุดที่ถูกต้องและจุดผิด ให้คำแนะนำ และร่วมกันอภิปรายในส่วนของสถานการณ์ว่าสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างมามีความแปลกใหม่จากเดิม จะช่วยให้นักเรียนนำเสนอแนวคิด และสามารถสร้างประเด็นความคิดใหม่ๆ ที่เพื่อนคนอื่นคิดไม่ถึง และยังเป็นการทำให้นักเรียนได้แสดงผลงานการสร้างความรู้ให้ผู้อื่นรับรู้ พร้อมกับตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบได้อีกด้วย สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2557, 284) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจ และส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ได้ เมื่อนักเรียนได้รับคำแนะนำจากครูและเพื่อนแล้ว นักเรียนจะต้องพัฒนาหรือปรับปรุงชิ้นงานของตนเอง ครูจะประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากใบกิจกรรมที่นักเรียนได้ส่งหลังจากปรับปรุงแล้ว กิจกรรมในขั้นสรุปและประเมินผลนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้ทำกิจกรรมกระตุ้นการคิด โดยผู้วิจัยจะนำสิ่งของหนึ่งอย่างและตัวเลขหนึ่งตัวให้นักเรียนร่วมกันสร้างสถานการณ์ทั้งชั้นเรียน โดยจะเป็นการคิดประโยคที่ต่อกันไป แล้วนำมารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นสถานการณ์ใหม่ สอดคล้องกับอาทิตยา จิตรเอื้อเพื่อ (2563) กล่าวว่าการทำงานเป็นทีมมีความสำคัญต่อการสร้างนวัตกรรมหรือชิ้นงาน เนื่องจากต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์แล้วทำให้เกิดการค้นพบหรือหาแนวทางใหม่ในการสร้างนวัตกรรมได้ หลังจากนั้นจะทบทวนความรู้ที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทำกิจกรรมในคาบเรียนนี้

2. ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

การวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนจากเครื่องมือที่ใช้
ในงานวิจัยทั้ง 2 ชนิด ผู้วิจัยได้อภิปรายผลจากการจัดการเรียนรู้จำแนกตามองค์ประกอบรายด้านของ
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

ทักษะการค้นพบความจริง

หลังจากจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการ
ค้นพบความจริงจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 สถานการณ์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลจาก
การทำใบกิจกรรม กล่าวคือ นักเรียนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไข เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่สถานการณ์
ปัญหากำหนดให้ได้ถูกต้องและครบถ้วน แต่ก็ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่สามารถระบุข้อมูลหรือ
เงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างครบถ้วน ทั้งนี้การที่นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับความสามารถใน
การค้นพบความจริงอยู่ในระดับดีมากนั้น เนื่องมาจากในขั้นของการกระตุ้นความสนใจและขั้นตั้งปัญหา
ของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานนั้น ผู้วิจัยได้ใช้สถานการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิต
ของนักเรียน เช่น สถานการณ์การสร้างเล้าไก่ การออกแบบของตกแต่งในห้องเรียน เป็นต้น และที่
สำคัญนักเรียนจะได้ร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาก่อนเริ่มทำกิจกรรมทุกครั้ง และในขณะที่ทำ
กิจกรรมกลุ่มนักเรียนก็มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการค้นหาข้อมูลหรือเงื่อนไขที่สถานการณ์
กำหนด นักเรียนจึงมีความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหาจนสามารถระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่กำหนดให้ได้
อย่างถูกต้องและครบถ้วน เนื่องจากกระบวนการเหล่านี้ที่เคยทำในช่วงจัดการเรียนรู้จึงทำให้นักเรียน
นำการวิเคราะห์สถานการณ์ที่เคยทำไปใช้ก่อนที่นักเรียนจะเริ่มทำข้อสอบ ส่งผลให้ทักษะการค้นพบ
ความจริงของนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก

ทักษะการค้นพบปัญหา

หลังจากจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการ
ค้นพบความปัญหาจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 สถานการณ์อยู่ในระดับดีมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น
จากการทำใบกิจกรรมที่นักเรียนส่วนใหญ่มีผลการประเมินอยู่ในระดับดี กล่าวคือ นักเรียนสามารถ
ระบุปัญหาที่สถานการณ์กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ทั้งนี้การที่นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะ
การค้นพบปัญหาอยู่ในระดับดีมากนั้น เนื่องมาจากในขั้นการกระตุ้นความสนใจ ขั้นตั้งปัญหาและขั้น
ค้นคว้าและคิด ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาก่อน โดยการอภิปราย
ร่วมกันหน้าชั้นเรียนเพื่อระบุประเด็นปัญหาที่จะนำไปสู่การออกแบบชิ้นงานทางคณิตศาสตร์ที่
สถานการณ์กำหนดให้ ซึ่งในระหว่างทำกิจกรรมกลุ่มผู้วิจัยก็ได้เข้าไปสอบถามเป็นรายกลุ่มให้นักเรียน
เข้าใจถึงปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์ก่อนถึงจะเริ่มนำมาแก้ปัญหา ซึ่งทำให้นักเรียนได้ฝึกการระบุ
ปัญหาจนชำนาญ จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาหรือเลือกใช้แนวคิดที่เหมาะสม

ได้ สอดคล้องกับ สิริพร ทิพย์คง (2553) ที่กล่าวว่า นักเรียนควรได้รับการฝึกให้ทำความเข้าใจและตีความจากการอ่านข้อความของสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจและท้าทายความสามารถ และสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555ก) ที่กล่าวว่า การถามคำถามทางคณิตศาสตร์จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของตัวนักเรียนเอง

ทักษะการค้นพบแนวคิด

หลังจากจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการค้นพบแนวคิดจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 สถานการณ์อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับการทำใบกิจกรรมที่ระดับทักษะการค้นพบแนวคิดอยู่ในระดับดีเช่นกัน กล่าวคือ นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องรูปสี่เหลี่ยมในการเขียนแสดงแนวคิด หรือวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง ตั้งแต่ 2 แนวคิดขึ้นไป แต่นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบของแนวคิดนั้นได้ถูกต้องทุกแนวคิด ซึ่งจากการไปตรวจสอบการทำแบบทดสอบของนักเรียนพบว่า นักเรียนที่อยู่ในระดับดีส่วนใหญ่สามารถแสดงแนวคิดออกมาได้อย่างน้อยข้อละ 3 แนวคิด เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้คำถามปลายเปิดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตั้งปัญหาที่มีความหลากหลาย และนำไปสู่การเลือกแสดงแนวคิดที่มีความหลากหลายนั่นเอง สอดคล้องกับ กันตารณ ฆ้องย่า (2560) ที่กล่าวว่า คำถามปลายเปิดเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด โดยคำตอบที่ได้จะมีหลากหลายวิธี นับเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างสร้างสรรค์ แต่เมื่อไปตรวจสอบวิธีการหาคำตอบแล้วนักเรียนมีคำนวณผิด คุณเลขไม่ถูกต้อง และหาความยาวรอบรูปไม่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนหาคำตอบไม่ถูกต้อง ซึ่งทักษะนี้ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่จำเป็นด้วยทั้งการบวก ลบ คูณ หาร และการทำข้อสอบในเวลาจำกัด ผู้วิจัยจึงควรทบทวนความรู้พื้นฐานที่มีความจำเป็นในการหาคำตอบให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถแสดงคำตอบเพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองได้ด้วย สอดคล้องกับ Reys et al. (2003 อ้างถึงใน สสวท., 2554, 12-22) ที่กล่าวว่า ความรู้ที่มีอยู่เดิมมีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาก และสอดคล้องกับ ขนาธิป พรกุล (2554, 73-79) ที่กล่าวว่า การทบทวนความรู้เดิม ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนหรือขยายโครงสร้างความรู้ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้เชื่อมโยงมโนทัศน์ใหม่เข้ากับความรู้และประสบการณ์เดิมที่มี

ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา

หลังจากจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาจากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 สถานการณ์อยู่ในระดับดีมาก และดีจำนวนเท่าๆกัน ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากการทำใบกิจกรรมที่นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี กล่าวคือ นักเรียนสามารถเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาและสามารถแสดงเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล แต่นักเรียนบางส่วนก็ยังไม่สามารถแสดงเหตุผลที่สมเหตุสมผลได้ ทั้งนี้การที่นักเรียนมีระดับทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มสูงขึ้นนั้น เนื่องจากการค้นคว้าและคิด นักเรียนฝึกการแสดง

ความคิดเห็นและร่วมกันหาเหตุที่มีความสมเหตุสมผล และขั้นการนำเสนอให้นักเรียนได้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย วิพากษ์และให้คำแนะนำกับเพื่อนกลุ่มอื่น เพื่อร่วมกันค้นหาคำตอบแต่หาเหตุผลสนับสนุนในแนวคิดของตนเอง ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิด และร่วมกันหาเหตุผลไปในตัว สอดคล้องกับงานวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547) ที่กล่าวว่า การให้เหตุผลสามารถพัฒนาได้โดยสอดคล้องทุกหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม และระดับการให้เหตุผลควรสอดคล้องกับวัยและระดับชั้นของนักเรียน การให้เหตุผลควรจัดให้ได้มีประสบการณ์อย่างสม่ำเสมอ อีกทั้งให้นักเรียนได้ตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล

ทักษะการสร้างสรรค์ความรู้

หลังจากจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการสร้างสรรค์ความรู้จากการทำแบบทดสอบทั้ง 2 สถานการณ์อยู่ในระดับดีปานกลาง แต่นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีจากการทำใบกิจกรรม แต่ถ้าตรวจสอบดูระดับทักษะการสร้างสรรค์ความรู้จากใบกิจกรรมจะพบว่าไม่มีนักเรียนที่ได้ระดับทักษะอยู่ในระดับดีมาก แต่จากการทำแบบทดสอบมีนักเรียนที่อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาจากระดับดี ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ สามารถกล่าวได้ว่า นักเรียนทุกคนสามารถยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริงได้ แต่สถานการณ์ที่นักเรียนยกนั้นมีทั้งแปลกใหม่จากสถานการณ์เดิม และมีส่วนที่ยังคงคล้ายสถานการณ์เดิมอยู่ ทั้งนี้การที่เรียนมีระดับทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ที่มีแนวโน้มพัฒนาขึ้นเนื่องจากขั้นค้นคว้าและคิด ได้มีกิจกรรมที่กระตุ้นแนวคิดของนักเรียนโดยให้นักเรียนนำสิ่งของที่เกี่ยวข้องกับรูปสี่เหลี่ยมและตัวเลขมาสร้างเป็นสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดที่ง่ายขึ้น จากนั้นขั้นการนำเสนอ ได้มีการช่วยกันวิพากษ์สถานการณ์ถึงความเป็นไปได้และความแปลกใหม่ของสถานการณ์โดยจะให้ช่วยกันแสดงแนวคิดที่จะพัฒนาสถานการณ์ให้เป็นสถานการณ์ที่สามารถนำมาใช้ได้ และในขั้นสรุปและประเมินผลมีการจัดกิจกรรมเป็นรายบุคคลเพื่อให้นักเรียนร่วมกันคิดสร้างประโยคเพื่อนำมารวมกันเป็นสถานการณ์ ซึ่งผู้วิจัยจะเป็นคนอำนวยความสะดวกกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามและให้พยายามร่วมกันแสดงความคิด ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียนมีระดับที่ต่ำกว่าทักษะอื่นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Isrok'atun and Tiurlina (2014) ที่กล่าวว่า ทักษะในการสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียนเป็นด้านที่อ่อนมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบรรยากาศในการเรียนให้เกิดบรรยากาศแห่งความคิดสร้างสรรค์ นักเรียนต้องได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ โดยผู้วิจัยจะทำหน้าที่โดยการเดินสำรวจและให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มเป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นจัดบรรยากาศภายในห้องเรียนให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ และเป็นผู้ฟังคอยให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนเท่าที่จำเป็น

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เกิดความคิดที่หลากหลาย เน้นการตั้งปัญหาที่นักเรียนจะต้องตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ดังนั้นผู้สอนควรออกแบบสถานการณ์ให้เป็นสถานการณ์ปลายเปิดที่มีคำตอบที่หลากหลายและเป็นสถานการณ์ที่ใกล้กับบริบทในชีวิตจริงของนักเรียน

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการระดมสมอง ที่จะทำให้นักเรียนได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหา การหาคำตอบ การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม รวมไปถึงการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ ดังนั้นครูต้องเป็นผู้สนับสนุนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเกิดการอภิปราย และร่วมกันแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ โดยจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยไม่กังวลว่าครูจะดูถ้านักเรียนตอบผิด

1.4 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีช่วงเวลากระตุ้นความสนใจของนักเรียนที่ให้นักเรียนเตรียมพร้อมที่จะเรียน โดยกิจกรรมที่จะกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้นั้นควรเป็นกิจกรรมที่มีการแข่งขันกัน เป็นสื่ออุปกรณ์ที่นักเรียนสามารถจับต้องได้ นักเรียนจะให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี และพร้อมที่จะทำกิจกรรมอื่นต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การจัดกิจกรรมขึ้นตั้งปัญหาซึ่งการตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ที่จะนำนักเรียนไปสู่การหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น เป็นขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนค่อนข้างเกิดความสับสน นักเรียนบางคนก็ยังตั้งปัญหาไม่ค่อยได้ ดังนั้นในการทำวิจัยครั้งต่อไปควรมีการใช้หาเทคนิคหรือกิจกรรมเพิ่มเติมที่จะช่วยส่งเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการตั้งปัญหาที่ง่ายขึ้น

2.2 จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ของนักเรียนยังเป็งานที่ทำทหายสำหรับครู และในการศึกษาครั้งยังไม่พบแนวทางที่จะพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์ความรู้ให้อยู่ในระดับที่ดี จึงควรมีการศึกษาเทคนิคในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ที่เหมาะสมกับบริบทของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์ความรู้

บรรณานุกรม



กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กันตารณณ์ ช้องย่า. (2560). *ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนชลบุรีรัตนวิเศษ จังหวัดจันทบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

กัลยา ตากุล. (2550). *การศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3: กรณีศึกษาโรงเรียนวชิราวุธวิทยาลัย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กัญญารัตน์ โคจร. (2554). *ได้ทำการศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (CPS learning Model) เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กำธร ดิษธรรม. (2558). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ภาพปะติดจากวัสดุธรรมชาติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการประชุมทางวิชาการของคุรุสภา ประจำปี 2558 เรื่อง “การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้และการจัดการศึกษา”* (น. 150-158). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การค้ำของ สกสศ. ลาดพร้าว.

จิณดิษฐ์ ลออปักสิน. (2558). *ผลของการใช้สารคดีบนาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อเจตคติและการเห็นคุณค่าของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. วารสารวิจัยทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 9(2), 37-50.*

ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีการนำไปใช้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชลธิชา นานา, และบุษบา บัวสมบุญ. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวรรณคดีไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 13(2), 113-128.*

- ดาร์รินทร์ งามสันเทียะ, พินดา วราสุนันท์, และวิชา อุ๋นวรรณธรรม. (2563). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 43(3), 15-29.
- ทิตนา แคมมณี. (2557). *ปลูกโลกการสอนให้มีชีวิต ห้องเรียนแห่งศตวรรษใหม่*. นนทบุรี: สหมิตร พรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิง.
- นิสา ศิริรัมย์. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามรูปแบบ 3CM (Cool-Critical-Creative-Meaningful) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (มหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญชนก ธรรมวงศา. (2561). *กระตุ้นให้เด็กคิดวิเคราะห์ ครูต้องเลิกถามว่า เข้าใจไหม และไม่รีบเฉลยคำตอบ*. สืบค้น 4 มกราคม 2565, จาก <http://aksorn.com/en/thinkcritically>.
- ปิยาภรณ์ ขาวทอง. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (มหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. (2558). การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 38(2), 111-121.
- พันธุ์ยุทธ น้อยพินิจ. (2560). *การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ภาคตัดกรวย ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (มหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- พินันtha ฉัตรวัฒนา. (2558). รูปแบบการสอนอัจฉริยะเชิงสร้างสรรค์บนเว็บเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. *วารสารมหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น*, 8(2), 87-101.
- มงคล เรียงณรงค์, และลัดดา ศิลาน้อย. (2558). การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา 2. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(4), 141-148.

รุจิราพร งามศิริ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

รุสมีณี หะยิโย๊ะ. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วรรณภา เหล่าไพศาลพงษ์. (2554). การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความสนใจในการเรียนภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหากับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครู (วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วัชร เล่าเรียนดี. (2555). การศึกษาปัญหาการนิเทศภายในสถานศึกษาตามความคิดเห็นของผู้บริหาร. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์. (2558). การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creative base Learning (CBL). วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 1(2), 23-37.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: เอส.พี.เอ็น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555 ก). *ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *ผลการประเมิน PISA 2018 นักเรียนไทยวัย 15 ปี รู้และทำอะไรได้บ้าง*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหา
อย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถ
พิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์ (วิทยานิพนธ์
ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2553). เอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีและวิธีการสอนคณิตศาสตร์.
กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชีรา ศุภพิมลวรรณ. (2563). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิด
การสร้างความรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพรรณ,
15(2), 189-199.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์-การสอนคิดแก้ปัญหา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:
ภาพพิมพ์.
- อนรรฆ สมพงษ์, และลดาวัลย์ มะลิไทย. (2560). การศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดย
วิธีการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาการศึกษาเอกสารและหลักฐาน
ทางประวัติศาสตร์. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- อรรณณ ดันสุวรรณรัตน์. (2552). ผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้
กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และ
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภาพรณ ประทุมไทย. (2563). ผลของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และ
การเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 31(2), 77-94.
- อาทิตยา จิตรเอื้อเฟื้อ. (2563). การพัฒนาการรู้สละเต็มของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์
ผ่านการใช้ส่วนร่วมชุมชนผนวกค่ายบูรณาการสะเต็มศึกษาในแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่น
จังหวัดสุราษฎร์ธานี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 22(2),
302-315.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนา
เพื่อพัฒนาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- Ali Bicer, Yujin Lee, Celal Perihan, Mary M. Capraro. (2020). Considering mathematical creative self-efficacy with problem posing as a measure of mathematical creativity. *Educational Studies in Mathematics*, 105, 457-485. doi: 10.1007/s10649-020-09995-8
- CPS Model. Based on the work of Puccio, G.J., Mance, M., & Murdock, M.C. (2011). *Creative leadership: Skills that drive change (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: California and Miller, B., Vehar, J., Firestien, Turber, S., & Nielsen, D. (2011). *Creativity unbound: An introduction to creative process*. Evanston, IL: FourSight.
- Isaksen, Scott G., Dorval, K. Brian and Treffinger, Donald J. (2011). *Creative Approaches to Problem Solving*. n.p.
- Isrok' atun and Tiurlina. (2014). *Enhancing students' mathematical creative problem solving ability through situation-based learning*. Retrieved July 8, 2018, from <http://www.iiste.org/Journals/index.php/MTM/article/viewFile/16376/16882>
- Mare van Hooijdonk, Tim Mainharda, Evelyn H. Kroesbergenb, Jan van Tartwijk. (2020). Creative Problem Solving in Primary Education: Exploring the Role of Fact Finding, Problem Finding, and Solution Finding across Tasks. *Thinking Skills and Creativity*, 37(2020), 1-10. doi: 10.1016/j.tsc.2020.100665
- OECD. (2012). *PISA 2012 Creative Problem Solving*. Online. Retrieved October 4, 2021. from : <https://www.oecd.org/pisa/innovation/creative-problem-solving/>
- Ridong Hu, Su Xiaohui, and Chich-Jen Shieh. (2017). A Study on the Application of Creative Problem Solving Teaching to Statistics Teaching. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(7). 3139-3149. doi: 10.12973/Eurasia.2017.00708a
- Smith, Margaret, S., & Mary Kay Stein. (2011). 5 Practices for Orchestrating Productive Mathematics Discussions. Reston, *The National Council of Teachers of Mathematics*, 111(5). 367-369.

- Schmuck, R. (2006). *Practical action research for change*. California: Corwin Press.
- Sunjin Kim, Insoo Choe, and James C. Kaufman. (2019). The development and evaluation of the effect of creative problem solving program on young children's creative and character. *Thinking Skills and Creativity*, 33(2019), 1-11. doi: 10.1016/j.tsc.2019.100590
- Treffinger. (2006). *Creative problem solving (CPS Version 6.1 TM) a contemporary framework for managing change*. Sarasota: Center for Creative Learning and Creative Problem-Solving Group.
- Vangundy, A.B.(1997). *Creative problem solving*. Connecticut: Greenwood.
- Xianwei Y. Van Harpen & Bharath Sriraman. (2012). Creativity and mathematical problem posing: an analysis of high school students' mathematical problem posing in China and the USA. *Educ Stud Math*, 82, 201-221 doi: 10.1007/s10649-012-9419-5

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์โดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มีรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

รองศาสตราจารย์ ดร.จักรกฤษ กลิ่นเอี่ยม

อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์/คณิตศาสตร์ศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนินทร์ พูนไพบูลย์พิพัฒน์

อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน ระดับชั้นประถมศึกษา

นางทศวัลย์ โพธิสมพรัตน์

ครูโรงเรียนบ้านปงสนุก จังหวัดลำปาง

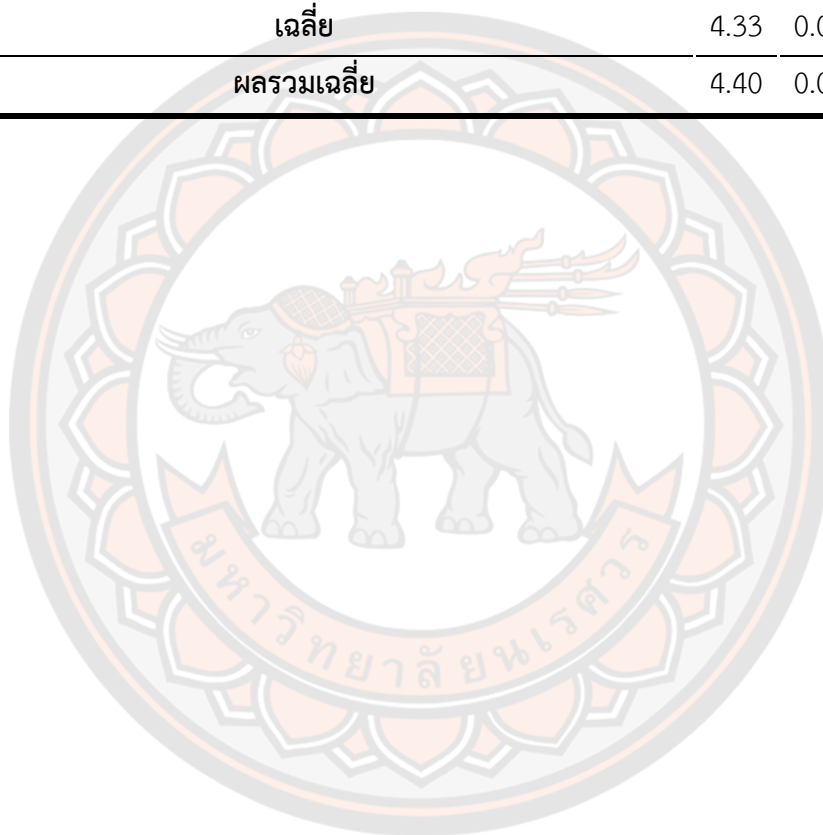
ภาคผนวก ข ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ตาราง 37 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

รายการประเมิน	ระดับความเห็น				ผลการประเมิน		
	แผนที่	แผนที่	แผนที่	แผนที่	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
	1	2	3	4			ความ เหมาะสม
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้							
1.1 สอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	มากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับ สาระสำคัญ	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	มากที่สุด
1.3 ครอบคลุมด้าน ความรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	มากที่สุด
1.4 ครอบคลุมด้านทักษะ และกระบวนการ	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	มากที่สุด
1.5 ครอบคลุมด้าน คุณลักษณะอันพึงประสงค์	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	มากที่สุด
1.6 ครอบคลุม ความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	0.00	มาก
เฉลี่ย					4.61	0	มากที่สุด
2. ด้านสาระการเรียนรู้							
2.1 สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	4.67	4.67	4.67	4.67	0.00	มากที่สุด
2.2 มีความถูกต้อง	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	0.00	มาก
2.3 เหมาะสมกับเวลา	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	0.00	มาก
เฉลี่ย					4.44	0	มาก

[illegible]

รายการประเมิน	ระดับความเห็น				ผลการประเมิน		
	แผนที่	แผนที่	แผนที่	แผนที่	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ
	1	2	3	4			ความ
							เหมาะสม
และประเมินผลได้เหมาะสม							
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์ การประเมิน	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	0.00	มาก
เฉลี่ย					4.33	0.00	มาก
ผลรวมเฉลี่ย					4.40	0.00	มาก



**ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม แผนการ
จัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ซึ่งระดับความคิดเห็นมี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
1.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญ					
1.3 ครอบคลุมด้านความรู้					
1.4 ครอบคลุมด้านทักษะและกระบวนการ					
1.5 ครอบคลุมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์					
1.3 ครอบคลุมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์					
รวม					
2. ด้านสาระการเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 มีความถูกต้อง					
2.3 เหมาะสมกับเวลา					
รวม					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
3.1 กิจกรรมมีขั้นตอนสอดคล้องกับการสอนแบบ สร้างสรรค์เป็นฐาน					
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์					
3.3 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา					
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
รวม					
4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
4.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
รวม					
5. ด้านการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
5.3 ใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลได้เหมาะสม					
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน					
รวม					

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ภาคผนวก ค ผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถ
ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ตาราง 38 แสดงผลการประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ที่	ชื่อสถานการณ์	ข้อสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC	สรุปผล
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	ร้านกาแฟของเทียน	1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	กล่องเค้ก	1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
		5	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ค่า IOC มากกว่า 0.6 ขึ้นไป ถือว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง
สร้างสรรค์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม มีความตรงเชิงเนื้อหาที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้สามารถ
นำไปใช้ได้

**ตัวอย่างแบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง
สร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง แบบประเมินแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องกับความสามารถ
ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

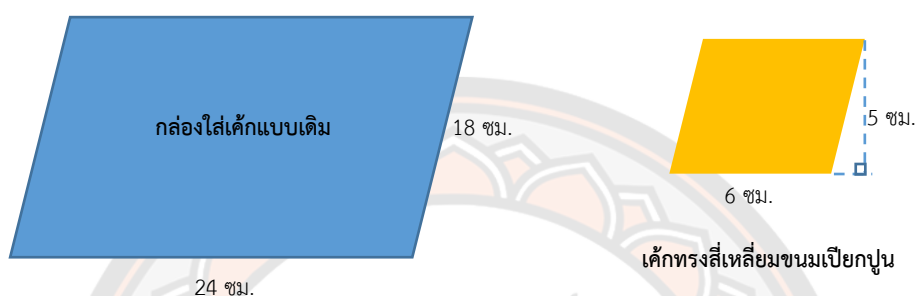
- คะแนน +1 ถ้าเห็นด้วยว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับ
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับ
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- คะแนน -1 ถ้าไม่เห็นด้วยว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับ
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
สถานการณ์ที่ 1 เทียนวางแผนจะสร้างร้านค้าแฟลสไดร์มินิมอลเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ให้มีพื้นที่ 24 ตารางเมตร ให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้					
- ร้านกาแฟของเทียนจะมีลักษณะอย่างไรได้บ้าง (ให้สร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีพื้นที่ 24 ตารางเมตรให้ได้มากที่สุด)					
- เทียนต้องการนำหลอดหนามมาล้อมรั้วโดยเทียนต้องการพื้นที่ที่ใช้หลอดหนามน้อยที่สุด					
1. ความสามารถในการค้นพบความจริง	1. ให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา				
2. ความสามารถในการค้นพบปัญหา	2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ (เขียนมาเป็นข้อๆ)				

ความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. ความสามารถในการ ค้นพบแนวคิด	3. ให้นักเรียนสร้างพื้นที่ของร้านกาแฟ ให้ได้จำนวนมากที่สุด พร้อมแสดง วิธีการหาพื้นที่ของร้านกาแฟ และความ ยาวของรั้วที่จะมาใช้ล้อมพื้นที่ร้านกาแฟ ของแต่ละแบบ(รูป)				
4. ความสามารถในการ ค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่ เหมาะสมที่สุดในการสร้างร้านกาแฟ เพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล				
5. ความสามารถในการ สร้างสรรค์ความรู้	5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้อง กับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำ แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมี ความแปลกใหม่				
สถานการณ์ที่ 2 เค้กทรงสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนเป็นสินค้ายอดฮิตของ ร้าน Bitter sweet ร้านค้าต้องการเปลี่ยนกล่องบรรจุเค้กให้ดูแปลกตา ปกติ เค้ก 12 ชิ้น ใส่กล่องรูปสี่เหลี่ยมด้าน ขนาน ขนาด 360 ตารางเซนติเมตร มีความยาวของด้านที่อยู่ติดกันเป็น 24 เซนติเมตรและ 18 เซนติเมตร และเค้กทรงสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 1 ชิ้น มีความยาวด้านละ 6 เซนติเมตร และความสูง 5 เซนติเมตร (ตามรูป)					

ความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	

ให้นักเรียนออกแบบกล่องที่สามารถใส่เค้กได้ 12 ชิ้น โดยไม่วางซ้อนกัน และคำนวณพื้นที่ของกล่อง และเปรียบเทียบกับพื้นที่และความยาวรอบรูปของกล่องแบบเดิมที่ใช้ว่ามีขนาดมากหรือน้อยกว่ากัน



1. ความสามารถในการค้นพบความจริง	1. ให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา
2. ความสามารถในการค้นพบปัญหา	2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้ (เขียนมาเป็นข้อๆ)
3. ความสามารถในการค้นพบแนวคิด	3. ให้นักเรียนออกแบบกล่องที่สามารถใส่เค้กได้ 12 ชิ้น โดยไม่วางซ้อนกัน พร้อมกับคำนวณหาพื้นที่ของกล่องและความยาวรอบรูป อย่างน้อย 3 แบบ (ให้นักเรียนวาดรูปลงตาราง) ให้นักเรียนแสดงวิธีการคำนวณ - พื้นที่กล่องใหม่ - ความยาวรอบกล่องใหม่ - พื้นที่กล่องเดิมแตกต่างกล่องใหม่เท่าไร - ความยาวรอบกล่องเดิมและกล่องใหม่แตกต่างกันเท่าไร

ความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	รายการประเมิน	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. ความสามารถในการ ค้นพบวิธีการแก้ปัญหา	4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่ เหมาะสมที่สุดในการออกแบบกล่องเค้ก เพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล				
5. ความสามารถในการ สร้างสรรค์ความรู้	5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้อง กับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำ แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมี ความแปลกใหม่				

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

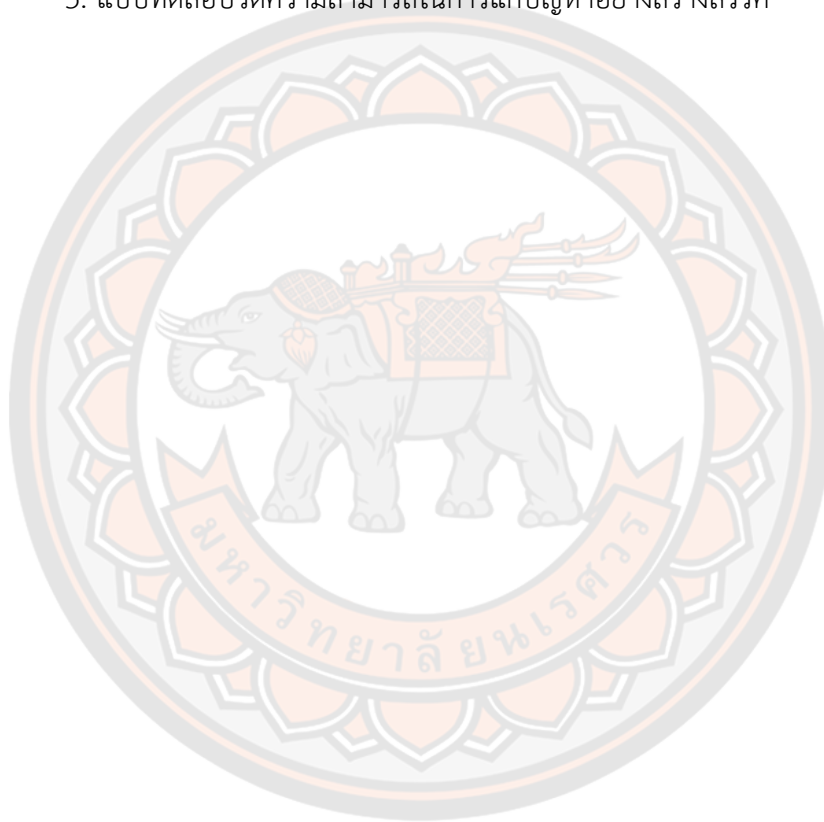
(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้
3. ใบกิจกรรม
4. แบบประเมินใบกิจกรรม
5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์



ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดให้เป็นคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่ส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ค15101 คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รูปสี่เหลี่ยม

เวลา 16 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม

เวลา 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์
ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด ค 2.2 ป.5/4 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูป
สี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้
2. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยมได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

1. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ผ่านชิ้นงานที่ประยุกต์ใช้ความรู้
เรื่องรูปการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมได้

ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้เรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิต
จริง

3. สารสำคัญ

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน

พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน = ความสูง $\times$ ความยาวของฐาน

4. สารการเรียนรู้

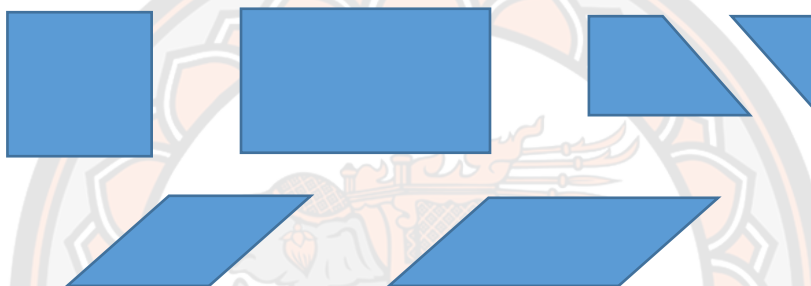
- พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

5. กิจกรรมการเรียนรู้/กระบวนการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ครั้งนี้ให้นักเรียนทราบ
 - นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้
 - นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้
- ครูทบทวนความรู้เรื่องการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิต จากกิจกรรม “พื้นที่เจ้าปัญหา” ซึ่งกิจกรรมเป็นดังนี้ ครูมีรูปสามเหลี่ยม สีเหลี่ยมพื้นผ้า สีเหลี่ยมจัตุรัส สีเหลี่ยมขนมเปียกปูน สีเหลี่ยมด้านขนานและสีเหลี่ยมคางหมู ให้นักเรียนประกอบตามเงื่อนไขที่ครูกำหนด



- ครูให้นักเรียนประกอบรูปให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ครูกำหนด “ให้นักเรียนประกอบรูปกัน แล้วรูปที่นักเรียนประกอบนั้นจะมี 4 ด้าน”

(เช่น



)

- ครูถามนักเรียนว่า “จากการประกอบรูปให้มี 4 ด้าน นักเรียนประกอบได้รูปอะไรบ้าง และนักเรียนสามารถหาพื้นที่ได้อย่างไร” (นักเรียนเคยเรียนวิธีการหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก สีเหลี่ยมด้านขนาน และสีเหลี่ยมขนมเปียกปูนมาแล้ว หรือนักเรียนอาจใช้วิธีการนับตารางเอกก็ได้)

- เมื่อนักเรียนแต่ละคนตอบแล้วครูทบทวนการคำนวณหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมโดยการตั้งคำตอบของนักเรียนแต่ละคน เพื่อนำไปสู่กิจกรรมต่อไป

ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหา

- ครูนำเสนอกิจกรรม “พื้นที่เจ้าปัญหา” โดยครูต้องการจะตกแต่งห้องเรียนโดยใช้รูปเรขาคณิตสองมิติที่นักเรียนรู้จักมาประกอบกันเป็นรูปต่างๆที่มีความหลากหลายและแปลกใหม่ (แบบที่ไม่เห็นได้ในทั่วไป) และเมื่อนักเรียนประกอบเสร็จแล้วจะต้องนำรูปต่างๆเหล่านั้นไปหาพื้นที่เพื่อจะได้ไปคำนวณในการซื้อกระดาษเพื่อนำมาตัดตามแบบที่นักเรียนคิดไว้ ซึ่งที่นักเรียนต้องนำมาประกอบกันมีดังนี้ (ให้นักเรียนแต่ละคนนำรูปเรขาคณิตสองมิติที่ครูกำหนดให้ไปประกอบเป็นรูปต่างๆที่มีความหลากหลาย โดยแข่งกันว่าใครประกอบได้หลากหลายมากที่สุดก็ได้รับคะแนนไป นักเรียน

สามารถหีบรูปเรขาคณิตสองมิติอย่างละกี่ชิ้นก็ได้ แต่ต้องนำไปประกอบให้ได้มีความหลากหลาย และได้รูปแบบที่มากที่สุด)



4. ครูถามคำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียนว่า

- “สิ่งที่สถานการณ์นี้ต้องการให้นักเรียนทำคืออะไร”
- “สิ่งที่สถานการณ์นี้กำหนดมาให้คืออะไรบ้าง”
- “จากสถานการณ์นี้นักเรียนคิดว่าจะแก้ปัญหาได้อย่างไร” (ให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่แนวคิดในการแก้ปัญหา)

5. ครูให้นักเรียนแต่ละคนตั้งปัญหาหรือคำถามที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาในสถานการณ์นี้ (แนวคำตอบ : ถ้านำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูมาประกอบกันแล้วจะเกิดเป็นรูปอะไรได้บ้าง แล้วมีวิธีการหาพื้นที่อย่างไร, ถ้านำรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนมาประกอบกันหลายๆรูปจะมีวิธีการหาพื้นที่อย่างไร, การนำรูปเรขาคณิตมาประกอบอย่างไรถึงจะมีความสวยงาม เป็นต้น)

- “นักเรียนคิดว่านักเรียนจะสามารถหาพื้นที่ของรูปที่นักเรียนประกอบได้โดยใช้ความรู้เรื่องอะไร” (การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน)

6. ครูให้นักเรียนแต่ละคนประกอบรูปตามปัญหาที่นักเรียนตั้ง แล้วนำรูปที่ตนเองประกอบได้ไปนำเสนอต่อกลุ่มของตนเองเพื่อร่วมกันแก้ปัญหาในการทำกิจกรรมกลุ่มในขั้นต่อไป

7. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 3 - 4 คน

8. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3 เรื่อง พื้นที่เจ้าปัญหา ให้นักเรียนและให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันอย่างสร้างสรรค์

ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด

9. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาและระดมความคิดในการออกแบบชิ้นงานให้หลากหลายตามใบกิจกรรมที่ 3 โดยคำนึงถึงการนำความรู้เรื่องการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยม มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและแก้ปัญหา

10. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูลที่จำเป็น เพื่อทำการตอบคำถามในใบกิจกรรม

11. นักเรียนร่วมกันคิดพิจารณาเลือกแนวคิดการออกแบบชิ้นงานที่ดีที่สุด เพื่อนำมาเสนอหน้าชั้นเรียน

ชั่วโมง 4

ขั้นที่ 4 นำเสนอ

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน โดยเน้นการนำเสนอที่น่าสนใจ โดยสามารถนำเสนอตามหัวข้อในใบกิจกรรม หลังจากนั้นเมื่อนักเรียนกลุ่มดังกล่าวนำเสนอเสร็จแล้ว ครูและตัวแทนนักเรียนต่างกลุ่มร่วมกันวิพากษ์และสะท้อนผลงาน

13. เมื่อแต่ละกลุ่มนำเสนอเสร็จและได้รับการวิพากษ์จากครูและเพื่อนในชั้นเรียนแล้วให้นักเรียนแต่ละคนลองคิดรูปที่แตกต่างจากรูปที่แต่ละกลุ่มเลือกมานำเสนอ หรือวิธีการหาพื้นที่ในรูปแบบอื่นที่แตกต่างจากกลุ่มที่นำเสนอ

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทำใบกิจกรรม “พื้นที่เจ้าปัญหา” ในด้านของความท้าทายของปัญหา การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และการนำความรู้ในเรื่อง การสร้างรูปสี่เหลี่ยมไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้หรือไม่อย่างไร นอกเหนือจากคำตอบที่นักเรียนตอบลงในใบกิจกรรม

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินผล

15. หากนักเรียนกลุ่มใดมีข้อปรับปรุงให้ดำเนินการปรับปรุงชิ้นงานให้เรียบร้อยแล้วส่งให้ครูตรวจสอบอีกครั้ง

16. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนพร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในหนังสือเรียน (แนวคำตอบ : เมื่อกำหนดด้านใดด้านหนึ่งของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานให้เป็นฐาน ส่วนของเส้นตรงที่ลากจากด้านที่อยู่ตรงข้ามกับฐาน มาตั้งฉากกับฐานหรือแนวของฐานเรียกว่า ส่วนสูง ความยาวของส่วนสูง เรียกว่า ความสูง, รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนมีด้านที่อยู่ตรงข้ามกันขนานกัน 2 คู่ เช่นเดียวกับกับรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ดังนั้น การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน จึงอาจใช้วิธีการเดียวกันกับการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน โดยการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนานและสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนทำได้โดย ความสูง คูณกับความยาวฐาน)

6. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. รูปเรขาคณิต (สี่เหลี่ยมด้านขนาน และ สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน)
3. ใบกิจกรรมที่ 3 พื้นที่เจ้าปัญหา

7. การวัดผลและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนได้	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมและแบบประเมินใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 70%
2. นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ผ่านการสร้างชิ้นงานที่ประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมได้	ตรวจใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมและแบบประเมินใบกิจกรรม	ผ่านเกณฑ์อย่างน้อย 70%
3. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้เรื่องการสร้างรูปสี่เหลี่ยมกับการนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน	ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

ตัวอย่างแบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

ค15101 คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

ผู้สอน นางสาววริญญา พงษ์ไพบูลย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 รูปสี่เหลี่ยม

เวลา 17 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....เรื่อง..... เวลา.....ชั่วโมง

ผู้สังเกตการณ์จัดการเรียนรู้

☐ อาจารย์☐ ครูผู้มีส่วนประกอบการสอน

วิธีการสังเกต

☐ โดยตรง☐ โดยเทปบันทึกภาพและเสียง

คำชี้แจง

1. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ฉบับนี้ ใช้สำหรับการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Base Learning) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ เป็นขั้นที่ครูใช้เหตุการณ์ สถานการณ์หรือกิจกรรมต่างๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริง มากระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันตั้งปัญหาจากสถานการณ์ หรือสื่อที่ครูได้นำเสนอ โดยครูจะมีการใช้คำถาม สนทนา พูดคุย เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด นักเรียนทำการแบ่งกลุ่ม โดยเป็นขั้นตอนที่นักเรียนจะระดมสมองในการเสนอความคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาและมีการค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นในการแก้ปัญหา เพื่อสร้างผลงานที่สร้างสรรค์

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานที่ดีที่สุดต่อชั้นเรียนโดยมีการวิเคราะห์วิจารณ์ การแสดงความคิดเห็น ซักถามโดยครูและเพื่อนร่วมห้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นการสรุปผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยครูเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการสรุปความรู้ ภาพรวมของเรื่องที่เรียน สาระสำคัญของบทเรียน โดยครูทำการประเมินด้วยรูปแบบที่หลากหลาย คือ ด้วยแบบประเมินใบกิจกรรม แบบทดสอบการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

หมายถึง ระดับความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนในการปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ วัดได้จากระดับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมามีทั้งหมด 5 ทักษะ ประกอบด้วย

- 1) **ทักษะการค้นพบความจริง** หมายถึง ระดับความสามารถในการค้นหาข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงในสถานการณ์ปัญหา วัดได้จากระดับพฤติกรรมการบอกข้อมูลจากสถานการณ์หรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับปัญหาที่พบ
- 2) **ทักษะการค้นพบปัญหา** หมายถึง ระดับความสามารถในการค้นหาปัญหาที่แท้จริงเกิดขึ้นจากสถานการณ์นั้นๆ และพิจารณาสาเหตุของปัญหา วัดได้จากระดับพฤติกรรมที่สามารถค้นหาปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์อื่นๆ ได้อย่างหลากหลายและพิจารณาสาเหตุของปัญหาได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล
- 3) **ทักษะการค้นพบแนวคิด** หมายถึง ระดับความสามารถในการพิจารณาหาแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด วัดได้จากระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการพิจารณาหาแนวทางและ วิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ให้มากที่สุด และมีแนวโน้มสามารถนำไปแก้ปัญหาได้จริงในทุกวิธี
- 4) **ทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหา** หมายถึง ระดับความสามารถในการเสนอเกณฑ์หรือแสดงเหตุผลในการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เหมาะสมและมีประสิทธิภาพที่สุด วัดได้จากระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการเสนอเกณฑ์หรือแสดงเหตุผลอย่างครอบคลุมในปัญหาและแตกต่างจากคนอื่น เพื่อการตัดสินใจเลือกแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 5) **ทักษะการสร้างสรค์ความรู้** หมายถึง ระดับความสามารถในการนำความรู้หรือข้อมูลจากคำตอบของปัญหามาสร้างเป็นความรู้ใหม่ วัดได้จากระดับพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการนำความรู้หรือแนวความคิดที่ได้จากทักษะการค้นพบวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหากับสถานการณ์อื่นๆ ได้อย่างหลากหลาย และแตกต่างจากคนอื่น โดยมีการเชื่อมโยงปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อื่นๆ และมีแนวโน้มในการนำไปปฏิบัติจริงได้

2. กรณเขียนบรรยายสภาพปัญหา ข้อดี และข้อที่ควรปรับปรุง จากการสังเกตพฤติกรรม การจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นสอดคล้องกับนิยามของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creative Base Learning) ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ หรือไม่

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

(สถานการณ์หรือกิจกรรมที่ผู้วิจัยออกแบบมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อเรื่องที่ครูสอน และมีความพร้อมที่จะทำความเข้าใจปัญหา)

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ

☐ ไม่บรรลุ

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ส่งเสริมทักษะด้านใด อย่างไร

☐ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

☐ ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

☐ ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

☐ ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

☐ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

1.3 จุดเด่น

1.4 ปัญหาและอุปสรรค

1.5 แนวทางแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

(ผู้วิจัยสามารถกระตุ้นให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ อภิปราย แสดงความคิดเห็นและตั้งคำถามในสิ่งที่ตนเองสงสัย และเลือกปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขได้)

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐

บรรลุ

☐

ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ส่งเสริมทักษะด้านใด อย่างไร

☐

ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

☐

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

☐

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

☐

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

☐

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

.....

.....

.....

2.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

2.4 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

2.5 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

(ผู้วิจัยจัดบรรยากาศและสิ่งอำนวยความสะดวกในชั้นเรียนให้เหมาะสมต่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และค้นคว้า และมีการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของนักเรียน)

3.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ

☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ส่งเสริมทักษะด้านใด อย่างไร

☐ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

☐ ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

☐ ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

☐ ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

☐ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

.....

.....

.....

3.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

3.4 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

3.5 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

(ผู้วิจัยมีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวคิด วิพากษ์วิจารณ์และแสดงความคิดเห็น)

4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ

☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ส่งเสริมทักษะด้านใด อย่างไร

☐ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

☐ ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

☐ ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

☐ ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

☐ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

.....

.....

.....

4.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

4.4 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

4.5 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

(ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินชิ้นงาน และให้คำแนะนำในการปรับปรุงชิ้นงาน ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสรุปความรู้)

5.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุตามจุดประสงค์ของขั้นหรือไม่ อย่างไร

☐ บรรลุ

☐ ไม่บรรลุ

.....

.....

.....

5.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ส่งเสริมทักษะด้านใด อย่างไร

☐ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

☐ ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งปัญหา

☐ ขั้นที่ 3 ขั้นค้นคว้าและคิด

☐ ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอ

☐ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล

.....

.....

.....

5.3 จุดเด่น

.....

.....

.....

5.4 ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

5.5 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

2. สรุปภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 จุดเด่นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

2.2 ปัญหา/แนวทางในการแก้ไข

.....

.....

.....

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สะท้อนผล
(.....)

ตัวอย่างใบกิจกรรม

เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

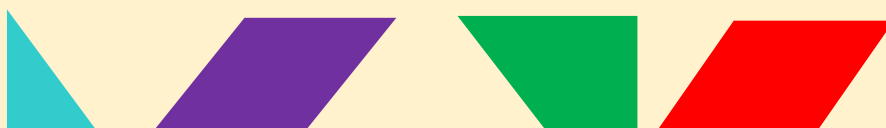
ใบกิจกรรมที่ 3 "พื้นที่เจ้าปัญหา"

ใบกิจกรรม 3.2 : แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

🧠 ให้นักเรียนประกอบรูปเรขาคณิตให้เป็นรูปต่างๆตามจินตนาการ เพื่อเป็นแบบในการนำมาทำของตกแต่งห้องเรียน โดยพื้นที่ที่นักเรียนได้รับมอบหมายในการตกแต่งมีพื้นที่ 100 ตารางเซนติเมตร

- นักเรียนสามารถใช้รูปเรขาคณิตที่รูปก็ได้
- นักเรียนจะต้องตั้งชื่อชิ้นงานของตนเอง

รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้



ชื่อสมาชิก

1.
2.
3.
4.

จากสถานการณ์ จงตอบคำถามและแสดงวิธีทำในแต่ละข้อต่อไปนี้

1. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์

.....

.....

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้(เขียนมาเป็นข้อๆ)

ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร

.....

.....

คำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้

.....

.....

.....

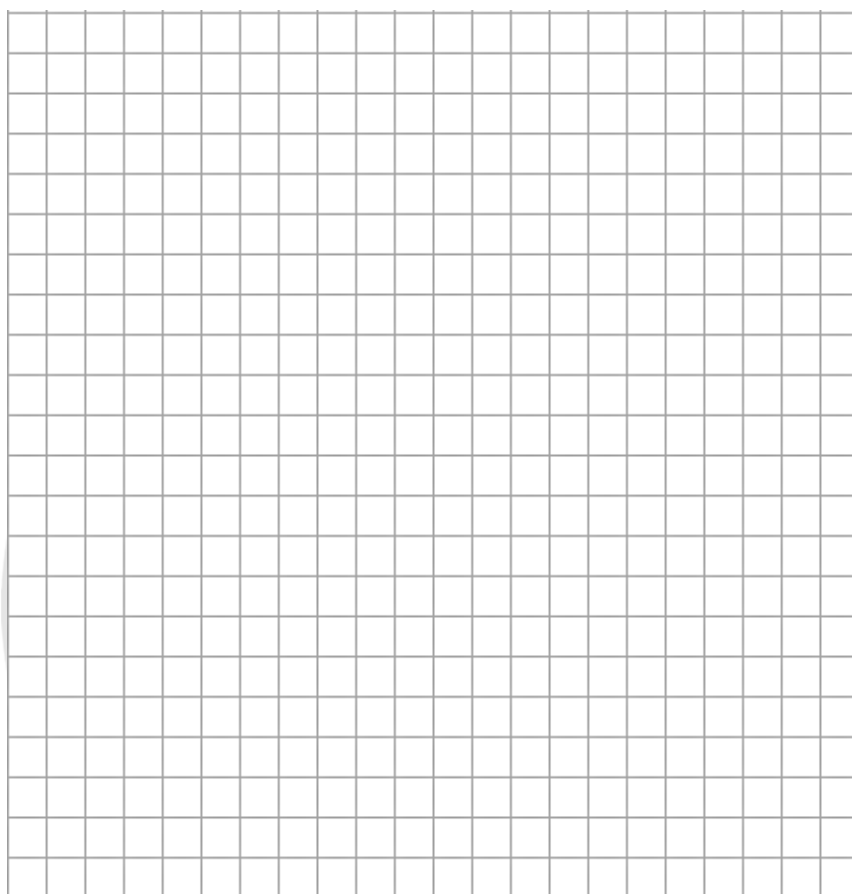
.....



3. จากสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนประกอบรูปเรขาคณิตให้เป็นรูปต่าง ๆ ตามจินตนาการ เพื่อเป็นแบบในการนำมาทำของตกแต่งห้องเรียน โดยพื้นที่ที่นักเรียนได้รับมอบหมายในการตกแต่งมีพื้นที่ 100 ตารางเซนติเมตร

(พร้อมแสดงแนวคิดในการหาพื้นที่ของรูปเรขาคณิตที่นักเรียนออกแบบ อย่างน้อย 3 แบบ)

แบบที่ 1 ชื่อผลงาน.....



แสดงวิธีการหาพื้นที่รูปที่นักเรียนออกแบบ

.....

.....

.....

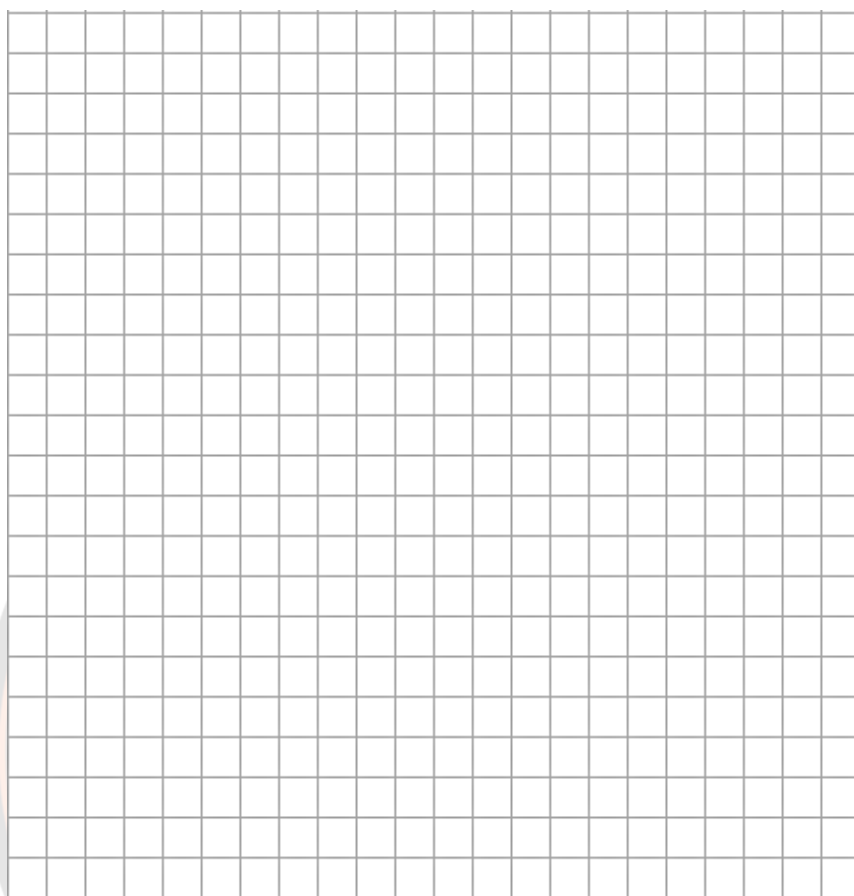
.....

.....

.....

.....

แบบที่ 2 ชื่อผลงาน.....



แสดงวิธีการหาพื้นที่รูปที่นักเรียนออกแบบ

.....

.....

.....

.....

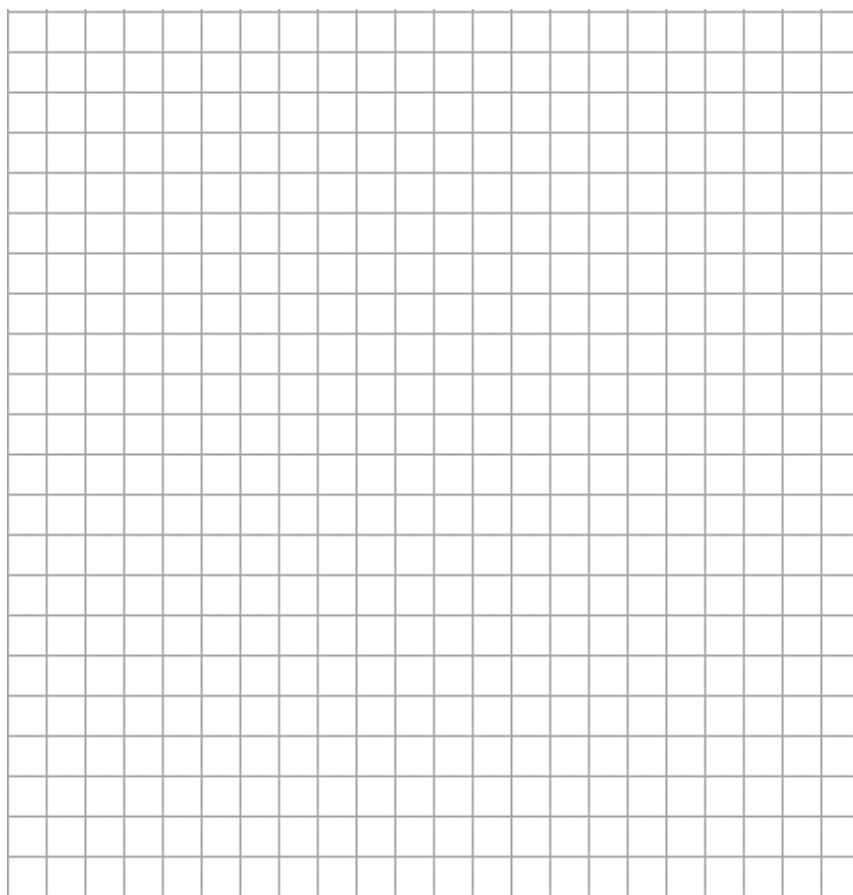
.....

.....

.....

.....

แบบที่ 3 ชื่อผลงาน.....



แสดงวิธีการหาพื้นที่รูปที่นักเรียนออกแบบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. จากการที่นักเรียนออกแบบของตกแต่งห้องในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแบบหรือแนวคิดที่เหมาะสมที่สุดเพียงหนึ่งรูปพร้อมแสดงเหตุผล
รูปที่เลือกแบบที่.....

.....

.....

.....

.....

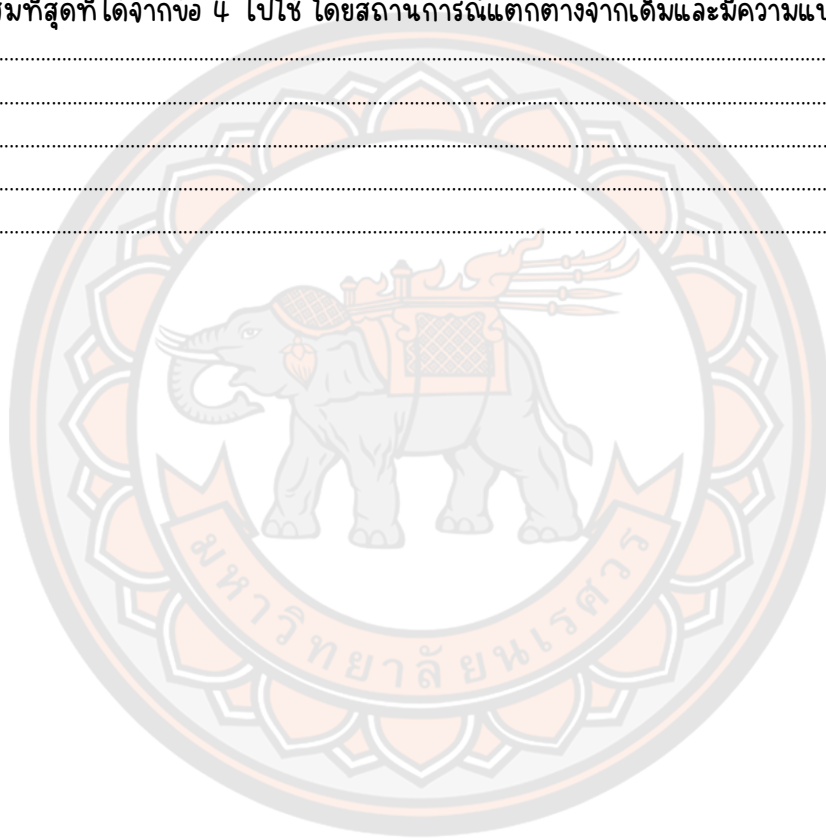
5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดที่ได้จากข้อ 4 ไปใช้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่

.....

.....

.....

.....



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อ – สกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 3 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 15 ข้อเป็น

ข้อสอบอัตนัย ให้ตอบคำถามและแสดงวิธีการคิดได้อย่างอิสระ

2. แบบทดสอบฉบับนี้มีคะแนนเต็มข้อละ 5 คะแนน รวมทั้งหมด 75 คะแนน
3. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
4. การทดเลขให้ทดในตัวแบบทดสอบ และไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดคำนวณใดๆ โดย

เด็ดขาด

5. ไม่อนุญาตให้นักเรียนนำแบบทดสอบออกจากห้องสอบโดยเด็ดขาด
6. ไม่อนุญาตให้นักเรียนออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ
7. หากพบปัญหาใดๆ โปรดสอบถามครูผู้คุมสอบ

1. เขียนวางแผนจะสร้างร้านกาแฟสไตล์มินิมอลเป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ให้มีพื้นที่ 24 ตารางเมตร
ให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้

- ร้านกาแฟของเทียนจะมีลักษณะอย่างไรได้บ้าง (ให้สร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานที่มีพื้นที่
24 ตารางเมตรให้ได้มากที่สุด)

- เขียนต้องการนำหลอดนมมาล้อมรั้วโดยเขียนต้องการพื้นที่ที่ใช้หลอดนมน้อยที่สุด

1. ให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา

.....
.....

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ
สถานการณ์นี้(เขียนมาเป็นข้อๆ)

ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร

.....
.....

คำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. ให้นักเรียนสร้างพื้นที่ของร้านกาแฟให้ได้จำนวนมากที่สุด พร้อมแสดงวิธีการหาพื้นที่ของร้านกาแฟ
และความยาวของรั้วที่จะมาใช้ล้อมพื้นที่ร้านกาแฟของแต่ละแบบ(รูป)
(ให้นักเรียนวาดรูปลงตาราง)

จงหาพื้นที่และความยาวรีของร้านกาแฟที่นักเรียนหาได้

พื้นที่

ความยาวรู้

...4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่เหมาะสมที่สุดในการสร้างร้านกาแฟเพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล

เลือกร้านรูปแบบที่ เพราะเหตุใด

5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่ (นักเรียนสามารถวาดรูปได้)

2. เค้กทรงสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนเป็นสินค้ายอดฮิตของร้าน Bitter sweet ร้านค้าต้องการเปลี่ยนกล่องบรรจุเค้กให้ดูแปลกตา ปกติ เค้ก 12 ชิ้น ใส่กล่องรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ขนาด 360 ตารางเซนติเมตร มีความยาวของด้านที่อยู่ติดกันเป็น 24 เซนติเมตรและ 18 เซนติเมตร และเค้กทรงสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน 1 ชิ้น มีความยาวด้านละ 6 เซนติเมตร และความสูง 5 เซนติเมตร (ตามรูป)



ให้นักเรียนออกแบบกล่องที่สามารถใส่เค้กได้ 12 ชิ้น โดยไม่วางซ้อนกัน และ คำนวณพื้นที่ของกล่อง และเปรียบเทียบกับพื้นที่และความยาวรอบรูปของกล่องแบบเดิมที่ใช่ว่ามีขนาดมากหรือน้อยกว่ากัน



1. ให้นักเรียนระบุข้อมูลหรือเงื่อนไขที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา

2. ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร และให้นักเรียนตั้งคำถามทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้(เขียนมาเป็นข้อๆ)

ปัญหาของสถานการณ์ข้างต้นนี้คืออะไร

.....

.....

คำถามที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์นี้

.....

.....

.....

3. ให้นักเรียนออกแบบกล่องที่สามารถใส่เค้กได้ 12 ชิ้น โดยไม่วางซ้อนกัน พร้อมกับคำนวณหาพื้นที่ของกล่องและความยาวรอบรูป อย่างน้อย 3 แบบ (ให้นักเรียนวาดรูปลงตาราง)

ให้นักเรียนแสดงวิธีการคำนวณ

แบบที่ 1

พื้นที่กล่องใหม่

.....

.....

ความยาวรอบกล่องใหม่

.....

.....

พื้นที่กล่องเดิมและกล่องใหม่แตกต่างกันเท่าไร

.....

.....

.....

ความยาวรอบกล่องเดิมและกล่องใหม่แตกต่างกันเท่าไร

.....

.....

.....

แบบที่ 2

พื้นที่กล่องใหม่

ความยาวรอบกล่องใหม่

พื้นที่กล่องเดิมและกล่องใหม่แตกต่างกันเท่าไร

ความยาวรอบกล่องเดิมและกล่องใหม่แตกต่างกันเท่าไร

แบบที่ 3

พื้นที่กล่องใหม่

ความยาวรอบกล่องใหม่

พื้นที่กล่องเดิมและกล่องใหม่แตกต่างกันเท่าไร

ความยาวรอบกล่องเดิมและกล่องใหม่แตกต่างกันเท่าไร

4. จากแนวคิดและการออกแบบในข้อที่ 3 ให้นักเรียนเลือกแนวคิดหรือแบบที่เหมาะสมที่สุดในการออกแบบกล่องเค้กเพียงหนึ่งแนวคิด พร้อมระบุเหตุผล

เลือกกล่องรูปแบบที่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....5. ยกตัวอย่างสถานการณ์ที่สอดคล้องกับบริบทในชีวิตจริง ที่สามารถนำแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดจากข้อ 4 ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ โดยสถานการณ์แตกต่างจากเดิมและมีความแปลกใหม่ (นักเรียนสามารถวาดรูปได้)

.....

.....

.....

.....

.....

