



การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1

THE LEARNING MANAGEMENT USING CREATIVE PROBLEM SOLVING PROCESS
TOGETHER WITH THINK-PAIR-SHARE TECHNIQUE ON MATHEMATICAL CREATIVE

ทิพย์วรรณ จันทร์เขี้ยว

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE LEARNING MANAGEMENT USING CREATIVE PROBLEM SOLVING PROCESS
TOGETHER WITH THINK-PAIR-SHARE TECHNIQUE ON MATHEMATICAL CREATIVE
PROBLEM SOLVING ABILITY OF SEVENTH GRADE STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF EDUCATION
(Educational Science & Learning Management)
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ของ

ทิพย์วรรณ จันทร์เขียว

ทิพย์วรรณ จันทร์เขียว

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิศรดา เลิศอมรพงษ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิรัตน์)

ชื่อเรื่อง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้วิจัย	ทิพย์วรรณ จันทร์เขียว
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1)เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) 2)เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร(ฝ่ายมัธยม)ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit) ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 12 ห้องเรียน ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 20 คาบ เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แผนการทดลอง One-Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples และสถิติ t-test for one sample ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ,เทคนิคเพื่อนคู่คิด ,ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

Title	THE LEARNING MANAGEMENT USING CREATIVE PROBLEM SOLVING PROCESS TOGETHER WITH THINK-PAIR-SHARE TECHNIQUE ON MATHEMATICAL CREATIVE PROBLEM SOLVING ABILITY OF SEVENTH GRADE STUDENTS
Author	THIPWAN JUNKIAW
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2021
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Chommanad Cheausuwantavee

The purposes of this study are as follows: (1) to compare the creative mathematical problem-solving abilities of students before and after administrating the creative problem-solving process together with the Think-Pair-Share technique; (2) to compare the creative mathematical problem-solving abilities of the students after administrating the creative problem-solving process with the Think-Pair-Share technique and a criterion of 70%. The sample of this study included 33 Matthayomsuksa One students in the second semester of the 2020 academic year at Srinakharinwirot University Prasarnmit Demonstration School (Secondary). They were selected via cluster random sampling. The duration of the research was 20 periods. The research instruments consisted of the following: (1) lesson plans; and (2) a creative mathematical problem-solving abilities test. The research design was a one-group pretest-posttest design. The data were statistically analyzed using mean, standard deviation, a t-test for dependent samples and a t-test for one sample. The findings of this study were as follows: (1) the creative mathematical problem-solving abilities of the students after experiencing the creative problem-solving process with Think-Pair-Share technique were higher than before experiencing the treatment at a statistically significant at a level of .01.; and (2) the creative mathematical problem-solving abilities of the students after experiencing the creative problem-solving process with the Think-Pair-Share technique were higher than the 70% criterion at a statistically significant level of .01.

Keyword : Creative problem-solving process, Think-pair-share technique, Mathematical creative problem- solving ability

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ ด้วยความอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร. ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ในการดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนเสียสละเวลาในการตรวจสอบและแก้ไขงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุ่งทิพา แยมรุ่ง รองศาสตราจารย์ ดร.ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันเพ็ญ ประทุมทอง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรอุมา เจริญสุข และอาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ คณะกรรมการสอบเค้าโครงปริญญาานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนิศรภา เลิศอมรพงษ์ ประธานสอบปริญญาานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.สุณิสา สุมิตรณะ ที่กรุณาเป็นกรรมการในการสอบปริญญาานิพนธ์ ได้ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อให้ปริญญาานิพนธ์มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญ เพี้ยซ้าย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจินันท์ บุญพัฒนามภรณ์ และ อาจารย์ ดร.ธีรเชษฐ์ เรืองสุขอนันต์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ และแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งให้คำปรึกษา และคำแนะนำเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณผู้บริหารและคณาจารย์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย รวมทั้งนักเรียนทุกคนที่ให้ความมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาในหลักสูตรวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ (คณิตศาสตร์) ที่ได้ถ่ายทอดความรู้ที่มีคุณค่า เพื่อให้ผู้วิจัยนำความรู้มาใช้ประโยชน์ต่อไป และขอขอบคุณพี่ เพื่อน และน้องในคณะ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นแรงบันดาลใจให้เสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัย

ทิพย์วรรณ จันทรเชียว

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	11
สมมติฐานการวิจัย	12
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	14
1.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	14
1.2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	15
1.3 บทบาทและลักษณะครูในการสอนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	25
1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	27
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)	29

2.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)	29
2.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)	30
2.3 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)	31
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) .	32
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์.....	33
3.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา.....	33
3.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์.....	34
3.3 ความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์.....	35
3.4 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	35
3.5 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์.....	36
3.6 การส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	38
3.7 คุณสมบัติของนักคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	39
3.8 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	39
3.9 เกณฑ์การประเมินการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	40
3.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.....	44
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	47
การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	47
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	57
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	58
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	60

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	60
การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	60
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ.....	60
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ	62
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	75
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	75
สมมติฐานในการวิจัย	75
วิธีดำเนินการวิจัย	75
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	75
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	76
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
สรุปผลการวิจัย	77
อภิปรายผล	77
ข้อเสนอแนะ	81
ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้.....	81
ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป	82
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก.....	90
ประวัติผู้เขียน.....	129

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 แบบแผนแสดงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ได้พัฒนาขึ้นโดย Treffinger and Isaksen ในปี 1985	17
ตาราง 2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เวอร์ชัน 4	19
ตาราง 3 ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักการศึกษา	23
ตาราง 4 ตารางแสดงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์	37
ตาราง 5 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	53
ตาราง 6 แบบแผนการวิจัย	57
ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)	61
ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70	61

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	12
ภาพประกอบ 2 รูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รุ่น 6.1	22
ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 ในระยะที่ 1	63
ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 ผลเฉลยคำตอบของคำตอบในระยะที่ 1	63
ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยในระยะที่ 1	64
ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในด้านความคิดริเริ่ม ระยะที่ 1	65
ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 ระยะที่ 2	66
ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 ระยะที่ 2	67
ภาพประกอบ 9 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยในระยะที่ 2	68
ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในด้านความคิดริเริ่ม ระยะที่ 2	69
ภาพประกอบ 11 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 ระยะที่ 3	70
ภาพประกอบ 12 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 1 และ ชั้นที่ 2 ระยะที่ 3	71
ภาพประกอบ 13 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยในระยะที่ 3	72
ภาพประกอบ 14 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในด้านความคิดริเริ่ม ระยะที่ 3	73

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แนวคิดโลกในศตวรรษที่ 21 ได้ให้ความสำคัญกับทรัพยากรมนุษย์ซึ่งหมายถึงสินทรัพย์ที่ควรค่าแก่การรักษาและพัฒนา “ทรัพยากรมนุษย์” จึงเป็นกลไกที่สำคัญหนึ่งในการเดินทางเข้าสู่สังคมโลกในศตวรรษที่ 21 จากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในที่เกิดขึ้นนั้นรัฐบาลต้องเตรียมพร้อมและพัฒนาคนไทยให้เจริญงอกงามในทุกๆด้านเพื่อให้ทัดเทียมนานาประเทศในเวทีโลก รัฐบาลต้องจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เจริญงอกงามในทุกด้านเป็นต้นทุนทางปัญญาที่สำคัญ เพื่อพัฒนาทักษะ คุณลักษณะและสมรรถนะในการประกอบอาชีพ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) ระบบการศึกษาในยุคนี้ไม่ต้องการผู้เรียนที่เก่งในการท่องจำ แต่คาดหวังให้เกิดผู้เรียนที่มีความสุขในการเรียน และสามารถสร้างทักษะการเรียนรู้ (Learning skills) ได้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองในการศึกษาหรือการประกอบอาชีพในอนาคต ผู้เรียนสามารถเติบโตเป็นผู้นำ ผู้ตามและพลเมืองที่ดีของโลกได้ (นพดล กองศิลป์, 2561, น. 10) ประเทศไทยมีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 สอดคล้องเชื่อมโยงกันในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระหว่างกลุ่มสาระ เชื่อมโยงองค์ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน โดยมีการปรับมาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดให้มีความชัดเจนมีองค์ความรู้เทียบเท่ากับนานาชาติลดความซ้ำซ้อน เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาและต่างพัฒนาการแต่ละช่วงวัยโดยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมการพัฒนาความคิด (คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น.2)

เมื่อพิจารณาสภาพสังคม เศรษฐกิจ และความต้องการของโลก ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญและมีบทบาทอย่างมาก เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไปด้วยเรื่องของการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบมีแบบแผน ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ปัญหาได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาบุคคลและทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพให้ทัดเทียมกับนานาชาติเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการ

ต้องการของโลก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น.10)เป้าหมายของการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีเหตุผล ฝึกการคิดอย่างมีระเบียบ ฝึกการแก้ปัญหา ไม่ใช่เพียงเพื่อการคำนวณอย่างเดียวเพราะคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของมโนทัศน์มีลักษณะเป็นสากล มีภาษาสัญลักษณ์เพื่อสื่อความหมายคณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ เกี่ยวข้องกับความคิด เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผล และมีความเป็นสากล (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2561, น.1)

ถึงแม้วิชาคณิตศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญหลายประการดังที่กล่าวมา ในอดีตที่ผ่านมา ครูหลายท่านใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นไปที่เนื้อหามากกว่าทักษะและกระบวนการเรียนรู้ เป็นผลให้ผู้เรียนจำนวนไม่น้อยยังคงมีปัญหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง รวมถึงเรื่องของการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนไม่ต้องบรรยายเพียงอย่างเดียว ไม่ต้องบรรยายซ้ำในเรื่องเดิม แต่เปลี่ยนเป็นผู้ชี้แนะ สื่อสารกับนักเรียนให้มากขึ้น มีเวลาชี้แนะจุดเด่นจุดที่ต้องเพิ่มเติมให้นักเรียน ผู้เรียนจะเห็นคุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ก็ต่อเมื่อได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ง่าย ๆ ใกล้ตัว ดังนั้นการสอนจึงต้องสอนให้นักเรียนเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าและเป็นส่วนสำคัญที่ควรพัฒนาให้กับผู้เรียน(อัมพร ม้าคนอง, 2559, น. 13)

คุณภาพการศึกษาไทยในภาพรวมตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมาอยู่ในระดับต่ำกว่าที่พึงจะเป็นอยู่อย่างมาก ในปี 2561 ผลการประเมินผลจากสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(สทศ.)การจัดการศึกษาระดับชาติ (O-NET) พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้น ป.6 ทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ย 37.50 คะแนน ชั้น ม.3 ทั่วประเทศ ได้คะแนนเฉลี่ย 30.04 และคะแนนชั้น ม.6 มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 37.50 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2561: ออนไลน์) และโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติทั่วโลกและอาเซียน (Programme for International Student Assessment : PISA) ซึ่ง มุ่ง เน้น ก า ร ป ร ะ เ มื น ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตหรือสถานการณ์จริง พบว่า ผลสอบ PISA ในปี 2015 พบว่าการรับรู้ในด้านคณิตศาสตร์ของประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย 415 คะแนนซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD เกือบถึงหนึ่งระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท), 2561, น.14) ส่วนการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยเทียบกับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study : TIMSS) ซึ่งเน้นการประเมินความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรของนักเรียน ระดับชั้น ม.2 ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ที่ 431 คะแนน ซึ่งอยู่ในอันดับที่ 26 จาก 34 ประเทศ ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยในรอบการประเมิน TIMSS

2011 เล็กน้อยจนถือได้ว่าไม่แตกต่างกัน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 427 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) แสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยต้องเร่งพัฒนาความรู้ความสามารถ การคิดวิเคราะห์ และการนำไปใช้ โดยเฉพาะด้านที่กำหนดเป็นสาระหลักในการประเมินระดับนานาชาติ ได้แก่ คณิตศาสตร์ ผลสืบเนื่องมาจากการผล PISA ด้านการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลการวิจัย IMSS ซึ่งให้เห็นว่าเด็กไทยทำได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานและมีแนวโน้มลดลง ดังนั้นจากสภาพปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันหากต้องการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นเพื่อให้ยกระดับผลการทดสอบระดับประเทศ (O-NET) และผลการทดสอบในระดับนานาชาติทั้งการสอบ PISA และ TIMSS ให้สูงขึ้นบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้นั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องพัฒนาทั้งด้านครูผู้สอน ผู้เรียนและเครื่องมือการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ครูต้องสอนกระบวนการคิดวิเคราะห์และการแก้สถานการณ์ปัญหาให้นักเรียน นักเรียนต้องฝึกการแก้สถานการณ์ปัญหาด้วยการใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เป็นระบบ เครื่องมือการวัดผลทางคณิตศาสตร์ต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เช่นกัน

การแก้ปัญหาเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง ดังนั้นผู้สอนควรมีการส่งเสริมอย่างต่อเนื่องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ ใช้สถานการณ์ปัญหาหรือปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ช่วยกระตุ้นความคิดความสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีแนวทางในการคิด เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ รู้จักปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ไขให้เหมาะสม รู้จักตรวจสอบและสะท้อนการแก้ปัญหา เกิดนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ รวมถึงมีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่ต้องเผชิญทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แต่ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตลอดระยะเวลาหลายปีที่ผ่านมาพบว่าครูผู้สอนยังเน้นอธิบายเนื้อหาเน้นบรรยาย เน้นเนื้อหา ทำแสดงวิธีคิดให้นักเรียนเลียนแบบขั้นตอนการคิด สิ่งที่เกิดขึ้นคือนักเรียนไม่เกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหา เพราะนักเรียนจะทำตามตัวอย่างที่ครูผู้สอนทำให้อู โดยส่วนใหญ่การเรียนการสอนมักเริ่มต้นด้วยกำหนดปัญหาและดำเนินการการแก้ปัญหาโดยใช้ขั้นตอนตามตัวอย่างเท่านั้น (อัมพร ม้าคนอง, 2559, น. 40) การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดครูผู้สอนจะต้องใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกระตุ้นให้นักเรียนคิดเป็นลำดับขั้นตอนพิจารณาแยกแยะเชื่อมโยงความรู้ขยายความคิดต่อเนื่องจากความคิดเดิมเกิดความคิดที่กว้างละเอียดลึกซึ้งหลากหลายมีเหตุผลการฝึกทักษะกระบวนการคิดโดยบูรณาการกับเนื้อหาสาระจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ, 2561)เมื่อ

เปลี่ยนเป็นปัญหาอื่นที่มีบริบทและวิธีแก้ปัญหาแตกต่างจากเดิม ผู้เรียนก็จะได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างออกไป นอกจากทักษะในการแก้ปัญหาแล้วจะพบว่าทักษะหนึ่งที่มีมักจะถูกมองข้ามเลยที่จะพัฒนา คือ ความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคมโลก ประกอบกับวิทยาการที่ก้าวไกล สิ่งเหล่านี้ล้วนมาจากความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ จึงอาจกล่าวได้ว่าทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ด้านความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญอย่างมากในปัจจุบันนี้ ซึ่งในทางการศึกษาการคิดริเริ่มสร้างสรรค์เป็นการคิดระดับสูง เป็นความสามารถของผู้เรียนในการคิดออกนอกกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่ทำให้ได้แนวทางใหม่ๆ ที่ไม่เคยมีมา (อัมพร ม้าคนอง, 2559, น. 59) การคิดสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการคิดที่อาศัยความรู้พื้นฐาน จินตนาการและวิจารณญาณในการพัฒนาหรือคิดค้นองค์ความรู้ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดสร้างสรรค์มีหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงกว่าความคิดพื้นฐาน ๆ เพียงเล็กน้อยไปจนกระทั่งเป็นความคิดที่อยู่ในระดับสูงมาก การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางการคิดที่หลากหลายมีกระบวนการคิด จินตนาการในการประยุกต์ที่จะนำไปสู่การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าที่คนส่วนใหญ่คาดคิดไม่ถึงหรือมองข้าม ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีนิสัยกระตือรือร้นไม่ย่อท้อ อยากรู้ อยากเห็น อยากค้นคว้าและทดลองสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) ดังนั้นคิดสร้างสรรค์จึงเป็นการแสดงศักยภาพของพลังสมองอย่างการศึกษาจึงควรจัดให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันควรจัดให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพื่อให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์การศึกษาขั้นพื้นฐาน และเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในยุคศตวรรษที่ 21 จะเห็นว่าสิ่งต่างๆ มีความซับซ้อนมากขึ้นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจึงไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยวิธีเดิมๆ ที่ใช้ต่อกันมา ความคิดสร้างสรรค์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในระดับบุคคล สังคมขนาดเล็กจนถึงสังคมขนาดใหญ่ นับว่าความคิดสร้างสรรค์ซึ่งจะอยู่ในตัวบุคคลนั้นๆ จะสังเกตได้จากการมีลักษณะของความกระตือรือร้น เวลาบุคคลมีปัญหาก็จะมีแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการใช้วิธีอื่นๆ สำรองไว้อีกและไม่ได้ใช้เพียงการแก้ปัญหาเท่านั้น หากยังใช้ในการเรียนรู้การทำงานการใช้ชีวิต ในการจัดการศึกษาจึงควรจัดให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาค่ะ

ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นับเป็นทักษะที่สำคัญอีกหนึ่งทักษะที่จะทำ ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามathematics มากยิ่งขึ้นเพราะเป็นทักษะที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือวิธีการหาคำตอบที่กว้างไกลได้หลายทิศทาง

โดยใช้องค์ประกอบในด้านการคิดคือ ความคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม(Torrance,1692, น. 92-95) ฉะนั้นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จึงเป็นการคิดหาแนวทาง วิธีการใหม่ ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2554, น.16) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาไว้ในหนังสือ การคิดเชิงสร้างสรรค์ ว่า “ทักษะการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องสร้างให้เกิดขึ้นในเด็กและเยาวชนไทย เพื่อสามารถเผชิญปัญหาต่างๆ ได้ มิใช่เพิกเฉยต่อปัญหา หนีปัญหา หรือแก้ปัญหาด้วยวิธีการไม่เหมาะสมจนเกิดผลเสียต่อตนเองหรือส่วนรวมได้ และอาจพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาสังคมส่วนรวมได้” และแนวการจัดการศึกษาตาม พรบ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนนั้นต้องทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างคิดสร้างสรรค์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น(กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ดังนั้นสภาพการเปลี่ยนแปลงของสังคมเกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นในทุกๆวันอาจมีสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นนักเรียนจึงควรมีทักษะในการแก้ปัญหาเพื่อที่จะได้นำทักษะนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมและไม่ก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆตามมา จากความสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าเป็นทักษะมีความสำคัญและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งวิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลากหลายวิธี ไม่สามารถสรุปได้ว่าการใช้วิธีสอนใดจะเป็นวิธีที่ดีที่สุด การเลือกใช้วิธีการสอนนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆอย่างไม่ว่าจะเป็นในเชิงเนื้อหา บริบทของสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ด้วย(ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ, 2561, น. 14) การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาที่น่าสนใจรูปแบบหนึ่ง คือ กระบวนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะทำให้ผู้เรียนมีวิธีการค้นหาคำตอบหรือวิธีการหาคำตอบที่มีความแตกต่างกันออกไป ค้นพบแนวทางใหม่ใหม่ที่เกิดขึ้นได้และเหมาะสมที่สุดในเวลาที่จำกัด การฝึกทักษะการคิดแบบนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อ นักเรียนอย่างมากโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะเน้นการร่วมกันระดมความคิดอย่างอิสระเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาและคำตอบของปัญหาจำนวนมากที่จะนำไปเลือกใช้และเลือกตอบคำถามถือเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเสนอแนวความคิดของตนเองกับกลุ่ม โดยที่นักเรียนภายในกลุ่มจะไม่ตัดสินว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นถูกหรือผิดจึงมีส่วนช่วยส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา

เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมการทำกิจกรรมร่วมกันของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนอธิบายความคิดหรือแนวคิดที่จะนำมาประกอบการแก้ปัญหาให้เพื่อนๆได้ฟัง ทำให้นักเรียนฝึกการคิด การสื่อสาร

แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีความกล้าแสดงความคิดเห็นออกมาได้อย่างมั่นใจในการทำกิจกรรม และเป็นเทคนิคที่ส่งเสริมการฝึกคิด ฝึกทักษะ ฝึกการคิดในเชิงลึกและทักษะขั้นสูงอย่างการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์(สมบัติ การจนารักพงศ์, 2547, น. 12) จากการสอบถามครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียน และจากประสบการณ์ตรงของผู้วิจัยพบว่านักเรียนโดยส่วนใหญ่มีปัญหาการเรียนเรื่องสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วนเนื่องจาก นักเรียนทำคะแนนได้ไม่ดีและไม่ถึงร้อยละ 50 เป็นจำนวนมาก (จากการสอบเก็บคะแนนประจำบทเรียนและคะแนนสอบกลางภาค) ซึ่งเนื้อหา เรื่องสถานการณ์ปัญหาจำนวนเต็ม สถานการณ์ปัญหาเศษส่วนและทศนิยม อีกทั้งเนื้อหาจำนวนเต็มเป็นเนื้อหาที่นักเรียนเพิ่งเคยเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา และยังเป็นเรื่องที่นักเรียนต้องใช้เป็นพื้นฐานในบทเรียนต่อไป ทั้งนี้เนื้อหาเศษส่วนและทศนิยมยังเป็นเนื้อหาที่ต่อเนื่องกับจำนวนเต็มแต่นักเรียนยังไม่เข้าใจหลักการหรือไม่สามารถแก้ปัญหาโจทย์ที่เกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วนได้

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นนั้นทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงประโยชน์ของการจัดเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) ในการจัดการเรียนการสอนเรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยเล็งเห็นว่าการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูคณิตศาสตร์และผู้ที่สนใจนำการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ไปพัฒนาการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูคณิตศาสตร์หรือผู้ที่สนใจนำการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงการสอนหรือนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาอื่น หรือเนื้อหาอื่นให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมสอดคล้องกับผู้เรียน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 420 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit) ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 12 ห้องเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยใช้เวลาจำนวน 20 คาบ คาบละ 45 นาที แบ่งเป็นการทดลองดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest)	2	คาบ
2. ดำเนินการสอน	16	คาบ
3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest)	2	คาบ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง การเรียนการสอนที่นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาและระดมความคิดเพื่อหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย สามารถตัดสินใจเลือกวิธีการที่แปลกใหม่ เหมาะสม มีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาลำดับ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการค้นพบปัญหา คือ การจัดเรียงลำดับความสำคัญและพิจารณาปัญหาแต่ละปัญหาและคัดเลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุด

2. ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล คือ การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลที่มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นว่าความน่าเชื่อถือ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหา

3. ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา คือ การค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ การนำเสนอและรวบรวมวิธีการแก้ไขปัญหามีความหลากหลาย แปลกใหม่

4. ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม คือ การนำวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ ตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม สามารถการบอกข้อดีและข้อด้อยของแต่ละวิธี คัดเลือกวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุดกับสภาพปัญหานั้นอย่างมีเหตุผล

5. การวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา คือ การที่นำวิธีการที่ได้เลือกไว้นำไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์จริงและสามารถแก้ปัญหาได้

2. เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) หมายถึง การเรียนแบบร่วมมือโดยเริ่มจากการที่ครูตั้งคำถามและให้นักเรียนฝึกคิดด้วยตนเองก่อนเป็นขั้นตอนแรก หลังจากนั้นให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน 2 คน เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนได้แลกเปลี่ยนแนวความคิดหรือคำตอบที่ได้ซึ่งกันและกัน โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ตอนดังนี้

1. การคิดเดี่ยว (Think) เป็นขั้นตอนการคิดที่จะกระตุ้นความคิดของนักเรียนโดยครูผู้สอนเป็นผู้สร้างคำถามหรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบหรือแนวทางในการหาคำตอบ

2. การจับคู่คิด (Pair) เป็นขั้นตอนการคิดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนจับคู่เพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาระหว่างคู่ของตนเอง

3. การแลกเปลี่ยนความคิด (Share) เป็นขั้นตอนการคิดขั้นตอนสุดท้ายที่จะให้นักเรียนได้นำเสนอ อภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นกับนักเรียนทั้งห้องเรียน

3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) หมายถึง การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ให้นักเรียนและคู่ของตนเองทำความเข้าใจปัญหาแล้วระดมความคิดหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเลือกวิธีการที่แปลกใหม่ เหมาะสมที่สุดนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิด และนักเรียนและคู่ของตนเองสามารถอภิปรายแบ่งปันแนวคิดในการแก้ปัญหากับเพื่อนในชั้นเรียนจนนักเรียนสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาก็เหมาะสมและเขียนการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน และถูกต้องซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการค้นพบปัญหา

ครูกระตุ้นนักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนดให้ (Think) โดยค้นหาสิ่งใด โจทย์กำหนด สิ่งใดที่โจทย์ต้องการทราบ รวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ มองหาความสัมพันธ์ของสิ่งใด โจทย์กำหนดให้กับสิ่งใด โจทย์ต้องการทราบ และพิจารณาว่าจะต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องใดมาใช้

2. ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

นักเรียนระดมความคิดเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี อาจเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่แตกต่างกันออกไป หรือเป็นการต่อยอดจากวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิม แล้วนำเสนอความคิดของตนกับคู่ของตนเอง (Pair) คัดเลือกวิธีที่ดีและเหมาะสม มีความแปลกใหม่และมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

3. ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญห

ในขั้นตอนนี้จะต้องใช้เวลามากกว่าในขั้นตอนอื่น เพื่อให้มีเวลาให้นักเรียนสามารถแสดงออกในสิ่งที่คิดว่าเป็นไปได้ ซึ่งแต่คู่อาจจะได้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันมีความหลากหลาย แล้วนำเสนอความคิดของคู่ของตนเองออกมา(Share) ทุกคนในชั้นเรียนจะต้องยอมรับฟังทุกแนวคิด วิธีการที่เพื่อนแสดงความคิดเห็นออกมา ไม่มีการตัดสินความคิดเห็นทั้งหมดที่ได้แสดงออกมาว่าเป็นสิ่งที่ใช้ได้หรือไม่ เพราะจะเป็นการปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และในทุกๆวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าว ถูกนำเสนอขึ้นนั้นจะต้องบันทึกเอาไว้เพื่อสำหรับการ

คัดเลือกตามกระบวนการที่ความเหมาะสม มีความแปลกใหม่ และความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

4. ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม

นักเรียนและคู่ของตนจะต้องพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่ได้นำเสนอไว้ จากนั้นร่วมกันประเมินหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม (Pair) โดยจะต้องมีการให้เหตุผลประกอบในการเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นด้วย ซึ่งวิธีที่เลือกควรเป็นวิธีที่แปลกใหม่ มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ มีความน่าสนใจ และเป็นที่ยอมรับ เพื่อที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป

5. ขั้นการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้ไปปฏิบัติ โดยปรับให้เหมาะสมกับตนเอง ร่วมกันทบทวนแผนที่วางไว้ (Pair) พิจารณาความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน และวิธีที่เลือกใช้ระหว่างการแก้ปัญหา เพื่อให้การดำเนินการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่ใช้ในการคิดหาคำตอบ โดยใช้การแก้ปัญหาร่วมกับความคิดสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย แปลกใหม่ และพิจารณาตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหามีเหตุผล การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์พิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ซึ่งในแต่ละด้านจะพิจารณาคำตอบที่สอดคล้องกับความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ดังนี้

1) ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่สามารถระบุได้ว่าโจทย์ถามอะไร อะไรเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และระบุความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้

2) ความสามารถในการรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่สามารถพิจารณาว่าจะแก้ปัญห ด้วยวิธีการใด ต้องนำความรู้เรื่องใดมาใช้ในการแก้ปัญหา สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญห ได้หลากหลาย เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและบอกขั้นตอนวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้ การคิดหาวิธีการแก้ปัญหให้ได้มากที่สุด มีความหลากหลายและแปลกใหม่ โดยยังไม่มีคำตอบที่ตายตัว แล้วจึงมีการเลือกวิธีการแก้ปัญหา และสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหได้อย่างสมเหตุสมผล

3) ความสามารถในการดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่สามารถลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาในเวลาที่กำหนด โดยอาศัยความสามารถในการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วยการคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม

3.1) ความคิดคล่อง หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วมีความรวดเร็ว และได้คำตอบที่มีปริมาณมากในเวลาจำกัด

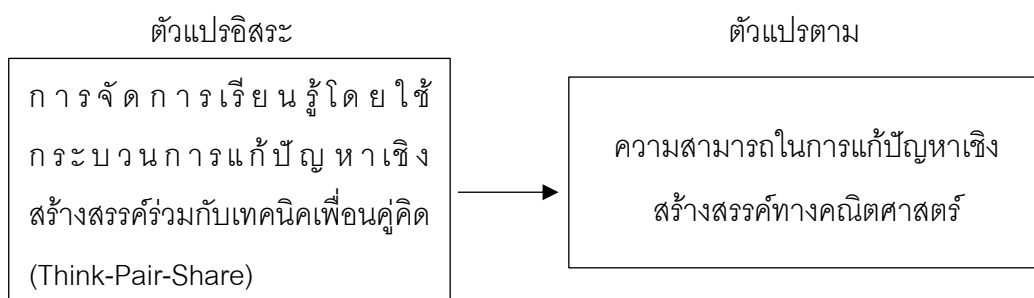
3.2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายกลุ่ม และหลายทิศทางในเวลาจำกัด

3.3) ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด

4) ความสามารถในการสรุปคำตอบและตรวจสอบผล หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่สามารถตรวจสอบคำตอบหรือตัดสินใจว่าคำตอบนั้นสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ และสรุปคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่โจทย์ต้องการ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาด้วยกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1.ขั้นการค้นพบปัญหาร่วมกับการคิด(Think) เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2. ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอความคิดของตนกับคู่ของตนเอง (Pair) ขั้นที่ 3. ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา นำเสนอความคิดของนักเรียนและคู่ของตนเองตนออกมาให้นักเรียนในชั้นฟัง(Share) ขั้นที่ 4. ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม นักเรียนและคู่ของตนจะต้องพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาต่างๆเหมาะสม (Pair) เพื่อที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป และ ขั้นที่ 5. ขั้นการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้ไปปฏิบัติ ร่วมกันทบทวนแผนที่วางไว้กับคู่ของตนเอง (Pair) พิจารณาความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน และวิธีการในการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนดังแสดงในภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

- 1.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 1.2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 1.3 บทบาทและลักษณะครูในการสอนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

- 2.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด
- 2.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด
- 2.3 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ทางคณิตศาสตร์

- 3.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา
- 3.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
- 3.3 ความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหากับความคิดสร้างสรรค์
- 3.4 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 3.5 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 3.6 การส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 3.7 คุณสมบัติของนักคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 3.8 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 3.9 เกณฑ์ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์
- 3.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

1.1 ความหมายของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

มีนักวิชาการ นักการศึกษา ให้ความหมายของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้หลายท่าน โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ความหมายดังนี้

เป็นความสามารถทางการคิดและทักษะการคิดของแต่ละบุคคลในการหาคำตอบ แนวคิด และวิธีการแก้ปัญหา ด้วยการคิดที่มีระบบและการคิดที่เกิดขึ้นจากการหยั่งรู้ตัวเองเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยทักษะหลายๆ ทักษะที่สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนและอย่างสม่ำเสมอจนเกิดความเชี่ยวชาญเช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะทางกีฬาโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวและการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ และมีขั้นตอนวิธีการที่เป็นระบบใช้สำหรับการแก้ปัญหาด้วยการใช้การคิดและจินตนาการที่แตกต่างไปจากวิธีการเดิมซึ่งใช้การค้นคว้าวิธีการที่หลายหลาย รวมไปถึงการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งผลลัพธ์จากกระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์และมีประสิทธิภาพ ความสามารถทางการคิดหรือวิธีการในการแก้ปัญหา ประกอบด้วยความคิดเอกลักษ์ที่อาศัยความรู้เดิมและการคิดนอกกรอบที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสมเป็นความคิดสร้างสรรค์ขั้นทุติยภูมิที่มีลักษณะเป็นกระบวนการครบวงจรที่สามารถพัฒนาได้ มีความแตกต่างจากการแก้ปัญหาตามปกติ คือ มีการนำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาใหม่ นอกเหนือไปจากการหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยการรวบรวมความรู้และประสบการณ์เดิม เป็นการคิดที่มีขั้นตอนและมีลักษณะเป็นกระบวนการ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จึงเป็นการผสมผสาน การแก้ปัญหาโดยการรวบรวม แนวคิด คำตอบ หรือวิธีแก้ปัญหาจากประสบการณ์เดิม ซึ่งมีความแปลกใหม่ หลากหลาย และมีความซับซ้อน มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์เพื่อจัดปัญหาให้หมดไป สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาไว้หลายๆ ทางมองเห็นคุณค่าและเป็นประโยชน์ ทำให้สามารถตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดอย่างมีเหตุผลในสถานการณ์นั้นๆ (Mitchel & Kowalik, 1999; กรุณา นัคราจารย์, 2548, น. 37; ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา, 2537, น. 28-32 ; ศศิรัศม์ ศรีรักษานนท์, 2540, น. 34; สมปอง เพชรโรจน์, 2549, น. 29; สุวิทย์ มูลคำ, 2547, น. 10-11; อ้างอิงจาก Olson. 1996)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ กระบวนการในค้นหาซึ่งคำตอบ หรือวิธีการในการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมและมีความสร้างสรรค์ ซึ่งแตกต่างไปจากวิธีแก้ปัญหาแบบเดิม โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมให้คิดค้นวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ประกอบกับการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลในการคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหา เพื่อมุ่งแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

จากการศึกษาผู้วิจัยพบว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เกิดจากแนวความคิดที่มีรากฐานการค้นพบของ Alex Osborn ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ที่จะหาวิธีการและแนวทางใหม่ๆที่เป็นประโยชน์ในสถานการณ์ที่แปลกใหม่ โดยมีพื้นฐานความเชื่อที่ว่ามีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์จินตนาการ และตัดสินใจได้ โดยใช้ชื่อว่า Creative Problem Solving (CPS)

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ยุคที่ 1

Osborn (ณัฐพงษ์ กาญจนฉายา, 2559, น. 208; อ้างอิงจาก Osborn. 1964). ในปี ค.ศ. 1953 ได้กำหนดกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดปัญหา (Orientation) คือ ความสามารถที่จะระบุประเด็นของปัญหาได้
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Preparation) เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
3. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่ปัญหากำหนดมาให้
4. การตั้งสมมติฐาน (Hypothesis) เป็นขั้นตอนที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อหาทางเลือกที่เป็นไปได้
5. การพัฒนาความคิด (Incubation) เป็นขั้นตอนของความคิดอาศัยหลักของการเชื่อมโยง เมื่อเกิดความคิดแล้วควรทำให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
6. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการคิดที่เกิดในขั้นของการครุ่นคิด เป็นการนำส่วนต่างๆ ของความคิดมารวบรวมกัน
7. การตรวจสอบข้อเท็จจริง (Verification) คือการคัดเลือกจากคำตอบที่มีประสิทธิภาพที่สุด

Osborn (นิพัทธ์พร โกลกิตศักดิ์, 2553, น. 26; อ้างอิงจาก Isaksen. 2003) ในปี 1963 ได้พัฒนาและแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. ค้นหาข้อเท็จจริง (Fact-finding)
2. ค้นหาความคิด (Idea-finding)
3. ค้นหาวิธีแก้ปัญหา (Solution-finding)

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ยุคที่ 2

Osborn and Parnes (ศศิพิมล ประพินพงศกร, 2560, น. 40; อ้างอิงจาก Cheng, 2011) ได้พัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เป็นวิธีการค้นหาคำตอบของปัญหาต่างๆ ที่มีความซับซ้อน และทำให้สามารถค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเหมาะสมที่สุดโดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ

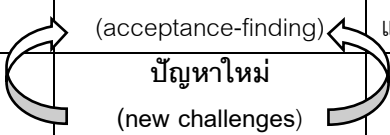
1. การค้นหาความจริง (Fact finding) เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลจากการตั้งคำถาม เกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น
2. การค้นหาปัญหา (Problem finding) เป็นขั้นพิจารณาจัดลำดับความสำคัญ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไว้
3. การค้นหาความคิด (Idea finding) เป็นขั้นตอนที่จะไม่มีการประเมินความเหมาะสม แต่จะเน้นการรวบรวมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดอย่างอิสระ
4. การค้นหาคำตอบ (Solution finding) เป็นขั้นตอนพิจารณาความเหมาะสมเพื่อคัดเลือกวิธีการจากในขั้นตอนที่ 3 โดยอาศัยความรวดเร็วในการพิจารณาเพื่อวิธีการที่เหมาะสมที่สุด
5. การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptances finding) เป็นขั้นตอนการแสดงให้เห็นสามารถนำไปใช้ได้จริง โดยการต้องแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นให้เห็นชัดเจน

หลังจากปี 1966 นักการศึกษาอีกหลายท่านได้มีการพัฒนาปรับปรุงรูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Alex Osborn มาเรื่อยๆ

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ยุคที่ 3

Isaksen & Treffinger (นฤมล จันทร์สุขวงศ์, 2551, น. 30; อ้างอิงจาก Alexander. 2007) ในปี 1985 ได้ประยุกต์แบบแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยได้เพิ่มความสำคัญด้านความคิดแบบอเนกนัย รวมทั้งหมดเป็น 6 ขั้นตอนโดยเพิ่มขั้นค้นพบสภาพปัญหา (Mess-finding) คือ 1. ขั้นค้นหาสภาพปัญหา (Mess-finding) 2. ขั้นค้นหาข้อมูล (Data-finding) 3. ขั้นค้นหาปัญหา (Problem-finding) 4. ขั้นค้นหาความคิด (Idea-finding) 5. ขั้นค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (Solution-finding) 6. ขั้นค้นหาการยอมรับ (Acceptance-finding)

ตาราง 1 แบบแผนแสดงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ได้พัฒนาขึ้นโดย Treffinger and Isaksen ในปี 1985

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เวอร์ชัน 3 (creative problem solving v.3.0)		
การคิดแบบอเนกนัย	ความไวต่อปัญหา	การคิดแบบเอกนัย
ค้นหาปัญหาจากประสบการณ์ เปิดประสบการณ์และมองว่าการแก้ปัญหาเป็นการสร้างโอกาส	1. สภาพปัญหา (mess-finding)	ยอมรับสภาพปัญหาและมองว่าเป็นหน้าที่ของตนที่จะหาทางแก้ไข
เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาโดยมองจากหลายๆมุมมอง	2. ค้นหาข้อมูล (data-finding)	ให้คำนิยามและวิเคราะห์ข้อมูลสำคัญ
พยายามคิด ค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด	3. ค้นหาปัญหา (problem-finding)	เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด
คิดหาวิธีการหรือหนทางการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้	4. ค้นหาความคิด (idea-finding)	เลือกความคิดที่น่าสนใจที่จะสามารถที่จะทำให้ บรรลุเป้าหมายได้
คิดหาเกณฑ์ที่จะนำมาซึ่งการประเมินความคิดที่ได้จากขั้นตอนที่แล้ว	5. ค้นหาวิธีการ แก้ปัญหา (solution-finding)	เลือกเกณฑ์ที่ได้มาตรฐาน พอที่จะสามารถคัดเลือก ความคิดได้ดีที่สุดได้
อธิบายถึงทรัพยากรที่ต้องใช้เพื่อรองรับการดำเนินการแก้ปัญหา	6. ค้นหาการยอมรับ (acceptance-finding)	เจาะจงวิธีการแก้ปัญหาและวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา
 ปัญหาใหม่ (new challenges)		

ที่มา: กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของเวอร์ชัน 3 (CPS Version 3.0)

(นฤมล จันทร์สุขวงศ์, 2551, น. 31; อ้างอิงจาก Alexander. 2007)

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ยุคที่ 4

Isaksen & Treffinger (นฤมล จันทรัฐวงศ์, 2551, น. 30; อ้างอิงจาก Isaksen; & Treffinger. 1987) ในปี 1987 ได้มีการปรับเปลี่ยนขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยเป็นทักษะกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ใหม่เป็น 3 ขั้นตอนใหญ่ 6 ขั้นตอนย่อย คือ

1. Understanding the problem การเข้าใจปัญหา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน
 - 1.1 Mess finding คือ ขั้นค้นหาสภาพปัญหา
 - 1.2 Data finding คือ ขั้นค้นหาข้อมูล
 - 1.3 Problem finding คือ ขั้นคัดเลือกปัญหา
2. Generating ideas ก่อกำเนิดความคิด ประกอบด้วย 1 ขั้นตอนคือ
 - 2.1 Idea finding คือ ขั้นรวบรวมความคิด
3. Planning for action การวางแผนปฏิบัติงาน ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนคือ
 - 3.1 Solution finding คือ ขั้นค้นหาหนทางแก้ปัญหา
 - 3.2 Acceptance finding คือ ขั้นค้นหาการยอมรับ

ตาราง 2 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เวอร์ชัน 4

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เวอร์ชัน 4 (creative problem solving v.4.0)	
ทำความเข้าใจปัญหา (understanding the problem)	
1.สภาพปัญหา (mess-finding)	ค้นหาโอกาสสำหรับการแก้ปัญหา สร้างเป้าหมายแบบกว้างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
2.ค้นหาข้อมูล (data-finding)	พิจารณาถึงรายละเอียด มองสภาพปัญหาโดยรอบด้านพิจารณาข้อมูลสำคัญที่จะนำไปสู่การนิยามปัญหา
3.คัดเลือกปัญหา (problem-solving)	พิจารณาปัญหาและคัดเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด
ก่อกำเนิดความคิด (generating ideas)	
4.ค้นหาความคิด (idea-finding)	พยายามคิดหาทางแก้ปัญหาให้มีความหลากหลายและแปลกใหม่ มีเป้าหมายที่จะเป็นไปได้สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหา
วางแผนปฏิบัติงาน (planning for action)	
5.ค้นหาวิธีการแก้ปัญหา (solution-finding)	-คิดพัฒนาเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการคัดเลือกและกรั่นกรองเป้าหมายให้ เป็นไปได้มากที่สุด -เลือกเกณฑ์และประยุกต์ใช้ในการคัดเลือกวิธีแก้ปัญหา
6.ค้นหาการยอมรับ (acceptance-finding)	-พิจารณาด้านทรัพยากรที่จะช่วยสนับสนุนส่งเสริมและเอื้อต่อการแก้ปัญหา -วางแผนการแก้ปัญหา

ที่มา: กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของเวอร์ชัน 4 (CPS Version 4.0)
(นฤมล จันทรัฐวงศ์, 2551, น. 32; อ้างอิงจาก Treffinger; & Isaksen. 2004)

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ยุคที่ 5

Treffinger & Isaksen (นิพิฐพร โกมลภิตีศักดิ์, 2553, น. 30; อ้างอิงจาก Isaksen. 2003) ในปี ค.ศ. 1992 ได้ทำการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ให้ดียิ่งขึ้น โดยวิธีการร่วมกันคัดเลือกรูปภาพ เพื่อสร้างแผนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อความ เป็นสากล แบ่งเป็น 3 องค์ประกอบ คือ

- 1) Understanding the challenge คือการเข้าใจปัญหา
- 2) Generating ideas คือการรวบรวมความคิด
- 3) Plan for action คือการวางแผนสำหรับการปฏิบัติ

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ยุคปัจจุบัน

Treffinger, Isaksen, และ Dorva (Treffinger Donald, Isaksen Scott, & Brian Dorval, 2003: online) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (CPS Model) และ รูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รุ่นล่าสุดคือรุ่น 6.1 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก และ 8 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Challenge) ความพยายามที่จะทำความเข้าใจในเรื่องของเป้าหมาย โอกาส อุปสรรค และการสร้างและมุ่ง ประเด็นไปที่ความพยายามในการแก้ปัญหา และการทำให้ชัดเจนขึ้นในเรื่องต่าง ๆ ในทิศทางที่ ถูกต้อง ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

- 1) สร้างโอกาสในการแก้ปัญหา (Constructing Opportunities) ระบุ โอกาสหรือเป้าหมายที่เป็นประโยชน์เพื่อให้พิจารณาสถานการณ์ปัญหาให้มีความชัดเจนมากขึ้น
- 2) ค้นหาข้อมูล (Exploring Data) การตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลที่ สังเกตได้ หาดองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เพื่อช่วยการในการทำความเข้าใจในปัญหามากยิ่งขึ้น
- 3) การสร้างกรอบของปัญหา (Framing Problems) เป็นการพิจารณาว่า มีวิธีการใด หรือความรู้ในเรื่องใดมาใช้ในการแก้ปัญหาได้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นก่อเกิดความคิด (Generating Ideas) ประกอบด้วย 1 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

- 4) ก่อเกิดความคิด (Generating Ideas) ผู้แก้ปัญหาจะเกิดความคิดและ เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธีเพื่อการส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ร่วมกัน ระดมความคิด และเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายที่จะนำไปเลือกใช้ตามความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นเตรียมพร้อมสู่การปฏิบัติ (Preparing for Action) การเตรียมการสำหรับดำเนินการเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการลงมือปฏิบัติเพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกใช้วิธีการ การพัฒนาทางเลือกที่เหมาะสมและวางแผนสำหรับการนำไปใช้ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

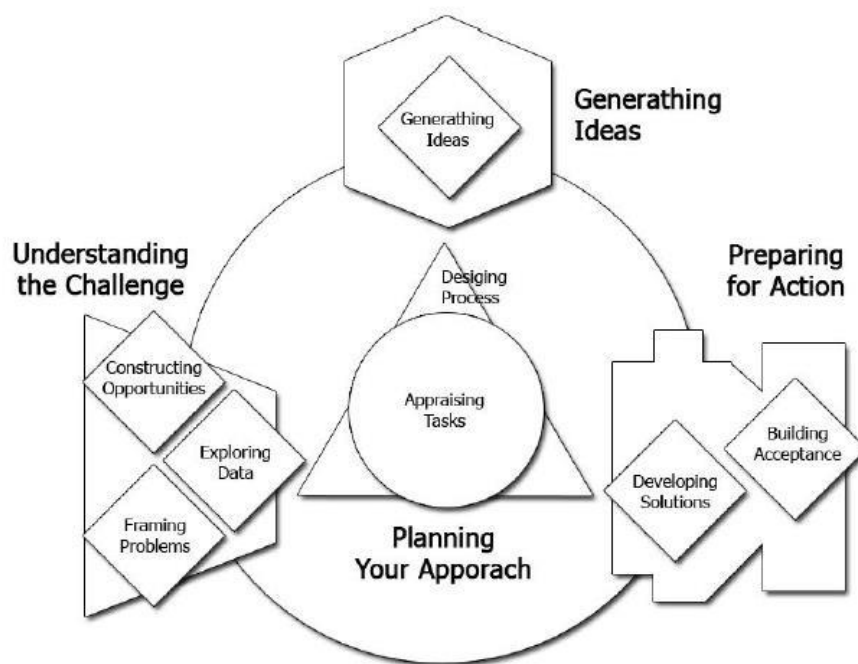
5) การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Developing Solutions) การวิเคราะห์แก้ไข หรือการพัฒนาความแนวคิดสร้างทางเลือก สิ่งสำคัญในขั้นตอนนี้มุ่งไปที่ประเด็นที่จะเป็นทางเลือกและพัฒนาความคิดที่คาดหวังไปสู่คำตอบที่เป็นไปได้ โดยหาทำการค้นหาข้อมูลอะไรเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

6) การสร้างการยอมรับในวิธีการแก้ปัญหา (Building Acceptance) การพิจารณาวิธีการและการประเมินทางเลือกที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้มากที่สุดที่จะนำไปใช้และควรเป็นวิธีการที่แปลกใหม่ มีการให้เหตุผลประกอบในการเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นวางแผนดำเนินการตามแนวคิด (Planning Your Approach) เป็นขั้นที่ตอนมีการนำวิธีการในการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้แล้วเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

7) การประเมินงาน (Appraising Tasks) เป็นการทบทวนแผนงาน ที่ได้วางไว้ว่ามีความเป็นไปได้เพียงใด พิจารณาความเหมาะสมของลำดับทางเลือกที่เป็นไปได้ แผนการสำรองสำหรับปัญหาที่จะเกิดขึ้น และวิธีการที่เลือกใช้ เพื่อช่วยให้ตัดสินใจและเพิ่มโอกาสในการประสบความสำเร็จ

8) การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา (Designing Process) เป็นดำเนินการตามแนวการวางแผนที่ได้เตรียมพร้อมสำหรับการปฏิบัติเป็นแนวทางใช้ในการวิเคราะห์เลือกวิธีการและขั้นตอนอย่างรอบคอบเพื่อก่อนให้เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมาย



ภาพประกอบ 2 รูปแบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รุ่น 6.1

ที่มา: The Creative Problem Solving Framework (CPS Version 6.1TM)

(Treffinger Donald et al., 2003)

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งของไทย และของต่างประเทศได้ ทำการศึกษาและ พัฒนาระบบการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไปใช้อย่างมากมาย ผู้วิจัยได้ทำการ เปรียบเทียบขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของ Wallas (Helie & Sun, 2008, pp. 1681-1689; อ้างอิงจาก Wallas. 1926) ; Torrance E.P. (1965, p. 23); Hutchinson E.D. (1949, pp. 37-45) ; Wallach & Kogan (สรวงสุดา ปานสกุล, 2545, น. 66 ; อ้างถึงใน Wallach & Kogan, 1966) ,สรวงสุดา ปานสกุล (2545, น. 87); สมปอง เพชรโรจน์ (2549, น. 57)) แสดง ดังตาราง

ตาราง 3 ขั้นตอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักการศึกษา

ขั้นที่	Wallas	Torrance	Hutchinson
1	ขั้นเตรียมการ (Preparation) เป็นการเตรียมข้อมูลต่าง ๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการระบุปัญหา ข้อเท็จจริงที่ได้จากปัญหา	การค้นหาคำความจริง (Fact Finding) เริ่ม ตั้งแต่ เกิด ความรู้สึกกังวล มีความสับสน วุ่นวาย จากจุดนี้ก็พยายามหา ข้อมูลใดที่ทำให้ลงใจ	ขั้นเตรียม เป็นขั้นตอนของการ รวบรวม ความรู้ และ ประสบการณ์เก่า ๆ การลองผิด ลอง ถูก รวมไปถึง การ ตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหา
2	ขั้นบ่มเพาะความคิด (Incubation) เกิดความคิด วุ่นวาย สับสนระหว่างข้อมูล เก่าและใหม่ ไม่สามารถจัดการ หรือสรุปความคิดได้	การค้นพบปัญหา (Problem Finding) ทำการพิจารณาโดย รอบคอบและสรุปประเด็น ปัญหาที่ค้นพบ	ขั้นครุ่นคิด เป็นระยะที่มีเต็ม ไปด้วยความไม่มั่นคงทาง อารมณ์ เช่น ไม่สบายใจ ความเครียดอันเนื่องมาจาก การคิดที่จะแก้ปัญหาแต่ยังไม่มี แนวทางแก้ปัญหา
3	ขั้นความคิดกระจ่างชัด (Illumination) เกิดความ กระจ่างชัดในความคิดที่ได้ เชื่อมโยงเข้าด้วยกันทำให้เห็น ภาพชัดขึ้น	การตั้งสมมติฐาน (Idea Finding) เมื่อรู้ว่าปัญหาเกิดขึ้น รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ พยายาม ตั้งสมมติฐาน เพื่อนำไปใช้ใน การทดสอบสมมติฐานในขั้น ต่อไป	ขั้นตอนการเกิดความคิด เป็นระยะที่เกิดความคิดขึ้นมา อย่างทันทีทันใดมองเห็น สามารถมองเห็นวิธีแก้ปัญหา หรือเป็นสามารถค้นหา คำตอบได้
4	ขั้นทดสอบความคิดและ พิสูจน์ให้เห็น (Verification) คือ พิสูจน์ความคิดในขั้นที่ 3	การค้นพบคำตอบ (Solution Finding) ทดสอบสมมติฐานใน ขั้นที่ 3	ขั้นพิสูจน์ เป็นระยะตรวจสอบ ประเมินผลว่าแนวคิดหรือ วิธีการแก้ปัญหาที่คิดใช้ได้ หรือไม่
5		การยอมรับผลจากการ ค้นพบ (Acceptance Finding) เป็นการยอมรับ คำตอบที่ได้และนำผลที่ได้จาก การค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะ ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ต่อไป (new challenges)	

ตาราง 3 (ต่อ)

ขั้นที่	Wallach & Kogan	สรวยสุตา ปานสกุล	สมปอง เพชรโรจน์
1	ขั้นการเตรียม เป็นขั้นที่ต้องหาและเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดมาเพื่อพิจารณาในขั้นต่อไป	การค้นหาคำถามจริง การรวบรวมข้อมูลที่เป็นมูลเหตุของปัญหาที่กำหนด ใช้การตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วย อะไร ที่ไหน เมื่อไร ทำไม อย่างไร มุ่งเน้นการคิดคล่อง	ขั้นการค้นหาคำถามจริง เป็นการตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับ ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน อย่างไร พร้อมระบุคำตอบไว้เพื่อรวบรวมไว้เป็นข้อมูล
2	ขั้นการฟักตัวความคิด เป็นขั้นตอนที่ต้องรวบรวมความข้อมูลความคิดและความสัมพันธ์ที่มีอยู่	การค้นหาคำถามปัญหา เปรียบเทียบข้อมูล เรียงลำดับความสำคัญหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อมุ่งเน้นการคิดยืดหยุ่น	ขั้นการค้นหาคำถามปัญหา พิจารณาเพื่อนำมาวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นและจำแนก เลือกประเด็นปัญหาสำหรับ จัดลำดับความสำคัญ พร้อมระบุเหตุผลด้วย
3	ขั้นการมองปัญหากระจ่างชัด เป็นขั้นที่มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้เห็นวิธีการในการดำเนินการแก้ปัญหา	การค้นหาคำถามความคิด การระดมสมองเพื่อเสนอวิธีแก้ปัญหาที่มีความหลากหลายแปลกใหม่ และเป็นไปได้ เน้นปริมาณที่มากแต่ไม่มีการประเมินความเหมาะสม เป็นการมุ่งเน้นก่อให้เกิดการคิดริเริ่ม	ขั้นการค้นหาคำถามความคิด ไม่มีการประเมินถูกต้องในขั้นนี้เด็ดขาด นำเสนอวิธีแก้ไขที่มีความหลากหลายแปลกใหม่ และเป็นไปได้ ให้ได้มากที่สุดอย่างอิสระ โดยจะต้อง
4	ขั้นการตรวจสอบความจริง เป็นขั้นของการประเมินผลความสัมพันธ์ของความรู้ที่พบไปพร้อมกับปรับปรุงแนวคิดอย่างถี่ถ้วนมากขึ้น	การค้นหาคำถามคำตอบ กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดที่ตั้งไว้อย่างมีเหตุผล บอกข้อดี ข้อเสีย ของวิธีแก้ปัญหาเหล่านั้น เป็นการมุ่งเน้นการคิดยืดหยุ่น	ขั้นการค้นหาคำถามคำตอบ แยกข้อดีข้อเสียของวิธีการแก้ปัญหา สร้างเกณฑ์การแก้ปัญหาที่เหมาะสมและเลือกวิธีการแก้ปัญหา
5		การค้นหาคำถามที่เป็นที่ยอมรับ ได้แก่ การบอกลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา และผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหา เพื่อมุ่งเน้นการคิดละเอียดลออ	ขั้นการค้นหาคำถามที่เป็นที่ยอมรับ เป็นการแสดงวิธีคิดในการแก้ปัญหาย่างละเอียดในทุกๆขั้นตอน

จากการวิเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ข้างต้น พบว่า นักการศึกษา ได้ให้ความสำคัญของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่ค่อนข้างใกล้เคียงกัน จะมีแตกต่างกันบ้างในบางรายละเอียดปลีกย่อย ผู้วิจัยจึงสรุปกระบวนการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการค้นพบปัญหา คือ การจัดเรียงลำดับความสำคัญและพิจารณาปัญหาแต่ละปัญหาและคัดเลือกปัญหาที่มีความสำคัญที่สุด
2. ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล คือ การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลที่มีการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นว่าความน่าเชื่อถือ เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ให้เห็นถึงสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา คือ การค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ การนำเสนอและรวบรวมวิธีการแก้ไขปัญหามีความหลากหลาย แปลกใหม่
4. ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม คือ การนำวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ ตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม สามารถการบอกข้อดีและข้อด้อยของแต่ละวิธี คัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดกับสภาพปัญหานั้นอย่างมีเหตุผล
5. การวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา คือ การที่นำวิธีการที่ได้เลือกไว้นำไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์จริงและสามารถแก้ปัญหาได้

1.3 บทบาทและลักษณะครูในการสอนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การสอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ถือว่าเป็นการสอนที่จะเน้นให้นักเรียนช่วยกันระดมความคิดได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาที่มีหลากหลายและแปลกใหม่ ดังนั้นจึงถือว่าครูมีส่วนสำคัญอย่างมากในกระบวนการเรียนการสอน นักวิชาการ นักการศึกษาหลายท่านจึงได้กล่าวถึงบทบาทหน้าที่และลักษณะครูไว้ หลายหลาย โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์ ดังนี้

1. สอนให้นักเรียนเกิดจินตนาการในเชิงสร้างสรรค์ การฝึกให้นักเรียน ไม่เพิกเฉยต่อปัญหา
2. สอนให้นักเรียนเรียบเรียงเหตุการณ์ต่างๆของปัญหา ฝึกการเชื่อมโยงปัญหาต่างๆเข้าด้วยกัน มองปัญหาให้ออกว่าปัญหาใดเกิดขึ้นก่อนปัญหาใดเกิดขึ้นทีหลัง จัดลำดับปัญหาเรียงลำดับจากสำคัญที่สุดไปน้อยที่สุด เมื่อเชื่อมโยงปัญหาได้แล้ว จะทำให้ทราบว่าจะควรแก้ไขปัญหานั้นได้
3. สอนให้นักเรียนเกิดจินตนาการ หรือการใช้เทคนิคการสอนเชิงสร้างสรรค์ การใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อช่วยหาวิธีการหาคำตอบและขยายกรอบความคิด หาแนวทางการ

แก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่และการความคิดเชิงวิจารณ์ญาณในการเชื่อมโยงเหตุผลเพื่อนำมาเปรียบเทียบหาทางเลือกที่ดีที่สุด ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านการลงมือทำ หรือเมื่อพบปัญหาที่เป็นอุปสรรคก็หยุดคิดสักเล็กน้อยเพื่อเรียกความคิดใหม่

4. ครูเลือกใช้ชุดคำถามที่ไม่ไกลตัวนักเรียนเข้าใจง่ายมาเป็นสื่อในการทำให้เกิดความคิดขึ้นมาเพื่อเป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิดในกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ขึ้นมา

5. สอนให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการระดมสมอง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้มีความคิดหลากหลายทิศทาง คิดวิธีการแก้ปัญหาได้จำนวนมากในเวลาจำกัด ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม

6. ครูสนใจและตั้งใจฟังคำถามที่แปลกและแตกต่างของนักเรียนและยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน สร้างกำลังใจเสริมแรงทางบวก และกล่าวคำชมเชยผลงานที่นำมาใช้แล้วเกิดประโยชน์ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่ม และไม่วิจารณ์ความคิดของนักเรียน

7. ครูควรสร้างความเชื่อมั่นและความมั่นคงปลอดภัยให้แก่นักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดอยากรู้ อยากเห็น อยากลงมือทำด้วยตนเอง

จากบทบาทและลักษณะครูในการสอนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ Davis G.A. (2003, p. 26) Weir (สิทธิชัย ชมพูพาทย์, 2554, น. 40; อ้างอิงจาก Weir. 1974: 16-18) และ อารี รังสินนท์ (2532, น. 56) กล่าวในทำนองเดียวกันว่า บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ นอกจากเป็นผู้สอนแล้วนั้น ต้องสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนในห้องเรียนให้นักเรียนรู้สึกถึงความมั่นใจความปลอดภัยในการแสดงความคิดเห็น การมีเวลาให้นักเรียนได้บ่มเพาะความคิดโดยไม่มีการตัดสินความคิดเห็นหรือตัดสินความคิดของนักเรียนว่าถูกหรือผิด และให้นักเรียน มีโอกาสแสดงความคิดให้มากกระตุ้นด้วยการใช้คำถามเชิงสร้างสรรค์เพื่อให้นักเรียนได้เกิดความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า บทบาทและลักษณะครูในการสอนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับโรงเรียน ครูถือว่าเป็นบุคคลที่มีบทบาทสำคัญอย่างมาก ดังนั้นครูจึงควรให้ความสนใจและส่งเสริมโดยการจัดการเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียน โดยสร้างโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงฝึกการเป็นบุคคลช่างซักถาม ค้นหาหาความรู้ด้วยความกระตือรือร้น รวมไปถึงการใช้วิธีระดมสมองอย่างเป็นเหตุเป็นผลใช้กระบวนการกลุ่มในการแลกเปลี่ยนและเรียนรู้ เพื่อสร้างความเชื่อมั่นทำให้นักเรียนมีการให้กำลังใจ

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

งานวิจัยต่างประเทศ

Yoshi (2004) ศึกษาการใช้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของครูในชั้นเรียน โดยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 128 คน ผลการวิจัยพบว่า การใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในห้องเรียนช่วยสร้างแรงจูงใจ ความเชื่อมั่นในตนเอง และทัศนคติทางบวก ส่งผลให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น นอกจากนี้ความร่วมมือระหว่างนักเรียนและครูที่เพิ่มขึ้น การวางแผนด้านเวลาดีขึ้น และการผลิตงานที่มีคุณภาพมากขึ้น มีผลมาจากการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

Lee Y.J., Bain, S.K., and McCallum, R.S. (2007, pp. 449- 463) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในนักเรียน กลุ่มตัวอย่างถูกส่งเข้าสู่กลุ่มทดลองจำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Treffinger D., Selby, E.C., and Isaksen, S.G. (2008) ทำการวิจัยเรื่องความเข้าใจรูปแบบการแก้ปัญหาของบุคคลอันเป็นกุญแจสำคัญต่อการเรียนรู้และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผลการวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความเข้าใจในรูปแบบการแก้ปัญหาของตนเองสามารถเรียนรู้และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้กลุ่มบุคคลหรือทีมงานที่มีความตระหนักถึงความสำคัญในการเข้าใจรูปแบบการแก้ปัญหาของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีผลทำให้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงขึ้น

Khalid (2020) ได้ทำการศึกษาการเสริมความคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหาผ่านการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ในการสอนคณิตศาสตร์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ผ่านการสอนคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาที่ทำทายในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์ที่วัดจากเครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ Torrance Test of Creative Thinking แบบทดสอบการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และรายการตรวจสอบความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และทักษะการแก้ปัญหของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยในประเทศ

อรรวรรณ ต้นสุวรรณรัตน์ (2552, น. 114-115) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่าความสามารถในการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่นักเรียนได้ฝึกและได้เรียนรู้โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทั้ง 4 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอนจะฝึกให้นักเรียนได้รู้จักใช้ความคิดสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็น แสวงหาแนวคิด และวิธีการในแก้ปัญหาให้ได้หลากหลายวิธี แล้วเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม แปลงใหม่ และนำเสนอใจสำหรับนักเรียนที่สุด เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาในขั้นตอนสุดท้าย จึงเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาพฤติกรรมทั้งสองด้าน

นิพิฐพร โกมลภิตีศักดิ์ (2553) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น : การทดลองแบบอนุกรมเวลา รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลองศึกษาสองกลุ่มวัดหลายครั้ง_แบบอนุกรมเวลา กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 30 คน

นิวัฒน์ บุญสม (2556) การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมวัฒนธรรมด้านสุขภาพของนักเรียน ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ สรุปผลได้คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดี 2) วัฒนธรรมด้านสุขภาพของนักเรียนเป็นรายกลุ่ม อยู่ในระดับดีเยี่ยม 3) พฤติกรรมสุขภาพ อยู่ในระดับดี และ 4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้รูปแบบการเรียนการสอน พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนมีการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดเป็นหลัก มีการทำงานเป็น กลุ่มเกิดการระดมสมองช่วยกันคิด เสนอแนะ หาประเด็นมาถกกัน และยังมีโอกาสในการคิดค้นนวัตกรรมมาแก้ไขปัญหอย่างกว้างขวาง เป็นการจัดการสอนที่ดีเป็นระบบ มีความต่อเนื่องสอดคล้องกันเป็นการสอนที่แปลกใหม่มีแนวทางแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center) เป็น กิจกรรมที่ทำให้คนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวางเรียนรู้ด้วย

ตนเอง ทำให้มีความรู้ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และเป็นกระบวนการซึ่งเป็นความเข้าใจที่ไม่มีวันลืมและเป็นทักษะติดตัวไปและนำไปเผยแพร่

มนต์วลี สิทธิประเสริฐ (2560, น. 112-115) พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค Think-Talk-Write สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีกระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอน 4 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหาขั้น ก่อกำเนิดความคิด ขั้นเตรียมการเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติและขั้นวางแผนแล้วปฏิบัติตามแนวคิด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถนำมาเพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในหลายๆ ด้าน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการสื่อสาร และเจตคติที่ดีต่อการเรียนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียน เป็นต้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

2.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) โดยแปลเป็นภาษาไทยไว้หลายคำ เช่น เทคนิคเพื่อนคู่คิด คู่คิด เทคนิคคู่คิดอภิปราย เทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-ร่วมกันคิด เทคนิค Think-Pair-Share เป็นต้น เพื่อให้สอดคล้องกับงานของผู้วิจัย จึงกำหนดใช้คำแทน Think-Pair-Share ด้วยคำว่า “เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)” โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ความหมายของเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ดังนี้

เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นการเรียนแบบร่วมมือเป็นกลุ่มที่ไม่ได้มีการเตรียมไว้ก่อนหน้าและใช้เวลาไม่มากในการทำกิจกรรม โดยเริ่มจากผู้สอนตั้งคำถามที่ยากคำถามปลายเปิดหรือเป็นคำถามแบบการสอบสวนให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ให้นักเรียนแต่ละคนคิดเกี่ยวกับปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองสัก แล้วนำคำตอบหรือวิธีการที่ได้ไปแลกเปลี่ยนกับเพื่อนคู่ของตนเอง โดยอาจจะใช้เวลาช่วงระยะหนึ่ง เช่น 5 นาที จนได้เป็นคำตอบหรือวิธีการใหม่อีกครั้งที่กระชับมากขึ้น ทำยที่สุดนำคำตอบหรือวิธีการไปแลกเปลี่ยนกับชั้นเรียน วิธีการนี้เป็นการส่งเสริมความรับผิดชอบรายบุคคล ซึ่งผู้สอนอาจเรียกนักเรียนคนไหนก็ได้จากการสุ่ม เพื่อให้นักเรียนอธิบายคำตอบหรือวิธีการของคู่ตนเอง คิด

แล้วนำผลของความคิดแสดงความคิดเห็นรวมกันขึ้น เพื่อให้ในชั้นเรียนร่วมกันอภิปราย โดยเทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นเทคนิคการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมควบคู่ไปกับการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น (Millis, 1998, pp. 73-74; วัฒนาพร กระจับทุกซ์, 2542, น. 30; สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์, 2544, น. 33; สุวิทย์ มูลคำ, 2545, น. 138)

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think -Pair -Share) หมายถึง เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบหนึ่งที่ให้นักเรียนได้คิด อภิปราย แก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบร่วมกันซึ่งมีลักษณะของกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ 1) ผู้เรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง (Think) 2) ผู้เรียนอภิปรายกับเพื่อนที่จับคู่เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Pair) 3) ผู้เรียนนำผลของความคิดแสดงความคิดเห็นรวมกันขึ้น เพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้องร่วมกันจากชั้นเรียน (Share)

2.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

Lyman (1981, pp. 109-113) และ Byerley (2001, p. 3) กล่าวว่าในทำนองเดียวกันว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด Think-Pair-Share ประกอบด้วยขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. Think (การคิดเดี่ยว) ครูผู้สอนจะกระตุ้นด้วยการตั้งปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบมีเวลาให้เขียนเพื่อเขียนคำตอบและให้นักเรียนได้คิดได้คำตอบที่เหมาะสม
2. Pair (การจับคู่คิด) หลังจากนักเรียนใช้เวลาคิดแล้วให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนเพื่อแบ่งปันคำตอบและความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. Share (การแบ่งปันความรู้) นักเรียนแลกเปลี่ยนและนำเสนอความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออก รวมถึงสะท้อนให้เห็นถึงคำตอบ

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545, น. 40) และ สมบัติ การจนารักษ์พงศ์ (2547, น. 12) ได้ให้ความหมายของขั้นตอนของเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ครูตั้งคำถาม
2. นักเรียนมีการคิดหาคำตอบเป็นคู่
3. นักเรียนแต่ละคู่แลกเปลี่ยนความคิดกับคู่อื่นในกลุ่ม
4. ครูสุ่มแต่ละกลุ่มให้อธิบายคำตอบให้ชั้นฟัง

จากการศึกษาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ข้างต้นสรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้โดยเริ่มจากการที่ครูตั้งคำถามและให้นักเรียนฝึกคิดด้วยตนเองก่อนเป็นขั้นตอนแรก หลังจากนั้นให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน 2 คน เพื่อให้นักเรียนได้

แลกเปลี่ยนคำตอบแนวความคิดหรือวิธีแก้ปัญหาที่ได้ซึ่งกันและกัน โดยมีขั้นตอนการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การคิดเดี่ยว (Think) เป็นขั้นตอนการคิดที่จะกระตุ้นความคิดของนักเรียนโดยครูผู้สอนเป็นผู้สร้างคำถามหรือสถานการณ์ให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบหรือแนวทางในการหาคำตอบ

2. การจับคู่คิด (Pair) เป็นขั้นตอนการคิดที่เปิดโอกาสให้นักเรียนจับคู่เพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาระหว่างคู่ของตนเอง

3. การแลกเปลี่ยนความคิด (Share) เป็นขั้นตอนการคิดขั้นตอนสุดท้ายที่จะให้นักเรียนได้นำเสนอ อภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นกับนักเรียนทั้งห้องเรียน

2.3 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

Lyman (1987, pp. 1-2) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ดังต่อไปนี้ เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้รวดเร็ว ไม่ต้องใช้เวลาในการเตรียมการมากเน้นการถามตอบเพื่อกระตุ้นความสนใจด้านความรู้ ดึงความสนใจของนักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออกให้กล้าตอบโดยไม่ต้องลุกขึ้นต่อหน้าเพื่อนร่วมชั้นเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนกล้าตอบคำถามได้

Eison (ชลธิชา ทับทวี, 2554; อ้างอิงจาก Eison. 2008) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ดังนี้

1. นำมาใช้ได้กับทุกระดับ ถึงแม้ว่าจะมีชั้นเรียนขนาดใหญ่
2. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและได้ตอบ
3. นักเรียนสังเคราะห์ความคิดก่อนนำไปแบ่งปันความรู้กับคนอื่น
4. เสริมสร้างพัฒนาทักษะกระบวนการคิดในระดับที่สูงขึ้นได้

สมบัติ การจนารักษ์พงศ์ (2547, น. 12) ได้สรุปกล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ดังนี้

1. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดและทักษะการสื่อสาร รวมทั้งฝึกการเป็นผู้ฟังที่ดี
2. นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้นกว่าเดิม
3. นักเรียนได้รับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างออกไปจากคู่ของตนเอง

จากการศึกษาประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สรุปได้ว่าประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประโยชน์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้นักเรียนมี

ปฏิสัมพันธ์ซึ่งและกัน การทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสังคม เพราะการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนจะเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งต่อตนเอง ต่อคู่ของตนเอง และเพื่อนร่วมชั้น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดความมั่นใจและกล้าที่จะแสดงออก รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา ซึ่งช่วยส่งเสริมทักษะในการสื่อสารและทักษะในการคิดขั้นสูงอีกด้วย

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

งานวิจัยต่างประเทศ

Kristin L. Getter and D. Bradley Rowe (2008, pp. 39-49) ได้ศึกษาผลจากการใช้เทคนิค Think-Pair-Share ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ในรายวิชาการขยายพันธุ์พืช ณ มหาวิทยาลัยรัฐ มิชิแกน ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีความพึงพอใจกับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ในการเตรียมความพร้อมเพื่อแก้ปัญหการขยายพันธุ์พืช ทำให้เห็นคุณค่าของการนำไปฝึกฝนแก้ปัญหาในชีวิตจริง และพึงพอใจกับการเรียนรู้ด้วยเทคนิค Think-Pair-Share กับการใช้เวลาในชั้นเรียนได้ดี

Sampsel (2013) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความมั่นใจและมีส่วนร่วมของนักเรียน ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดช่วยเพิ่มความมั่นใจให้และการมีส่วนร่วมให้กับนักเรียน ส่งเสริมการอภิปรายในชั้นเรียน และกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน และยังพบว่า นักเรียนเกิดความรู้สึกดีกับวิชาคณิตศาสตร์และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

Hamdan (2017) ศึกษาผลของเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประเทศจอร์แดน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Kusuma (2018) ได้ศึกษาความแตกต่างของผลลัพธ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบเพื่อนคู่คิดและแบบร่วมกันคิดผลลัพธ์ของนักเรียน มีกลุ่มตัวอย่างที่มีการทดลอง 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลองกลุ่มแรกใช้วิธีการเรียนแบบเพื่อนคู่คิด และกลุ่มทดลองที่สองใช้วิธีการเรียนแบบร่วมกันคิดเครื่องมือในการวิจัยใช้การทดสอบผลการเรียนคณิตศาสตร์ บทสรุปของงานวิจัยพบว่าความแตกต่างกันของรูปแบบการเรียนของการเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบ โดยดูจากค่าเฉลี่ยการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดมีคะแนนที่เพิ่มสูงกว่าการเรียนรู้แบบร่วมกันคิด

งานวิจัยในประเทศ

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544, น. 75) ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปรายผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง “เซต” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เพ็ญลดา หู่ไพเราะ (2559, น. 87) พบว่าหลังได้รับการจัดการความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นุชจรินทร์ ปรีชากุล (2560, น. 108) ผลวิจัยพบว่าความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษหลังการทดลองครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีพัฒนาการในการฟัง พูด อ่านและเขียนภาษาอังกฤษสูงขึ้น โดยการพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และเจตคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการสอนด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

จากงานวิจัยที่กล่าวมาพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คตินั้นช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งทำให้นักเรียนมีทัศนคติเชิงบวกในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

มีนักวิชาการ นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ไว้หลายท่าน โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ร่วมกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และนำมาพร้อมกับประสบการณ์เดิมและนำไปใช้ในการแก้ปัญหา วิเคราะห์หาแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อนำมาประเมินกระบวนการแก้ปัญหามีเหมาะสมเพียงใด จากนั้นประเมินความถูกต้องหรือเหมาะสมของคำตอบที่ได้ นำไปพัฒนาและใช้กลวิธีแก้ปัญหาลักษณะอื่นๆ โดยเน้นปัญหาหลายขั้นตอนและปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ปรับเปลี่ยนและขยายแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา

ใช้แนวคิดใหม่ๆ ในการค้นหาคำตอบและวิธีแก้ปัญหา กับปัญหาใหม่ เพื่อฝึกแก้ปัญหาทั้งในและนอกห้องเรียน จะทำให้เกิดความรู้ใหม่ การแก้ปัญหาไม่ใช่แค่การได้มาซึ่งคำตอบ แต่ขึ้นอยู่กับวิธีการที่จะได้มาซึ่งคำตอบอีกด้วย (ปวันรัตน์ วัฒนนะ, 2559, น. 54; อ้างอิงจาก NTCM. 2000, p. 52; อัมพร ม้าคนอง, 2559, น. 39-40)

จากการศึกษา พบว่าการแก้ปัญหา นั้นหมายถึงการหาวิธีการเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบของปัญหาทาง ดังนั้นความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ความสามารถที่นักเรียนสามารถนำความรู้ในด้านเนื้อหา ทักษะ และความเข้าใจไปประยุกต์ใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ โดยที่นักเรียนจะเรียนรู้และเลือกหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อที่จะได้มาซึ่งคำตอบและข้อสรุปของปัญหาหรือสถานการณ์ได้ด้วยตนเอง

3.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

มีนักวิชาการ นักการศึกษา ได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ความหมายไว้ดังนี้

ความคิดสร้างสรรค์เป็นการคิดเชิงจินตนาการและรวบรวมความรู้และขยายความคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่มีอยู่สู่ความคิดใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน ความคิดใหม่ของตนเองสามารถคิดนอกกรอบได้ เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดให้กับปัญหาที่เกิดขึ้น สร้างเป็นความรู้ มีผลงานการคิดสามารถริเริ่มและสร้างสรรค์ ผลงานหรือสิ่งใหม่ๆ ที่เหมาะสมและใช้ความคิดเดิม ความคิดใหม่ และเป็นความคิดที่ใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2554, น. 14; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 187; สุวิทย์ มูลคำ, 2547, น. 9)

ความคิดสร้างสรรค์ยังหมายถึงความสามารถที่คิดได้กว้างไกล เป็นกลไกของสมอง ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ สิ่งที่ปรากฏขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์จะไม่มีขอบเขต ไม่สามารถจำกัดได้ บุคคลแต่ละคนมีความคิดสร้างสรรค์ได้หลายแบบและความคิดสร้างสรรค์นั้นเกิดขึ้นได้มากมายไร้ขีดจำกัดซึ่งนั้นก็ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลด้วย ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความคิดเชิงจินตนาการซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์อันจะนำไปสู่การประดิษฐ์หรือคิดค้นสิ่งแปลกใหม่หรือเพื่อการแก้ไขปัญหา ซึ่งจะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้จากประสบการณ์ความรู้ทั้งหมดที่ผ่านมา (คงรัฐ นวลแบ่ง, 2554, น. 33 ; อ้างอิงจาก Torrance. 1962: 21; 2556; ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์, 2546, น. 7)

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ในลักษณะต่างๆ สามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดแบบอเนกนัยซึ่งเป็นความสามารถทางสมองที่จะขยายขอบเขตความคิดที่

มีอยู่โดยคิดให้หลากหลายหลายแง่หลายมุมเพื่อออกไปจากกรอบแนวคิดเดิมสู่แนวความคิดใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนที่เป็นของตนเองและใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย

3.3 ความสัมพันธ์ของการแก้ปัญหา กับความคิดสร้างสรรค์

มีนักวิชาการ นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่าน โดยผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ความหมายไว้ดังนี้

การแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ว่ามีลักษณะของผลทางความคิดที่ใช้กระบวนการคิดขั้นสูงที่คล้ายกัน โดยในช่วงแรกของการความคิดสร้างสรรค์จะเป็นบทบาทแทรกในทุกช่วงของการคิด เมื่อมีความคิดสร้างสรรค์จะเกิดสิ่งใหม่ ส่วนการแก้ปัญหาก็จะเกี่ยวข้องกับการตอบสนองความต้องการเพื่อให้เกิดความสมดุลจากผลที่เกิดจากสิ่งไว้ในสถานการณ์ใหม่ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นเมื่อมีการจัดสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะเฉพาะน่าค้นหา เพื่อให้มีผลงานที่ไม่เคยมีมาก่อนและไม่เป็นไปตามแบบแผนเดิมๆ การคิดที่แตกต่างไปจากเดิม มีความมุ่งมั่น ยากลำบากเข้ามาเกี่ยวข้องกับวิธีการแก้ปัญหาที่คิดค้นขึ้น จึงเห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์นำไปสู่การแก้ปัญหาได้ และการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการคิดหาวิธีแก้ปัญหาหรือวิธีแก้ปัญหาส่วนหนึ่งเป็นผลผลิตจากความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง (Newell Shaw and Simon (1962, p. 121); Guilford (1977); Lumsdaine (1995, p. 4); Gagne (1985); Anderson (สมปอง เพชรโรจน์, 2549, น. 52 อ้างถึงใน Anderson, 1975) ;สมปอง เพชรโรจน์ (2549, น. 53))

จากข้อความข้างต้นสรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหา เป็นผลของความคิดที่คล้ายกัน ความคิดทั้งสองจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันในทุกช่วงของการคิด โดยความคิดทั้งสองจะเป็นผลผลิตของกันและกัน หากเกิดการแก้ปัญหาก็จะมีความคิดสร้างสรรค์ หากต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ก็จะเกิดการแก้ปัญหา การมีทางเลือกหรือวิธีการที่หลากหลาย ใช้ความรู้ทักษะประสบการณ์ มาช่วยในการแก้ไขปัญหา โดยใช้วิธีการที่แตกต่างไปจากเดิมที่สามารถนำมาใช้แก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีคุณค่าและประโยชน์ และสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

3.4 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ว่าเป็นการคิดสิ่งต่างๆ ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างและมีความหลากหลาย ได้จากการคิดสร้างสรรค์ทั้งในด้านความคิดคล่อง ความคิดริเริ่ม ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จึงเป็นการคิดที่มุ่งเน้นหาคำตอบและวิธีที่แปลกใหม่แตกต่างจากเดิม มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ กระบวนการมุ่ง

หาคำตอบและแก้ปัญหา โดยใช้ความคิดระหว่างความคิดสร้างสรรค์การคิดแบบมีวิจารณญาณทำงานร่วมกัน การคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยให้คิดลึกและหลากหลายที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยปราศจากการตัดสินความคิด ต่างๆ ว่าดีหรือไม่ หรือกล่าวคือเป็นความสามารถอย่างหนึ่งของบุคคลที่เริ่มจากการรับรู้ การทำความเข้าใจกับปัญหาและการคิดหาเหตุผล เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่ที่ต่างจากสิ่งที่มีอยู่เดิม และประเมินวิธีการแก้ปัญหาจนได้วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและนำไป แก้ปัญหาโดยเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาได้เพื่อที่จะได้แก้ปัญหาคด้วย ความรอบคอบมั่นใจและถูกต้อง(สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554, น. 188-198); สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2541); Treffinger Isaken and Dorval(2003, p. 16); ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537, น. 25); พัชรา พุ่มพชาติ (2552, น. 59); ศศิวิทย์ ศรีขานนท์ (2540, น. 29))

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นความสามารถเพื่อแก้ปัญหา การรับรู้ ทำความเข้าใจกับปัญหา และการคิดหาเหตุผล เพื่อแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากกว่าหนึ่งวิธีและเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยความคิดที่แปลกใหม่ มีระบบ แบบแผน และนำไปใช้ประโยชน์ได้

3.5 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบขั้นตอนองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของ Guilford (1967, p. 145) Torrance (1962, pp. 91-95)และ อารี พันธุ์มณี (2545, น. 35-41) แสดงดังตาราง4

ตาราง 4 ตารางแสดงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบ	Guilford	Torrance	อารี พันธุ์ณี
1	ความคิดคล่อง (Fluency) คือ ความสามารถที่ สามารถคิดหาคำตอบโดย รวดเร็วมีจำนวนมากไม่ จำกัดไม่ซ้ำ	ความคิดคล่อง (Fluency) คือ การผลิตความคิดที่ หลากหลายเพื่อตอบ คำถามปัญหาปลายเปิด	ความคิดคล่องตัว คือ ความคิดที่ไม่ซ้ำ แบ่งออกเป็น ความคิด คล่องแคล่วด้านถ้อยคำ ด้านการโยงสัมพันธ์ และ ด้านการคิด
2	ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือ ความสามารถในการคิด สร้างคำตอบได้หลาย ประเภทหลายกลุ่มและ หลายทิศทาง	ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือ ความสามารถที่คิดได้ หลากหลายและสามารถ แปลงความรู้ให้ เกิด ประโยชน์ได้หลายด้าน	ความคิดยืดหยุ่น คือ ประเภทหรือแบบของ ความคิดซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ที่เกิดขึ้นทันที และ จากการดัดแปลง
3	ความคิดริเริ่ม (Originality) คือ ความคิด ที่แตกต่างจากเดิมเป็น ความคิดแปลกใหม่ เกิด จากการนำความรู้เดิมมา ประยุกต์จนเกิดเป็นสิ่งใหม่ ขึ้นไม่ซ้ำกับใคร	ความคิดริเริ่ม (Originality) คือความคิด ที่แตกต่างไปจากความคิด เดิมมีความแปลกใหม่ แตกต่างจากคนอื่น	ความคิดริเริ่ม คือ ความคิด แปลกใหม่ ไม่ธรรมดา แตกต่างจากความคิด ธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ เป็นความคิดที่เป็น ประโยชน์ต่อตนเองและ สังคม
4	ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือ ความคิดละเอียดซับซ้อน เพื่ออธิบายความคิดหลักให้ ได้ความหมายที่ชัดเจน สมบูรณ์มากขึ้น		ความคิดละเอียดลออ คือ ความคิดที่จำเป็นในการ สร้างผลงานที่มี ความ แปลกใหม่ เป็นพิเศษให้ สำเร็จ

ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เป็นองค์ประกอบที่ต้องให้ความสำคัญเพราะเด็กต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนา เพื่อนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวเกี่ยวข้องกับพัฒนาการและความสามารถตามวัย เด็กจึงต้องมีการฝึกฝนกระตุ้นให้เด็กถูกกระตุ้นด้วยสถานการณ์ที่ท้าทาย และเปิดโอกาสเด็กได้คิด

แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ต่างกันอย่างหรือหลากหลายสถานการณ์ เพื่อนำการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เป็นสิ่งแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม หลากหลาย และมีคุณค่าเกิดประโยชน์องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษามีหลายลักษณะคล้ายกัน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ที่กล่าวถึงองค์ประกอบไว้ 3 องค์ประกอบได้แก่ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มเป็นหลัก

3.6 การส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วยลักษณะดังนี้ (พัชรา พุ่มพชาติ, 2552, น. 61 อ้างถึงใน Isaksen, 1994)

1. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่อิสระเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างงานใหม่
2. จัดเตรียมกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำได้อย่างหลากหลายได้ - ขึ้นอยู่กับความสนใจของแต่ละคน
3. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เปิดกว้างและปลอดภัย จะช่วยสนับสนุนและสร้างแรงเสริมความคิดนอกกรอบ
4. สนับสนุนการจัดการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกๆ ขั้นตอน เปิดโอกาสในการกำหนดเป้าหมายของการทำกิจกรรมและการนำไปใช้ของทักษะและเทคนิคการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่เหมาะสมทั้งในชั้นเรียนและทุกๆกิจกรรม
5. จัดเตรียมเวลาให้เหมาะสมกับงานเพื่อให้ลงมือทำได้สำเร็จ และจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา เพื่อให้สามารถทำได้ตามความจริง
6. จัดบรรยากาศการเรียนการสอนให้เป็นไปด้วยความสบายใจ ไม่มีการลงโทษพูดคุยกักทายนักเรียนเพื่อให้เกิดความมั่นใจในตนเอง มีการให้กำลังใจตลอดการเรียนรู้
7. ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมเดี่ยวหรือกิจกรรมกลุ่มควรเปิดโอกาสและให้อิสระอย่างเต็มที่และมีทางเลือกที่หลากหลายแก่นักเรียน
8. จะต้องมีความยืดหยุ่นในการจัดกิจกรรมป้องกันความยุ่งยากและความวุ่นวายให้เกิดน้อยที่สุด
9. ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการเคารพในความคิดของแต่ละคนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเพื่อแลกเปลี่ยนกัน
10. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างนักเรียนด้วยกันและมีการเอาใจใส่ดูแล การเปิดใจยอมรับวิธีการแก้ปัญหา แม้จะรู้สึกขัดแย้ง แต่ให้มองว่าอาจเกิดความคิดใหม่ๆตามมาได้

3.7 คุณสมบัติของนักคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์คุณสมบัติของนักคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของอารี พันธุ์มณี (2545) สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) ว่าลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. ต้องอยากรู้อยากเห็น มีความตั้งใจในทุกๆเรื่อง ชอบการค้นคว้าทดลอง และกระตือรือร้นอยู่ตลอดเวลา
2. ต้องเป็นคนที่มีความคิดหลากหลาย มีความคิดยืดหยุ่น และเปิดใจรับความคิดใหม่อยู่เสมอ
3. ชอบตั้งคำถาม มีความสงสัย ช่างสังเกต และถ้าเกิดความสงสัยจะพยายามถามและหาคำตอบโดยไม่รอเวลา
4. อารมณ์ดี มองสิ่งต่างๆ ในแง่บวกที่แปลก และสร้างอารมณ์ขันอยู่เสมอ
5. สมารถในสิ่งที่สนใจ สนุกสนานและตื่นเต้นกับการใช้ความคิด ไม่ลืมความเป็นตัวของตัวเอง
6. มีความเป็นผู้นำ มีความมั่นใจในตัวเอง กล้าหาญและกล้าเผชิญความจริง
7. สามารถปรับตัวเข้ากับทุกสภาพแวดล้อมและทุกสถานการณ์ ใจเย็น สุขุม และรอบคอบ

3.8 อุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

มีอุปสรรคจำนวนมากมายที่ทำให้มนุษย์ไม่สามารถแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งยุดา รักไทย (2545, น. 35-37) และ อารี รังสินนท์ (2532) ได้จำแนกอุปสรรคต่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ไว้ในลักษณะเดียวกันดังนี้

1. ทางกรรับรู้ มักเป็นคนที่ไม่ฟัง และไม่ชอบตั้งคำถาม
2. มีลักษณะการคิดแบบแนวตั้ง หาคำตอบเพียงคำตอบเดียว ชอบการเลียนแบบหรือทำตามอย่างกัน
3. ใช้ความคิดตัวเองเป็นหลักไม่รับฟังผู้อื่น มองข้ามข้อบกพร่องของความคิดตัวเอง มองแต่ความสำเร็จ และดูถูกคนที่ไม่ประสบความสำเร็จ
4. คนที่ขาดความมั่นใจในตนเอง ไม่สามารถรับฟังคำวิจารณ์ได้
5. มีอคติ ความลำเอียง หรือไม่รับฟังความคิดบางอย่างที่ขัดกับความเชื่อส่วนตัว
6. ไม่สามารถควบคุมความรู้สึกได้ จนไม่สามารถสร้างความคิดต่อไปได้ เกิดบรรยากาศที่เคร่งเครียด

7. มีความกลัวมากเกินไป ความเฉื่อยชา ความเกียจคร้าน เกล็ดความ ผิดพลาด ความล้มเหลว กลัวว่าคนอื่นจะมองในแง่ลบ

ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา (2537, น. 31-39) ได้จำแนกอุปสรรคต่อการ แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้เป็น 3 อุปสรรคใหญ่ ๆ คือ

1. ทางการรับรู้ คือ การมองไม่เห็นถึงปัญหาที่แท้จริง การมองไม่เห็นถึง ปัญหาที่แท้จริงแยกปัญหาไม่ออกมองเห็นปัญหาในวงแคบมักเน้นตัวปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา แบบเดิมไม่สามารถอธิบายถึงปัญหาและสังเกตเก็บข้อมูลของปัญหาได้มองไม่เห็นความสัมพันธ์ เชื่อมโยงของสิ่งต่างๆ ใช้ประโยชน์จากสิ่งรอบตัวไม่ได้ไม่สามารถแยกเหตุและผลได้

2. ทางด้านความเชื่อและค่านิยม

อุปสรรคด้านนี้เกิดจากความเคยชินกับการปฏิบัติตามระเบียบประเพณีที่ สังคมกำหนดไว้มีความเชื่อและยอมทำตามสิ่งที่กำหนดทำให้ขัดแย้งกับความคิดสร้างสรรค์เพราะ จะใช้แต่ความคิดรูปแบบเดิมถูกครอบงำด้วยข้อจำกัดมีความเชื่อที่ผิดว่าการซักถามโต้แย้งเป็นสิ่ง ที่ไร้มารยาทไม่เหมาะสมกับวัฒนธรรมไทยไม่มุ่งเน้นการแข่งขันแต่มุ่งเน้นการร่วมมือเพราะกลัวใน ความสัมพันธ์ของบุคคลเชื่อในค่าของตัวเลขและค่าสถิติยึดถือในข้อสรุปในข้อสรุปที่สรุปมาแล้ว ยึดหลักเหตุและผลมีทัศนคติสุดโต่งคือวันนี้มีความรู้มากเกินไปหรือน้อยเกินไปในบางเรื่องเชื่อว่า ความฝันหรือจินตนาการเป็นเรื่องไร้สาระ

3. ทางอารมณ์ มักเกิดจากความเครียด การขาดความมั่นใจในตนเองและ ความวิตกกังวล ทางด้านอารมณ์เกิดจากความเครียดการขาดความมั่นใจในตนเองวิตกกังวล ทำผิดหรือกลัวเสียหน้าตื้นตันใจมีอคติยึดมั่นไม่เปลี่ยนแปลงมุ่งเน้นต้องการแต่ความสำเร็จ ยึดถือในความปลอดภัยมากเกินไปไม่กล้าไว้วางใจผู้อื่นไม่มีแรงจูงใจในการแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์ขาดความกล้าหรือความสนใจในการคิดหาวิธีการรูปแบบใหม่

3.9 เกณฑ์การประเมินการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักการศึกษาและนักวิจัยหลายท่านได้ พัฒนามาจากเกณฑ์การประเมินความคิดสร้างสรรค์ Guilford (1967) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิง สร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางความคิดที่ช่วยในการออกแบบและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ อย่าง หลากหลายประกอบด้วยความคิดเอกนัย (Convergent Thinking) ที่อาศัยความรู้และประสบการณ์ เดิม และความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) จากความคิดสร้างสรรค์ ดังมีรายละเอียดดังนี้

Young (1986, pp. 77-78) ได้เสนอเกณฑ์การประเมินต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความใหม่ พิจารณาความใหม่จาก
 - 1.1 ฐานะคนคิด
 - 1.2 ทางสถิติ
 - 1.3 แนวทางทปกติ
 - 1.4 การปรับปรุงขึ้น
2. ความมีคุณค่า โดยพิจารณาคุณค่าจาก

- 2.1 ต่อผู้สร้าง
- 2.2 ต่อผู้อื่น

สมศักดิ์ สีนธุระเวช (2535, น. 51) ยึดหลักการให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ไว้ 3 ข้อ โดย ดังนี้

1. การให้คะแนนความคล่อง พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้และคำตอบที่ไม่ซ้ำกัน โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน
2. การให้คะแนนความคิดยืดหยุ่น พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ ซึ่งจะจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบ ตามวิธีการแตกต่างกัน โดยให้คะแนนคำตอบเป็นกลุ่ม หรือประเภทละ 1 คะแนน
3. ให้คะแนนความคิดริเริ่ม พิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลก พิจารณาจากคำตอบที่ค่ามีความถี่จากกลุ่มตั้งแต่ 2 - 4.99 เปอร์เซนต์ จะได้ 1 คะแนน ถ้าไม่ซ้ำกับกลุ่มเลยจะได้ 2 คะแนน ถ้าความถี่เกินกว่า 5 เปอร์เซนต์ จะไม่ถือเป็นความคิดริเริ่ม หรือให้คะแนนตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบ

นิพิฐพร โกมลภิตีศักดิ์ (2553) สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ขึ้น โดยมีตัวชี้วัด 7 ด้าน ดังนี้

- 1) เลือกปัญหาได้ หมายถึง การพิจารณาเลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้โดยคำนึงถึงปัญหาที่มีความสำคัญก่อน
- 2) มีเหตุผลในการเลือกปัญหา หมายถึง การพิจารณาและสามารถแสดงความคิดได้ หลากหลายเพื่อสนับสนุนปัญหาที่เลือกอย่างเหมาะสม
- 3) มีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลาย ประกอบด้วย การคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม

3.1) การคิดคล่อง คือ ความสามารถในการหาคำตอบในเวลาจำกัด
หาคำตอบได้รวดเร็ว และมีคำตอบในปริมาณมาก

3.2) การคิดยืดหยุ่น คือ ความสามารถของบุคคลในการหาคำตอบหลาย
ประเภทหลายทิศทาง

3.3) การคิดริเริ่ม คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบ สิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำ
ใคร

4) การเลือกวิธีแก้ปัญหาได้ หมายถึง การที่บุคคลสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่จะ
นำมาใช้ และวิธีแก้ปัญหาที่จะนำไปใช้แก้ปัญหา

5) วิธีแก้ปัญหาที่เลือกมีประโยชน์ หมายถึง การที่เลือกแนวทางแก้ปัญหาที่สร้าง
ผลดีเกิดประโยชน์มากกว่า

6) ขั้นตอนปฏิบัติในการแก้ปัญหา หมายถึง การที่แสดงลำดับการทำงานและ ผล
ที่ได้อย่างชัดเจน และสามารถแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างครบถ้วน

7) แก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด หมายถึง ความสามารถในการตอบคำถาม
โดยดูจากภาพรวมจากสถานการณ์ที่ได้กำหนดให้ภายในระยะเวลา

ศศิรัศม์ ศรีรักษานนท์ (2540) สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิง
สร้างสรรค์ใน 2 ส่วนคือ

1) ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ประกอบไปด้วยการให้
คะแนน 5 เกณฑ์ ได้แก่

1.1) การนำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่แปลกใหม่จำนวนมาก

1.2) การตัดสินใจเลือกปัญหาและวิธีแก้ปัญหาได้

1.3) การแก้ปัญหาได้ภายในเวลาที่กำหนด

1.4) การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีแนวโน้มในการแก้ปัญหาได้จริง

1.5) การมีขั้นตอนในการปฏิบัติ มีเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา

2) ความคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยเกณฑ์การให้คะแนน 6 เกณฑ์ ได้แก่

2.1) ความคล่องแคล่วในการคิด 8 จำนวนคำตอบที่ได้ภายในระยะเวลาที่
กำหนด)

2.2) ความคิดริเริ่ม (พิจารณาความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็น
ความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง โดยให้คะแนนตามสัดส่วน

ของ ความถี่ของคำตอบตามวิธีการของ Cropley คือ แตกต่างมากคะแนนมาก แตกต่างน้อย คะแนนน้อย

2.3) ความคิดยืดหยุ่น (พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้โดยจัดกลุ่มหรือประเภทของคำตอบของนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันหรือมีเงื่อนไขที่กำหนดให้)

2.4) การนำเสนอแนวคิดหรือสิ่งแปลกใหม่ (novelty)

2.5) ความเหมาะสม ตรงกับสภาพปัญหา (approximately)

2.6) ความคิดเชิงบวก (positive way)

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ควรใช้เครื่องมือวัดแบบอัตนัยใน ลักษณะของการเขียนตอบ ไม่ใช้วิธีการวัดแบบปรนัย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเชิงสร้างสรรค์ที่ควรคำนึงถึง ความเหมาะสมกับบริบทของคำถาม ลักษณะความแปลกใหม่ของคำตอบ โดยผู้วิจัยสังเคราะห์การประเมินการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับการวิจัยแบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ

1) การทำความเข้าใจปัญหา หมายถึง สามารถระบุได้ว่าโจทย์ถามอะไร อะไรเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และระบุความสัมพันธ์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้

2) รวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา สามารถพิจารณาว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีการใด ต้องนำความรู้เรื่องใดมาใช้ในการแก้ปัญหา สามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้หลากหลาย เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและบอกขั้นตอนวิธีดำเนินการแก้ปัญหาได้ การคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด มีความหลากหลายและแปลกใหม่ โดยยังไม่มีคำตอบที่ติดสินถูกผิดแล้วจึงมีการเลือกวิธีการแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล

3) การดำเนินการแก้ปัญหา หมายถึง สามารถลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา โดยอาศัยทักษะการคิดคำนวณและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วยการคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม

3.1) ความคิดคล่อง หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้คล่องแคล่วรวดเร็ว และมีคำตอบปริมาณมากในเวลาจำกัด

3.2) ความคิดยืดหยุ่น หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบหลายประเภท และหลายทิศทางในเวลาจำกัด

3.3) ความคิดริเริ่ม หมายถึงความสามารถของบุคคลในการคิดสิ่งแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในเวลาจำกัด

4) สรุปคำตอบและตรวจสอบผล หมายถึง สามารถตรวจสอบคำตอบหรือตัดสินว่าคำตอบนั้นสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่ และสรุปคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ตามที่โจทย์ต้องการ

3.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

งานวิจัยต่างประเทศ

Parnes (1967) กล่าวว่าจากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มแรกที่ให้เสนอวิธีการแก้ปัญหาสามารถหาคำตอบให้ได้มากที่สุด มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่า จากวิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยใช้วิธีการระดมสมองในการหาวิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยเปรียบเทียบสองกลุ่ม

Livne (2008) โดยผลการศึกษานักเรียนจำนวน 112 คน พบว่า 1) ความสามารถในการหาผลเฉลยที่แตกต่างกัน ทั้ง 2 ประเภทก่อนและหลังการทดลองไม่แตกต่างกัน 2) ความสามารถในการหาผลเฉลยโดยตรงหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองและความสามารถในการหาผลเฉลยที่แปลกใหม่หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองเช่นกัน โดยศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาปลายเปิด

Isrok'atun (2014) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนปกติโดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่านการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์

งานวิจัยในประเทศ

อาพันธ์ชนิต เชนจิต (2546) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ 75 มากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .01 (2) นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่มีพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนที่ประกอบด้วย ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ อยู่ในระดับดีทุกด้าน โดยทำศึกษากิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตโดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตโดยใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ณัฐวุฒิ อรุณรัตน์ ณัฐวุฒิ อรุณรัตน์ (2561) สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการใช้กลุ่มสืบสอบร่วมกับเครื่องมือเรียนรู้ร่วมกันออนไลน์ด้วยกระบวนการออกแบบวิศวกรรมกับนักเรียนที่เรียนด้วยเครื่องมือแสดงผลงานออนไลน์ด้วยกระบวนการออกแบบวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 2. นักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในระดับต่ำที่เรียนด้วยกระบวนการออกแบบวิศวกรรมที่มีกระบวนการกลุ่มและเครื่องมือแตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการใช้กลุ่มสืบสอบร่วมกับเครื่องมือเรียนรู้ร่วมกันออนไลน์ด้วยกระบวนการออกแบบวิศวกรรม มีความคิดเห็นต่อการใช้งานเครื่องมือการทำงานร่วมกันภาพรวมอยู่ในระดับมาก และเครื่องมือที่ใช้มากที่สุดได้แก่ เครื่องมือสนทนาออนไลน์ เครื่องมือแสดงความคิดเห็น และเครื่องมือการโหวต ตามลำดับ โดยศึกษาผลการใช้กลุ่มสืบสอบร่วมกับเครื่องมือการเรียนรู้ร่วมกันออนไลน์ด้วยกระบวนการออกแบบวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

ธีรเชษฐ์ เรืองสุขอนันต์ (2561) พบว่า เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหามากขึ้น ด้านความคิดคล่อง นักเรียนสามารถคิดหาผลเฉลยได้จำนวนมากในเวลาที่กำหนดและคิดหาผลเฉลยได้หลายรูปแบบที่แตกต่างกัน ด้านความคิดยืดหยุ่น นักเรียนสามารถคิดสร้างเกณฑ์และเขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่ชัดเจนขึ้นด้านความคิดริเริ่ม นักเรียนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีผลเฉลยแปลกใหม่แตกต่างจากผลเฉลยเดิมและมีรูปแบบผลเฉลยแปลกใหม่แตกต่างจากรูปแบบเดิมได้และด้านความคิดละเอียดลออ นักเรียนสามารถสร้างสถานการณ์ปัญหาที่มีรายละเอียดของสถานการณ์ปัญหาที่ครบถ้วนและชัดเจนมากขึ้นและมีผลเฉลยจำนวนมากที่แตกต่างกันและมีหลากหลายรูปแบบมากขึ้น โดยศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผ่านการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางเรขาคณิต สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ปิยาภรณ์ ขาวทอง (2563) เมื่อพิจารณาระดับความสามารถตามองค์ประกอบพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาอยู่ในระดับดีมาก ร้อยละ 45.83 ความสามารถในการสร้างแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาและการเตรียมความพร้อมเพื่อดำเนินการอยู่ในระดับดี ร้อยละ 50.00 และ 41.67 ตามลำดับ และความสามารถในการการวางแผนการปฏิบัติอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 41.67 โดยศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของนักเรียนชั้น ป. 6 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จากงานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทำให้ทราบว่า การส่งเสริมความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ส่งผลดีกับการเรียน เพราะทำให้มีทักษะด้านอื่นๆ

เพิ่มมากขึ้นกล่าวคือ ผลของการฝึกความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จะส่งผลต่อ
คะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รวมไปถึงเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งความสามารถนี้อาจส่งเสริมได้โดยการจัดการเรียนรู้ที่
เหมาะสม



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ตามหัวข้อ ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียน 420 คน ซึ่งโรงเรียนจัดห้องเรียนโดยความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม (Sampling Unit) ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 12 ห้องเรียน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการเรียนรู้ รายละเอียดของเนื้อหาวิชา แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล หนังสือแบบเรียน คณิตศาสตร์และคู่มือครูและวิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจำนวนชั่วโมงให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

1.2 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อเขียน แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้	สถานการณ์ปัญหา	จำนวนคาบ
1	สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง การแข่งขันกอล์ฟ	2
2	สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง แผนที่เดินทาง	2
3	สถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง แบบทดสอบ	2
4	สถานการณ์ปัญหาที่ 4 เรื่อง อาหารกลางวัน	2
5	สถานการณ์ปัญหาที่ 5 เรื่อง แลกคูปอง	2
6	สถานการณ์ปัญหาที่ 6 เรื่อง สูตรลับขานมไข่มุก	2
7	สถานการณ์ปัญหาที่ 7 เรื่อง ผิดตรงไหนนะ	2
8	สถานการณ์ปัญหาที่ 8 เรื่อง ค่าไฟฟ้า	2

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยแต่ละแผนประกอบด้วยชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) ดังนี้

1. ขั้นการค้นพบปัญหา

ครูกระตุ้นนักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนดให้ (Think) โดยค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการ รวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ มองหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และพิจารณาว่าจะต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องใดมาใช้

2. ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

นักเรียนระดมความคิดเห็นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี อาจเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่แตกต่างกันออกไป หรือเป็นการต่อยอดจากวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิม แล้วนำเสนอความคิดของตนกับคู่ของตนเอง (Pair) คัดเลือกวิธีที่ดีและเหมาะสม มีความแปลกใหม่และมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

3. ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา

ในขั้นตอนนี้จะต้องใช้เวลามากกว่าในขั้นตอนอื่น เพื่อให้มีเวลาให้นักเรียนสามารถแสดงออกในสิ่งที่คิดว่าเป็นไปได้ ซึ่งแต่คู่อาจจะได้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างมีความหลากหลาย แล้วนำเสนอความคิดของของคู่ของตนเองออกมา (Share) ทุกคนในชั้นเรียนจะต้องยอมรับฟังทุกแนวคิด วิธีการที่เพื่อนแสดงความคิดเห็นออกมา ไม่มีการตัดสินความคิดเห็นทั้งหมดที่ได้แสดงออกมาว่าเป็นสิ่งที่ใช้ได้หรือไม่ เพราะจะเป็นการปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และในทุกๆวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ถูกนำเสนอขึ้นนั้นจะต้องบันทึกเอาไว้เพื่อสำหรับการคัดเลือกตามกระบวนการที่ความเหมาะสม มีความแปลกใหม่ และความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

4. ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม

นักเรียนและคู่ของตนเองจะต้องพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาต่างๆที่ได้นำเสนอไว้ จากนั้นร่วมกันประเมินหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม (Pair) โดยจะต้องมีการให้เหตุผล ประกอบในการเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นด้วย ซึ่งวิธีที่เลือกควรเป็นวิธีที่แปลกใหม่ มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ มีความน่าสนใจ และเป็นที่ยอมรับ เพื่อที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป

5. ขั้นการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้ไปปฏิบัติ โดยปรับให้เหมาะสมกับตนเอง ร่วมกันทบทวนแผนที่วางไว้ (Pair) พิจารณาความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน และวิธีที่เลือกใช้ ระหว่างการแก้ปัญหาเพื่อให้การดำเนินการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีลำดับขั้นตอน

1.4 ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมเพื่อนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมที่จะใช้ในการเรียนการสอน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดกับการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1.5.1 ปรับภาษาที่ใช้ในสถานการณ์ให้ครอบคลุมและเหมาะสม ดังนี้

สถานการณ์เดิม

สถานการณ์ : สูตรลับซานมไข่มุก

ร้านซานม N Double N มีสูตรในการชงซานมคือ มีส่วนผสมหลัก 3 อย่างคือ น้ำชา น้ำตาล และ นมสด โดยที่แต่ละสูตรจะใช้ส่วนผสมแต่ละอย่างในปริมาณที่แตกต่างกันดังนี้

ส่วนผสม(ช้อนชา)	สูตรลับซานม			
	ซานมได้หัววัน	ชาเย็น	ชาชัก	ชาอังกฤษ
น้ำชา	2	3	4	5
น้ำตาล	3	2	3	2
นมสด	3	4	4	3

สูตรชงซานมข้างต้นในแต่ละสูตร เมื่อชงเรียบร้อยแล้วจะได้ซานม 1 แก้ว

ถ้า เจ้าของร้าน มี น้ำชาสำหรับชง 30 ช้อนชา

น้ำตาล 20 ช้อนชา และ

นมสด 25 ช้อนชา

อยากทราบว่า เจ้าของร้านสามารถชงซานมได้อย่างไรบ้าง โดยที่ส่วนผสมที่เหลืออยู่จะต้องไม่เพียงพอที่จะนำไปชงซานมของสูตรอื่นๆได้อีก

แก้ไขเป็น

สถานการณ์ : สูตรลับชาวมะขาม

ร้านชาวมะขาม N Double N มีสูตรในการชงชาวมะขามลับเฉพาะตัว โดยจะมีส่วนผสมหลัก 3 อย่างคือ น้ำชา น้ำตาล และ นมสด โดยที่ชาวมะขามแต่ละสูตรจะใช้ส่วนผสมแต่ละอย่างในปริมาณที่แตกต่างกันดังนี้

ส่วนผสม(ช้อนชา)	สูตรลับชาวมะขาม			
	ชาวมะขามได้วัน	ชาเย็น	ชาชัก	ชาอังกฤษ
น้ำชา	2	3	4	5
น้ำตาล	3	2	3	2
นมสด	3	4	4	3

สูตรชงชาวมะขามข้างต้นในแต่ละสูตร เมื่อชงเรียบร้อยแล้วจะได้ชาวมะขาม 1 แก้ว

ถ้า เจ้าของร้าน มี น้ำชาสำหรับชง 30 ช้อนชา
น้ำตาล 20 ช้อนชา และ
นมสด 25 ช้อนชา

อยากทราบว่า เจ้าของร้านสามารถชงชาวมะขามได้อย่างไรบ้าง โดยที่ส่วนผสมที่เหลืออยู่จะต้องไม่เพียงพอที่จะนำไปชงชาวมะขามของสูตรอื่นๆได้อีก

1.5.2. ปรับบริบทของสถานการณ์ปัญหาบางข้อชัดเจนและสื่อความหมาย

เหมาะสม

สถานการณ์เดิม

สถานการณ์ : เงินเหรียญของฟิฟ

ฟิฟบอกเพื่อนว่ามีเงิน 10 เหรียญ ซึ่งประกอบไปด้วยเหรียญสิบบาท เหรียญห้าบาท เหรียญสองบาท เหรียญบาท เหรียญห้าสตางค์ และเหรียญยี่สิบห้าสตางค์

เมื่อฟิฟนับเงินเหรียญรวมกันแล้ว ฟิฟบอกเพื่อนว่ามีเงินเป็นจำนวนเต็ม

อยากทราบว่า

ฟิฟมีเงินทั้งหมดกี่บาท และมีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

ฟิฟจะมีเงินน้อยสุด และ มากสุดได้กี่บาท และมีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

แก้ไขเป็น

สถานการณ์ : เงินเหรียญของฟีฟ่า

ฟีฟ่าบอกเพื่อนว่ามีเงินจำนวนหนึ่ง

เป็นเหรียญ 10 เหรียญ ซึ่งประกอบไปด้วยเหรียญสิบบาท เหรียญห้าบาท

เหรียญสองบาท เหรียญบาท เหรียญห้าสิบล้างค์ และเหรียญยี่สิบล้างค์

เมื่อฟีฟ่านับเงินเหรียญรวมกันแล้ว ฟีฟ่าบอกเพื่อนว่ามีเงินเป็นจำนวนเต็มบวก

อยากรทราบว่า

ฟีฟ่ามีเงินทั้งหมดกี่บาท และมีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

ฟีฟ่าจะมีเงินน้อยสุด และ มากสุดได้กี่บาท และมีเหรียญแต่ละชนิดอย่างละกี่เหรียญ

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีลักษณะของนักเรียนคล้ายกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเวลาในการจัดการเรียนรู้ สื่อการสอน ที่นำมาจัดการเรียนรู้ในวัน เวลาที่กำหนด

1.7 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้แล้วจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

1.8 ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) จำนวน 12 คาบกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยทำการสอนด้วยตัวเอง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 90 นาที ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิด ในการใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาเนื้อหาสาระจากหนังสือแบบเรียน และคู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน

2.3 กำหนดกรอบการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 6 ข้อ มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ซึ่งในแต่ละด้านจะพิจารณาคำตอบที่สอดคล้องกับความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ตามกรอบแนวคิดของ Torrance (1962, pp. 34 - 38) องค์ประกอบ 4 ด้าน คือ 1. การทำความเข้าใจปัญหา 2. การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา 3. การดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยความคิดคล่อง การคิดยืดหยุ่น และการคิดริเริ่ม และ 4. การสรุปคำตอบและตรวจสอบผล

2.4 ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยเกณฑ์การตรวจให้คะแนนผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากเกณฑ์การให้คะแนนรูปรีดแบบแยกองค์ประกอบ จากงานวิจัยของธีรเชษฐ์ เรืองสุขอนันต์ (2561) และงานวิจัยของจุติภรณ์ เอียบสร้างก็ (2558) มาใช้ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะงานของผู้วิจัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบ จำนวน 6 ข้อ มีองค์ประกอบ 4 ด้าน ดังนี้

ตาราง 5 เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ด้านที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา	คะแนน
- ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้อง ครบถ้วน	2
- ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้อง เพียงบางส่วน	1
- ระบุข้อมูลและเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาไม่ถูกต้อง	0
ด้านที่ 2 การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา	คะแนน
- อธิบายความรู้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและขั้นตอน/ยุทธวิธีที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วน	2
- อธิบายความรู้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและขั้นตอน/ยุทธวิธีที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	1
- อธิบายความรู้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและขั้นตอน/ยุทธวิธีที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง	0

ตาราง 5 (ต่อ)

ด้านที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา	คะแนน
ด้านความคิดคล่อง	
- นักเรียนสามารถเขียนคำตอบได้ถูกต้อง โดยมีจำนวนคำตอบที่ถูกต้องคิดเป็นอย่างน้อย 2 ใน 3 ของจำนวนคำตอบที่ถูกต้องของนักเรียนที่ตอบได้สูงสุด	3
- นักเรียนสามารถเขียนคำตอบได้ถูกต้อง โดยมีจำนวนคำตอบที่ถูกต้องคิดเป็นอย่างน้อย 1 ใน 3 แต่ไม่ถึง 2 ใน 3 ของจำนวนคำตอบที่ถูกต้องของนักเรียนที่ตอบได้สูงสุด	2
- นักเรียนสามารถเขียนคำตอบได้ถูกต้อง โดยมีจำนวนคำตอบที่ถูกต้องไม่ถึง 1 ใน 3 ของจำนวนคำตอบที่ถูกต้องของนักเรียนที่ตอบได้สูงสุด	1
- นักเรียนไม่สามารถเขียนคำตอบที่ถูกต้องได้	0
ด้านความคิดยืดหยุ่น	
- คำตอบที่ถูกต้องของนักเรียนสามารถนำมาจัดเป็นประเภทของคำตอบคิดเป็นอย่างน้อย 2 ใน 3 ของจำนวนประเภทของคำตอบที่สามารถเป็นไปได้	3
- คำตอบที่ถูกต้องของนักเรียนสามารถนำมาจัดเป็นประเภทของคำตอบคิดเป็นอย่างน้อย 1 ใน 3 แต่ไม่ถึง 2 ใน 3 ของจำนวนประเภทของคำตอบที่สามารถเป็นไปได้	2
- คำตอบที่ถูกต้องของนักเรียนสามารถนำมาจัดเป็นประเภทของคำตอบไม่ถึง 1 ใน 3 ของจำนวนประเภทของคำตอบที่สามารถเป็นไปได้	1
- นักเรียนไม่สามารถเขียนคำตอบที่ถูกต้องได้	0
ด้านความคิดริเริ่ม	
- นักเรียนสามารถเขียนวิธีหาคำตอบ/คำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขได้ไม่ซ้ำกับผู้อื่น หรือซ้ำกับผู้อื่นอย่างน้อย 1 วิธี แต่ไม่เกิน 3% ของนักเรียนทั้งหมด	3
- นักเรียนสามารถเขียนวิธีหาคำตอบ/คำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขซ้ำกับผู้อื่นอย่างน้อย 1 วิธี ซึ่งมากกว่า 3% แต่ไม่เกิน 10% ของนักเรียนทั้งหมด	2
- นักเรียนสามารถเขียนวิธีหาคำตอบ/คำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขซ้ำกับผู้อื่นอย่างน้อย 1 วิธี ซึ่งมากกว่า 10% แต่ไม่เกิน 20% ของนักเรียนทั้งหมด	1

ตาราง 5 (ต่อ)

ด้านที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา	คะแนน
- นักเรียนสามารถเขียนหาคำตอบ/คำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไขซ้ำกับผู้อื่น อย่างน้อย 1 วิธี มากกว่า 20% ของนักเรียนทั้งหมด	0
ด้านที่ 4 สรุปคำตอบและตรวจสอบผล	คะแนน
- สรุปคำตอบถูกต้องครบถ้วน	2
- สรุปคำตอบถูกต้องเพียงบางส่วน	1
- สรุปคำตอบไม่ถูกต้อง/ไม่สรุปคำตอบ	0

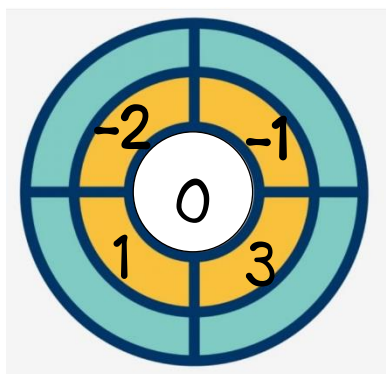
2.5 ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ซึ่งเป็นแบบทดสอบเขียนตอบจำนวน 6 ข้อ และนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ และด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of item-objective Congruence: IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

2.5.1 ปรึษาภาษาที่ใช้ในสถานการณ์ให้ครอบคลุมและเหมาะสม ดังนี้

สถานการณ์เดิม

ข้อที่ 1 สถานการณ์ : ปาลูกดอก

หมู่บ้านต้นไม้งามจัดงานปีใหม่ให้เด็กๆ ในหมู่บ้าน โดยกิจกรรมที่เด็กในหมู่บ้านได้ทำร่วมกันคือ ปาลูกดอก โดยที่แต่ละคนจะมีลูกดอก 5 ดอก โดยที่เป้าเป็นดังนี้



ถ้ากำหนดว่าผู้ที่ได้รับรางวัลจะต้องได้รับคะแนนรวม เป็น -2 คะแนน
ต้นหอมอยากได้รับรางวัลในครั้งนี้

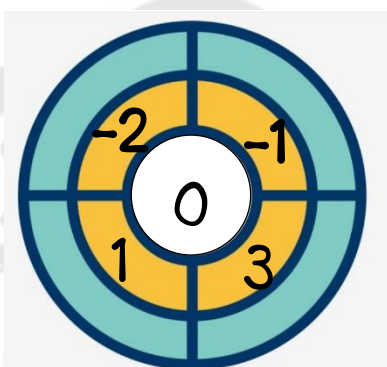
อยากทราบว่า

ต้นหอมจะมีวิธีการปลูกดอกให้ได้รับรางวัลอย่างไรได้บ้างและมีทั้งหมดกี่วิธี

แก้ไขเป็น

ข้อที่ 1 สถานการณ์ : ปลูกดอก

โรงเรียนบ้านโนไร่ จัดงานปีใหม่ให้กับนักเรียนในโรงเรียน โดยกิจกรรมที่นักเรียนได้มีส่วนรวมคือ ปลูกดอก โดยที่นักเรียนแต่ละคนจะมีลูกดอก 5 ดอก โดยที่เป้าเป็นดังนี้



ถ้ากำหนดว่านักเรียนที่ได้รับรางวัลจะต้องได้รับคะแนนรวม เป็น -2 คะแนน
ต้นหอมอยากได้รับรางวัลในครั้งนี้

อยากทราบว่า

ต้นหอมจะมีวิธีการปลูกดอกให้ได้รับรางวัลอย่างไรได้บ้างและมีทั้งหมดกี่วิธี

2.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุง แล้วไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 30 คน ที่เรียน เรื่องสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน มาแล้ว

2.7 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายชื่อโดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเขียนตอบของวิทย์และชาเบอส์ได้ค่าหาความยากง่าย (P_E) ระหว่าง 0.47 – 0.57 และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.44 – 0.67 โดยคัดเลือกให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 4 ข้อ

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกจำนวน 4 ข้อไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 1 ห้องเรียน ที่เคยเรียนเรื่องจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน

มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มที่เคยทดลองใช้ (try out) นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์โดยมีเพื่อนครูอีก
หนึ่งคนตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนที่ได้จากผู้วิจัยและเพื่อนครูอีกหนึ่งคนมาหาค่า
สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน โดยได้ค่าความเชื่อมั่นของการให้คะแนนเท่ากับ
0.95 แสดงว่าการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดมีความเชื่อถือได้

2.9 นำแบบทดสอบเขียนตอบทั้งฉบับมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรการหา
สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ,
2543, น. 218-220) ได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาเท่ากับ 0.89

2.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบ และแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เป็น
กลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัย One-Group Pretest-Posttest
Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2543, น. 248-249)

ตาราง 6 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การจัดกระทำ	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental group)

T₁ แทน การสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test)

T₂ แทน การสอบหลังการจัดการเรียนรู้ (Post-test)

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับ
เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ซึ่งเป็นสถานศึกษาของกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) เรื่องสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง
3. ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) โดยการใช้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ในคาบที่ 1 - 2 ของการทดลอง เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ
4. ดำเนินการสอนนักเรียนโดยจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) เรื่องสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วนในคาบเรียนที่ 3 – 18 รวมทั้งสิ้น 16 คาบ
5. ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) ในคาบที่ 19 – 20 ของการทดลอง เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังจากการเรียนรู้
6. จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) โดยใช้การทดสอบ t-test for Dependent Samples

2. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบ t-test for One Sample

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลโดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

2.1 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item-objective Congruence: IOC)

2.2 การหาค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) เป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ตามสูตรของวิทนีและซาเบอร์ส (Whitney & Sabers)

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach)

2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานผู้วิจัยทดสอบสมมติฐานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

3.1 ใช้ค่าสถิติ t-test for Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

3.2 ใช้ค่าสถิติ t-test for One Sample เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

บทที่ 4

ผลการศึกษา

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการนำเสนอ ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
k	แทน	คะแนนเต็ม
μ_0	แทน	ค่าเฉลี่ยที่ใช้เป็นเกณฑ์ ($\mu_0 = 70$)
p - value	แทน	ค่านัยสำคัญของการทดสอบ
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples
2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติ t-test for one sample

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลัง ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) โดยใช้สถิติ t-test for dependent samples

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)

ความสามารถในการ						
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	n	k	$\bar{X}$	S.D.	t	p - value
ทางคณิตศาสตร์						
ก่อน	33	60	21.45	6.15	15.46**	<0.001
หลัง	33	60	42.55	11.89		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงวก่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70โดยใช้สถิติ t-test for one sample

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการ	n	k	$\bar{X}$	S.D.	μ_0	t	p- value
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์	33	60	42.55	11.89	42	13.26**	<0.001
ทางคณิตศาสตร์							

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงวก่ากเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.89 คิดเป็นร้อยละ 70.92 ซึ่งเป็นไป ตามสมมติฐานข้อ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

นอกจากนี้แล้ว ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

ระยะที่ 1 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (4 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในช่วงเริ่มต้นว่าพฤติกรรมที่มีอยู่เดิมของนักเรียน ผ่านการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยอย่างง่ายว่ามีลักษณะอย่างไรบ้าง นักเรียนมีข้อจำกัดและจุดแข็งและมีจุดที่ควรพัฒนาในด้านใดบ้าง

ระยะที่ 2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 (6 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลว่าพฤติกรรมของนักเรียนผ่านการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมีอะไรบ้างที่เปลี่ยนแปลง และเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร นักเรียนสามารถพัฒนาไปในทิศทางใดและมีจุดที่ควรส่งเสริมเพิ่ม

ระยะที่ 3 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 (6 คาบเรียน) เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) ว่ามีอะไรบ้างที่เปลี่ยนแปลงในช่วงที่ 2 และยังแสดงอยู่อย่างสม่ำเสมอในช่วงที่ 3

สำหรับพฤติกรรมในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยพิจารณาการแสดงออกของนักเรียนในด้านต่าง ๆ 4 ด้าน ซึ่งในแต่ละด้านจะพิจารณาคำตอบที่สอดคล้องกับความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) และข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ใน ระยะที่ 1

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนผู้วิจัยพบว่าการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนบางคนอ่านโจทย์แล้วไม่สามารถแยกแยะประเด็น หรือทำความเข้าใจโจทย์ได้ไม่ครบถ้วน การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา นักเรียนและคู่ของตนเองพูดคุยแต่ยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าตอบคำถามในใบกิจกรรมว่าถูกต้องหรือไม่ สังเกตจากที่นักเรียนมักสอบถามผู้วิจัยเสมอว่า คำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ การแข่งขันกอล์ฟ _____ _____ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ตีได้กี่ครั้ง _____ _____ ขั้นที่ 2 การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใด อนุกรม _____ _____ แนวทางในการแก้ปัญหา ลอง คิดหาคำตอบ _____ _____

ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2 ในระยะที่ 1

จากภาพประกอบ 3 จะเห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่เขียนคำตอบหรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สถานการณ์จริงต้องการหาได้น้อยมาก โดยเขียนอธิบายเพียงข้อความสั้นๆ ไม่เป็นลำดับขั้นตอน

ในส่วนของการขึ้นลงมือแก้ปัญหานักเรียนส่วนมากสามารถลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาในเวลาที่จำกัดได้ไม่ครบทุกผลเฉลย ซึ่งประกอบด้วย

(1) ความคิดคล่อง นักเรียนได้รับใบกิจกรรม“การแข่งขันกอล์ฟ” และ “แผนที่เดินทาง”นักเรียนส่วนใหญ่จะใช้วิธีการหาผลเฉลยด้วยการเขียนผลเฉลยที่คิดว่าถูกต้องลงในใบกิจกรรม โดยการไม่วางแผนการดำเนินการแก้ปัญหาและเขียนผลเฉลยได้เพียง 1 – 2 คำตอบเท่านั้นซึ่งผลเฉลยที่นักเรียนส่วนใหญ่คิดหาได้จะอยู่ในรูปแบบเดียวกัน โดยแต่ละผลเฉลยที่คิดได้จะใช้เวลาประมาณผลเฉลยละ 2 - 3 นาทีในการดำเนินการ ดังภาพประกอบที่ 4

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา ตี 5 หลุม รวมได้ (-3) วิธีที่ 1 ตีแฟร์ 1 ครั้ง รวม (-3) ตีเซฟพาร์ 1 ครั้ง รวม 0 รวม (-3) วิธีที่ 2 ตีอัส 1 ครั้ง รวม (-4) ตีโบก 1 ครั้ง รวม 1 ตีเซฟพาร์ 1 ครั้ง รวม 0 (รวม -3)

ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในขั้นที่ 3 ผลเฉลยคำตอบของคำตอบในระยะที่ 1

จากภาพประกอบ 4 ในกิจกรรม การแข่งขันกอล์ฟ พบว่า นักเรียนเขียนผลเฉลยได้เพียง 2 คำตอบเท่านั้น นักเรียนไม่มั่นใจที่จะบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมทำให้ในใบกิจกรรมนักเรียนเขียนข้อมูลได้ไม่ละเอียด แต่โดยภาพรวมนักเรียนเข้าใจถึงสถานการณ์ที่โจทย์ และหาคำตอบออกมาได้ ทั้งนี้สาเหตุอาจมาจากที่นักเรียนส่วนใหญ่ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่คุ้นเคย หรือบางส่วนเลียนแบบวิธีการจากการแก้ปัญหของผลเฉลยที่ให้ไว้เป็นตัวอย่าง โดยไม่คิดหาผลเฉลยที่แปลกใหม่

(2) ความคิดยืดหยุ่น ผู้วิจัยพิจารณาความสามารถของนักเรียนพิจารณาความสามารถของนักเรียนในการสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยโดยดูจากความชัดเจนของคำอธิบาย พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ปรากฏการคิดสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลย ไม่มีร่องรอยการแสดงการเขียนคำอธิบาย แม้ว่าบางส่วนสามารถคิดและเขียนเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้แต่เป็นเกมที่ยากไม่ซับซ้อน และสามารถจัดกลุ่มของผลเฉลยได้เพียง 2 กลุ่มเท่านั้น

เกณฑ์การจัดหมวดหมู่ของผลเฉลยที่ได้

1) ที่แบบรูปมาที่จัด

2) ที่เบอร์ดำมาที่จัด

ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลย
ในระยะที่ 1

(3) ความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนส่วนน้อย พบว่ามีความคิดริเริ่มที่ต่างจากนักเรียนส่วนมากคือ มีการหาผลเฉลยด้วยวิธีการสร้างตารางและเขียนผลเฉลยได้ครบทุกผลเฉลย ดังภาพประกอบ 6

ข้อดี ข้อเสีย รวม -3

	0	+1	+2	-1	-2
ข้อ	ข้อดี	ข้อเสีย	ข้อดี	ข้อเสีย	ข้อดี
1	1			1	
2	1	1			1
3	1			1	1
4		1	1		1
5	1		1	1	1
6		1		1	1
7			1	1	1
8	1	1		1	1
9		1		1	1

ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในด้านความคิดริเริ่ม ในระยะที่ 1

จากภาพประกอบ 6 พบว่า นักเรียนใช้ยุทธวิธีการสร้างตารางและรอยขีดเพื่อหาผลรวมจึงใช้เวลาน้อยกว่านักเรียนคิดไปเขียนไปแบบไม่มีแบบแผน ไม่มีขั้นตอนในการแก้ปัญหาทำให้เสียเวลาเป็นจำนวนมากและได้ผลเฉลยไม่ครบ

เมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมผู้วิจัยได้ให้นักเรียนกลับมาอภิปรายทั้งชั้นเรียน ว่ากิจกรรมที่ทำไปนั้น นักเรียนแต่ละคู่มีผลเฉลยที่มีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไรบ้าง นักเรียนส่วนมากยังไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นออกมามากนัก มีเพียงบางส่วนที่ร่วมอภิปรายประเด็นของปัญหาและแนวคิด ยุทธวิธีที่ใช้ในการหาคำตอบว่าจะใช้วิธีการสร้างตารางและรอยขีดเพื่อดูความเป็นได้ของคำตอบว่าตรงกับที่โจทย์ถามหาหรือไม่

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าในระยะที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เวลามากในการคิดหาผลเฉลยและได้ผลเฉลยในจำนวนที่ไม่มาก ไม่มีความแตกต่างกันของผลเฉลย และรูปแบบวิธีการคิดก็ไปในรูปแบบเดียวกันในส่วนของการสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยเห็นได้ว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถคิดเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ ไม่แสดงร่องรอยการเขียนคำอธิบาย ในด้านความคิดดีเริ่มปรากฏน้อยที่สุดเพราะนักเรียนเมื่อหาผลเฉลยได้แล้ว 1 - 2 ผลเฉลยก็จะไม่หาผลเฉลยเพิ่มจากที่หาได้ในตอนแรก

1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) และข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ใน ระยะที่ 2

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนมากเริ่ม ใหเวลาในการอ่านสถานการณ์มากขึ้น (ประมาณ 2 –3 นาที) และเริ่มให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจข้อมูลหรือเงื่อนไขของสถานการณ์ การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา นักเรียนและคู่ของตนเองเริ่มมีการพูดคุยและกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าตอบคำถามในใบกิจกรรม สังเกตจากที่นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบนั้นกับเพื่อนและคู่อื่นๆในห้องเรียน ดังภาพประกอบ 7

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ข้อสอบ มี 10 ข้อ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ถ้าห้องที่มีนักเรียน 10 คน แล้วในห้องมี 5 คน

เพราะอะไรจึงทำให้ข้อสอบยาก

ขั้นที่ 2 การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา

ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใด

บวก - ลบ - คูณ - หาร จำนวนเต็ม ทศนิยม เศษส่วน

แนวทางในการแก้ปัญหา

ศึกษา

ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2 ในระยะที่ 2

จากรูปประกอบ 7 จะเห็นว่านักเรียนมีการเขียนคำตอบหรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สถานการณ์จริงต้องการหาได้ชัดเจนมากขึ้น เป็นข้อความที่กระชับและเป็นขั้นตอน ในส่วนของการขึ้นลงมือแก้ปัญหานักเรียนส่วนมากสามารถลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาในเวลา นักเรียนคิดหาผลเฉลยได้จำนวนมากขึ้นในเวลาที่กำหนดซึ่งประกอบด้วย

(1) ความคิดคล่อง นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เวลาในการหาผลเฉลยของคำตอบ น้อยลงกว่าในระยะแรกโดยที่นักเรียนแสดงวิธีวิธีคิดและคำตอบลงไปใบกิจกรรม นอกจากนี้ยังปรับขั้นตอนการคิดให้มีความกระชับและรวดเร็วมากขึ้นทำให้เสียเวลาน้อยลงกว่าในช่วงระยะที่ 1 ในการคิดหาผลเฉลยดังภาพประกอบที่ 8

ภาพที่ 8 คะแนน				
วิธีที่	จำนวนข้อ			คะแนนรวม
	ตอบถูก (+1)	ตอบผิด ($-\frac{1}{2}$)	ไม่ตอบ (0)	
1	10	—	—	10
2	9	1	—	8.75
3	9	—	1	9
4	8	—	2	8
5	8	1	1	7.75
6	8	2	—	7.5
7	7	—	3	7
8	7	1	2	6.75
9	7	2	1	6.5
10	7	3	—	6.25
11	6	—	4	6

ภาพประกอบ 8 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 ในระยะที่ 2

จากภาพประกอบ 8 พบว่า นักเรียนเขียนผลเฉลยได้มากที่สุดถึง 16 ผลเฉลย และภาพรวมส่วนใหญ่ นักเรียนจะหาผลเฉลยของกิจกรรมได้ 10 - 16 ผลเฉลย นักเรียนสามารถเขียนสื่อความออกมาได้ดีและหาผลเฉลยออกมาได้มากในเวลาที่กำหนด

(2) ความคิดยืดหยุ่น ในคาบกิจกรรม “คะแนนแบบทดสอบ” ซึ่งมีสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่กำหนด คือ ถ้าแพรวอยากผ่านการคัดเลือกต้องได้คะแนนอย่างน้อย 5 คะแนน อยากทราบว่า แพรวมีวิธีทำข้อสอบได้กี่แบบ อะไรบ้าง ในกิจกรรมนี้นักเรียนส่วนใหญ่สามารถจัดกลุ่มและสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ ซึ่งเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่พบมี 2 - 4 กลุ่ม แต่ยังพบนักเรียนที่สามารถจัดกลุ่มและสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้มากถึง 6 กลุ่ม ดังภาพประกอบ 9

เกณฑ์การจัดหมวดหมู่ของผลเฉลยที่ได้

มีข้อที่ตอบผิด 10 ข้อ

มีข้อที่ไม่ตอบผิด 6 ข้อ

เกณฑ์การจัดหมวดหมู่ของผลเฉลยที่ได้

- 1) คะแนนรวมอยู่ในด้านหน้า
- 2) คะแนนรวมอยู่ในด้านหลัง
- 3) มีข้อที่ตอบผิด
- 4) มีข้อที่ไม่ตอบ

เกณฑ์การจัดหมวดหมู่ของผลเฉลยที่ได้

1) ตอบถูก 10 ข้อ	มี 1 ข้อ
2) ตอบถูก 9 ข้อ	มี 2 ข้อ
3) ตอบถูก 8 ข้อ	มี 3 ข้อ
4) ตอบถูก 7 ข้อ	มี 4 ข้อ
5) ตอบถูก 6 ข้อ	มี 5 ข้อ
6) ตอบถูก 5 ข้อ	มี 6 ข้อ

ภาพประกอบ 9 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลย
ในระยะที่ 2

(3) ความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนบางส่วนค้นพบผลเฉลยได้จำนวนมากและมีคำตอบที่แตกต่างจากนักเรียนอื่นๆในห้อง ดังภาพประกอบ 10

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อ	จำนวนข้อ			คะแนนรวม
	ตอบถูก +1	ตอบผิด $-\frac{1}{3}$	ไม่ตอบ 0	
1	10	-	-	10
2	9	1	-	8.75
3	9	-	1	9
4	8	-	2	8
5	8	1	1	7.75
6	8	2	-	7.5
7	7	-	3	7
8	7	1	2	6.75
9	7	3	-	6.25
10	7	2	1	6.5
11	6	-	4	6
12	6	1	3	5.75
13	6	2	2	5.5
14	6	3	1	5.25
15	6	4	-	5
16	5	-	5	5

ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในด้านความคิดริเริ่ม ในระยะที่ 2

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าในระยะที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เวลาเฉลยน้อยกว่าในช่วงระยะแรก เนื่องจากนักเรียนใช้วิธีการแสดงวิธีคิดและบันทึกคำตอบลงในใบกิจกรรม นอกจากนั้นนักเรียนยังปรับขั้นตอนการคิดให้กระชับขึ้น สาเหตุที่ทำให้นักเรียนหาผลเฉลยได้เร็วขึ้นนั้น อาจเนื่องมาจากนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา มีการแลกเปลี่ยนความคิดจากการแสดงความคิดเห็นในห้องเรียนนำมาปรับวิธีการได้อย่างเหมาะสมเพื่อให้แก่สถานการณ์ปัญหาได้จึงทำให้ได้ผลเฉลยที่มีจำนวนมากและถูกต้องในด้านความคิดยืดหยุ่นนักเรียนสามารถสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผล

เฉลี่ยได้มีการเขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผ้าเฉลี่ยได้มากกว่าสองกลุ่มอีกครั้งยังเขียนคำอธิบายได้กระชับและชัดเจนในด้านความคิดริเริ่มนักเรียนส่วนใหญ่เมื่อหาผลเฉลี่ยได้แล้วยังมีการหาผลเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้นและมีคำตอบที่แตกต่างจากคำตอบอื่นๆ

1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) และข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหาที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ใน ระยะที่ 3

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนมากเริ่ม นักเรียนส่วนใหญ่ให้เวลาในการอ่านสถานการณ์ประมาณ 2- 3 นาที เห็นถึงความสำคัญในการทำความเข้าใจข้อมูลหรือเงื่อนไข ของสถานการณ์ก่อนลงมือทำกิจกรรมนักเรียนและคู่ของตนเองเริ่มมีการพูดคุยและกล้าแสดงความคิดเห็น กล้าตอบคำถามในใบกิจกรรม สังเกตจากที่นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบนั้นกับเพื่อนและคู่อื่นๆในห้องเรียนนักเรียนส่วนใหญ่เขียนอธิบายแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้ชัดเจนมากขึ้น โดยเขียนเป็นลำดับแสดงที่มาของแต่ละบรรทัดได้ถูกต้องและครบถ้วน ดังภาพประกอบ 11

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

- จำนวน ค่าน้ำฟ้า ของบ้าน 4 หลัง
- เดือน เมษายน ค่าน้ำฟ้า เพิ่มขึ้นเพิ่ม 30%

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หาปริมาณ ค่าค่าน้ำฟ้าใช้ทางเครื่องจักรจ่ายค่าไฟฟ้าในแต่ละหลัง

ขั้นที่ 2 การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา

ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใด

การบวก, การคูณ, การหารจำนวนเต็ม

แนวทางในการแก้ปัญหา

นำค่าไฟฟ้า เดือนมีนาคมคิดเพิ่ม 30%

ภาพประกอบ 11 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2 ในระยะที่ 3

จากรูปประกอบ 11 จะเห็นว่านักเรียนมีการเขียนคำตอบหรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่สถานการณ์ต้องการหาได้ชัดเจนมากขึ้น เป็นข้อความที่กระชับและเป็นขั้นตอน นักเรียนยังคงแสดงพฤติกรรมดังกล่าวและพยายามเขียนคำอธิบายแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง และชัดเจนมากขึ้นจนสิ้นสุดการเรียนการสอน

ในส่วนของการขึ้นลงมือแก้ปัญหา นักเรียนส่วนมากสามารถลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาในเวลา นักเรียนคิดหาผลเฉลยได้จำนวนมากขึ้นในเวลาที่กำหนดซึ่งประกอบด้วย

(1) ความคิดคล่อง คิดหาผลเฉลยได้มากกว่าร้อยละ 60 ของผลเฉลย และยังคงคิดหาผลเฉลยได้มากขึ้นได้อย่างสม่ำเสมอจนสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ใช้เวลาน้อยลงในการคิดหาผลเฉลยดังภาพประกอบ 12

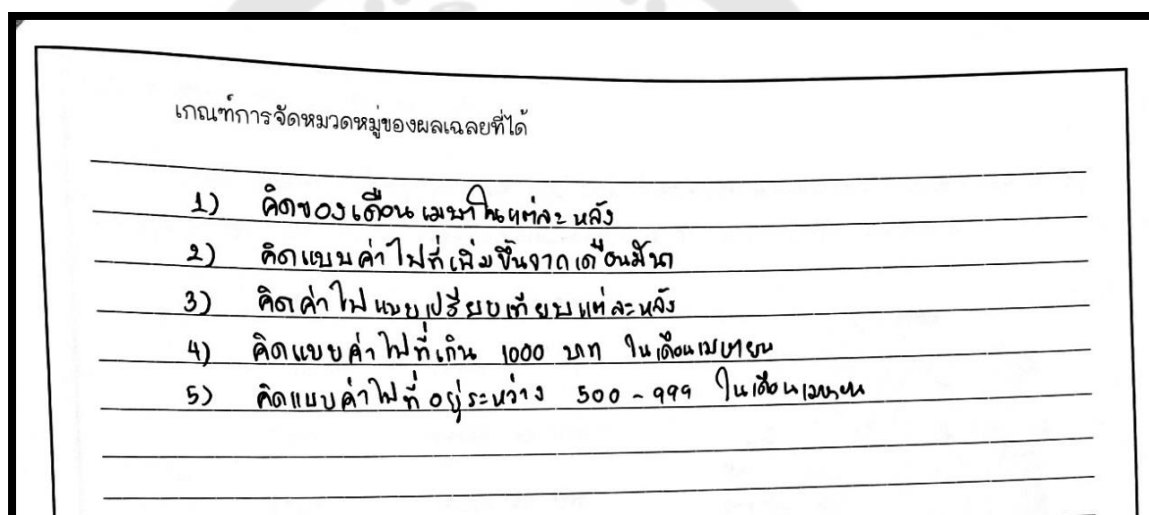
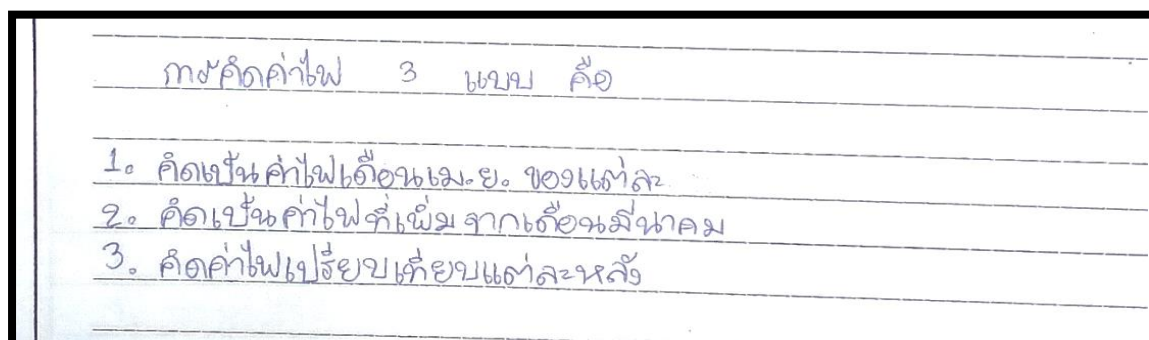
ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา				
1. บ้านหลังที่ 1	จ่ายค่าไฟเดือนเมย.	$1100 \times \frac{130}{100}$	= 1430 บาท	
2. " " 2	" " " "	$1380 \times \frac{100}{130}$	= 1061.5 บาท	
3. " " 3	" " " "	$750 \times \frac{100}{130}$	= 576.9 บาท	
4. " " 4	" " " "	$900 \times \frac{100}{130}$	= 692.3 บาท	
5. บ้านหลังที่ 1	ค่าไฟเพิ่มจากเดือนมี.ค.	$1100 \times \frac{100}{100}$	= 1100 บาท	
6. " " 2	" " " "	$1380 \times \frac{100}{130}$	= 1061.5 บาท	
7. " " 3	" " " "	$750 \times \frac{100}{130}$	= 576.9 บาท	
8. " " 4	" " " "	$900 \times \frac{100}{130}$	= 692.3 บาท	
9. บ้านหลังที่ 1	จ่ายน้อยกว่าหลังที่ 2 ประมาณ	364 บาท		

ภาพประกอบ 12 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2 ในระยะที่ 3

จากภาพประกอบ พบว่า ภาพรวมส่วนใหญ่ นักเรียนจะหาผลเฉลยของกิจกรรมได้ 9 ผลเฉลย นักเรียนสามารถเขียนสื่อความออกมาได้ดีและหาผลเฉลยออกมาได้

(2) ความคิดยืดหยุ่น ในคาบกิจกรรม “ค่าไฟฟ้า” ซึ่งมีสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่กำหนด คือ จากเหตุการณ์โรคไวรัส COVID-19 ระบาดในช่วงเดือนเมษายน ทำให้ทุกคนต้องอยู่บ้านทำให้ปริมาณค่าไฟฟ้าในแต่ละบ้านเพิ่มขึ้น 30% อยากทราบว่า เราสามารถคาดคะเนอะไรได้บ้างเกี่ยวกับการจ่ายค่าไฟฟ้าในแต่ละหลังอะไรบ้างในกิจกรรมนี้นักเรียนส่วนใหญ่สามารถจัดกลุ่ม

และสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ ซึ่งเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่พบมี 3 - 4 กลุ่ม ดังภาพประกอบ 13



ภาพประกอบ 13 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในชั้นที่ 3 เกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลย
ในระยะที่ 3

(3) ความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนบางส่วนค้นพบผลเฉลยได้
จำนวนมากและมีคำตอบที่แตกต่างจากนักเรียนอื่นๆในห้อง ดังภาพประกอบ 14

ขั้นที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

1. บ้านหลังที่ 1 จ่ายเงินค่าไฟฟ้าเดือน เม.ย. $\frac{1,100 \times 130}{100} = 1430$ บาท
2. " — 2 — " — $\frac{1380 \times 130}{100} = 1794$ บาท
3. " — 3 — " — $\frac{750 \times 130}{100} = 975$ บาท
4. " — 4 — " — $\frac{900 \times 130}{100} = 1170$ บาท
5. บ้านหลังที่ 1 ค่าไฟฟ้าเพิ่มจากเดือน มี.ค. $\frac{1,100 \times 30}{100} = 330$ บาท
6. " — 2 — " — $\frac{1380 \times 30}{100} = 414$ บาท
7. " — 3 — " — $\frac{750 \times 30}{100} = 225$ บาท
8. " — 4 — " — $\frac{900 \times 30}{100} = 270$ บาท
9. บ้านหลังที่ 1 จ่ายน้อยกว่าหลังที่ 2 ประมาณ 364 บาท
10. บ้านที่ 1 จ่ายเยี่ยงกว่าบ้านที่ 3 $1430 - 975 = 455$ บ.
11. บ้านที่ 1 — " — 4 $1430 - 1170 = 260$ บ.
12. บ้านที่ 2 — " — 3 $1794 - 975 = 819$ บ.
13. บ้านที่ 2 — " — 4 $1794 - 1170 = 624$ บ.
14. บ้านที่ 3 จ่ายน้อยกว่าบ้านที่ 4 $1170 - 975 = 195$ บ.

ภาพประกอบ 14 ตัวอย่างใบกิจกรรมของนักเรียนในด้านความคิดริเริ่ม ในระยะที่ 3

ผู้วิจัยสรุปได้ว่าในระยะที่ 3 ในระยะนี้ผู้วิจัยสังเกตว่านักเรียนสามารถคิดหาผลเฉลยได้จำนวนที่มากขึ้น เนื่องจากนักเรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา นักเรียนหาคำตอบของผลเฉลยได้ในปริมาณที่มากและรวดเร็ว มีการแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาจากคู่ของตนเองและเพื่อนในชั้นเรียน รวมถึงนำเสนอแนวคิดและวิธีการผ่านกระบวนการระดมสมองเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหา

ได้อย่างเหมาะสม สามารถนำวิธีการที่นำเสนอมาปรับเปลี่ยนใช้ให้เหมาะกับตนและคู่ของตน เช่น วิธีการสร้างตาราง เขียนแผนภาพ เป็นต้น ทำให้การคิดหาผลเฉลยทำได้เร็วและหลากหลายรูปแบบ ในด้านความคิดยืดหยุ่นนักเรียนสามารถสร้างเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ เขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยได้ชัดเจน การจัดกลุ่มส่วนมากสามารถจัดได้มากกว่า 6 กลุ่มผลเฉลย อีกทั้งนักเรียนเขียนคำอธิบายของเกณฑ์การจัดกลุ่มผลเฉลยที่กระชับมากขึ้น ในด้านความริเริ่มนักเรียนส่วนใหญ่เมื่อหาผลเฉลยได้ยังคงมีการค้นหาผลเฉลยให้มีจำนวนที่เพิ่มมากขึ้น และมีคำตอบที่แตกต่างจากคำตอบอื่นๆที่หาได้

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น ชี้ให้เห็นว่า ในระยะที่ 1 นักเรียนมีความสามารถในการทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาได้ แต่ยังไม่ดีเท่าที่ควรใช้เวลาในการทำความเข้าใจไม่มาก ยังไม่สามารถจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ไม่มีแบบแผนในการแก้สถานการณ์ปัญหา ไม่สามารถเขียนอธิบายการแก้ปัญหาได้รวมทั้งไม่มีความมั่นใจในตนเองเมื่อจะต้องแก้สถานการณ์ปัญหาที่ได้รับ ในระยะที่ 2 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นจากระยะที่ 1 โดยแสดงการเขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เริ่มวางแผนการแก้สถานการณ์ปัญหาของตนได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการเขียนอธิบายผ่านตัวเลข ผ่านการวาดภาพ หรือการสร้างตาราง ทำให้นักเรียนสามารถดำเนินการตามแผนที่วางไว้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม แม้จะมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่สามารถแก้ปัญหามาได้แต่แสดงออกได้ถึงกระบวนการเขียนที่มากขึ้น และในระยะที่ 3 นักเรียนส่วนมากสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้เนื่องจากนักเรียนมีประสบการณ์สามารถพิจารณาเงื่อนไขอภิปรายแลกเปลี่ยนร่วมกันทำให้นักเรียนสามารถแก้สถานการณ์ปัญหาได้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share)
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับโดยใช้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับโดยใช้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม(Sampling Unit) ด้วยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 12 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) เรื่องสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

3. ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pre-test) โดยการใช้กลุ่มตัวอย่าง ในคาบที่ 1 - 2 ของการทดลอง เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบเขียนตอบ จำนวน 4 ข้อ

4. ดำเนินการสอนนักเรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) ในคาบเรียนที่ 3 – 18 รวมทั้งสิ้น 16 คาบ

5. ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ซึ่งคะแนนที่ได้เป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) ในคาบที่ 19 – 20 ของการทดลอง เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังจากการเรียนรู้

6. จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ผลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) โดยใช้การทดสอบ t-test for Dependent Samples

2. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้คะแนนจากการสอบหลังเรียนคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วยการทดสอบ t-test for One Sample

สรุปผลการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนผ่านกระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน โดยในแต่ละขั้นตอนได้ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนดังนี้

1. ขั้นการค้นพบปัญหา เป็นขั้นตอนแรกที่นักเรียนได้เริ่มฝึกการคิดวิเคราะห์โจทย์ โดยที่นักเรียนต้องคิดด้วยตนเองก่อน (Think) โดยค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนด สิ่งที่โจทย์ต้องการ รวบรวมข้อมูลที่สังเกตได้ มองหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

และพิจารณาว่าจะต้องนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องใดมาใช้ ผู้วิจัยสังเกตว่านักเรียนบางคนอ่าน โจทย์แล้วไม่สามารถแยกแยะประเด็น หรือทำความเข้าใจโจทย์ได้ไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยจึงต้องมีการใช้คำถามกระตุ้น สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เหมือนการพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กันโดยที่ไม่มีการบอกว่าถูกหรือผิด และให้เวลากับนักเรียนที่มากพอในการคิดเพื่อให้นักเรียนได้ค้นหาข้อมูลอีกครั้ง ซึ่งในการทำกิจกรรมครั้งต่อๆมา นักเรียนสามารถตอบคำถามว่า โจทย์ต้องการหาอะไร โจทย์กำหนด อะไรให้บ้าง และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลได้เป็นอย่างดี

2. ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ระดมความคิดเห็นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลายวิธี เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่แตกต่างกันออกไป หรือเป็นการต่อยอดจากวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิม แล้วนำเสนอความคิดของตนกับคู่ของตนเอง (Pair) คัดเลือกวิธีที่ดีและเหมาะสม มีความแปลกใหม่และมีความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป ขั้นนี้เป็นขั้นที่เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการหาแนวทางวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเต็มที่ ซึ่งผู้วิจัยสังเกตว่าขั้นนี้เป็นขั้นเริ่มต้นการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เริ่มฝึกฝนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ในช่วงแรกนักเรียนไม่สามารถแสดงความคิดเห็นหรือเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้ในครั้งแรกๆ ผู้วิจัยต้องเสนอแนวคิด และชี้แนะเพื่อให้นักเรียนคิดตามว่าวิธีการต่างๆเป็นไปได้หรือไม่ และขั้นตอนในการแก้ปัญหาของวิธีนั้นเป็นอย่างไร ซึ่งต่อมานักเรียนกล้าที่จะเสนอแนวคิดของตนเองมากขึ้นโดยเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ครั้งก่อนๆที่ได้ทำมาทำให้นักเรียนสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้

3. ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา ในขั้นตอนนี้จะต้องใช้เวลามากกว่าในขั้นตอนอื่น เพื่อให้มีเวลาให้นักเรียนสามารถแสดงออกในสิ่งที่คิดว่าเป็นไปได้ ซึ่งแต่คู่อาจจะได้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันมีความหลากหลาย แล้วนำเสนอความคิดของของคู่ของตนเองออกมา(Share) ทุกคนในชั้นเรียนจะต้องยอมรับฟังทุกแนวคิด วิธีการที่เพื่อนแสดงความคิดเห็นออกมา ไม่มีการตัดสินความคิดเห็นทั้งหมดที่ได้แสดงออกมาว่าเป็นสิ่งที่ใช้ได้หรือไม่ เพราะจะเป็นการปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน และในทุกๆวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ถูกนำเสนอขึ้นนั้นจะต้องบันทึกเอาไว้เพื่อสำหรับการคัดเลือกตามกระบวนการที่ความเหมาะสม มีความแปลกใหม่ และความเป็นไปได้ที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป ผู้วิจัยพบว่า เมื่อนักเรียนสามารถเสนอแนวคิดการแก้ปัญหาของตนเองได้และมีการรับฟังความคิดเห็นของนักเรียนคู่อื่นๆในห้องแล้ว ทำให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และมีวิธีดำเนินการแก้ปัญหาที่เป็นระบบ เป็นขั้นตอนได้ จึงทำให้นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจการแก้ปัญหาไปในทางเดียวกัน ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจในวิธี การแก้ปัญหาและสามารถที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้น ซึ่ง

ต่างจากในช่วงที่นักเรียนไม่ สามารถเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งนักเรียนไม่สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหา หรือบอกได้ว่าวิธีแก้ปัญหานั้นที่นักเรียนในกลุ่มนำเสนอเหมาะสมได้โดย ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สิริพร ทิพย์คง (2544, น.13-16) กล่าวว่าในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ถ้า นักเรียนได้ฝึกฝนการแก้ปัญหาย่าง สม่าเสมอ จะทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาก็ได้

4. ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาก็ดีและเหมาะสม ขั้นตอนนี้ นักเรียนและคู่ของตนจะต้องพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาดังๆที่ได้นำเสนอไว้ จากนั้นร่วมกันประเมิณหาทางเลือกในการแก้ปัญหาก็เหมาะสม (Pair) โดยจะต้องมีการให้เหตุผล ประกอบในการเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้นด้วย ซึ่งวิธีที่เลือกควรเป็นวิธีที่แปลกใหม่ มีความเหมาะสมและเป็นไปได้ มีความน่าสนใจ และเป็นที่ยอมรับ เพื่อที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาก็ในขั้นตอนต่อไป ผู้วิจัยพบว่า ในขั้นนี้ นักเรียนจะพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาก็ที่ได้เสนอไว้จากขั้นตอนที่ 3 เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาก็จริงๆ นักเรียนและคู่ของตนร่วมกันอภิปรายว่าจะเลือกใช้วิธีการใด และมีเหตุผลในการเลือกอย่างไร จึงคิดว่าวิธีการที่เลือกใช้เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

5. ขั้นการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหาก็ ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ นักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาก็ที่ได้เลือกไว้ไปปฏิบัติ โดยปรับให้เหมาะสมกับตนเอง ร่วมกันทบทวนแผนที่วางไว้ (Pair) พิจารณาความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน และวิธีที่เลือกใช้ ระหว่างการแก้ปัญหาก็ดำเนินการแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอน จนได้คำตอบและสรุปคำตอบถูกต้องและครบถ้วนตามที่โจทย์ต้องการ ผู้วิจัยสังเกตว่าครั้งแรกๆนักเรียนส่วนใหญ่เมื่อแก้ปัญหาก็ได้แล้วจะนำคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหามาสรุปเป็นคำตอบ ซึ่งโจทย์บางข้อคำตอบที่หาได้ยังไม่ใช้คำตอบที่แท้จริง ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการถามย้อนกลับไปที่สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ เพื่อให้นักเรียนได้ลองพิจารณาเองว่าคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาก็เป็นคำตอบที่แท้จริงหรือไม่ ซึ่งต่อมาทำให้นักเรียนจดจำได้ว่าเมื่อแก้ปัญหาก็เสร็จ ต้องสรุปคำตอบให้ตรงกับสิ่งที่โจทย์ถาม

ซึ่งจากขั้นตอนทั้ง 5 ขั้นตอนก็กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีการฝึกฝนนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ จึงช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาก็ได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของ อรรณณ ดันสุวรรณรัตน์ (2552, น.114-115) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาก็เชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาก็และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถในการแก้ปัญหาก็ทางคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) กับเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.89 คิดเป็นร้อยละ 70.92 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ เนื่องจาก ประการที่หนึ่ง ใบกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นใบกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่านการลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริงโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด(Think-Pair-Share) ประการที่สองเนื่องจากใบกิจกรรม มีลักษณะหรือเนื้อหาของกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้หลายวิธี หรือหาคำตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ และสนับสนุนให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนคำตอบและแนวคิดในการหาคำตอบได้หลายหลาย ได้ใช้ความคิดและทำทายความสามารถผ่านการลงมือปฏิบัติจริง และเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด และกำหนดเวลาเพียงพอที่จะไม่เป็นอุปสรรคในการคิด หรือปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับที่สอดคล้องแนวคิดของ Torrance (1976) ที่สอดคล้องกับหลังในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ว่าการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนถาม และมีความสนใจในการตั้งคำถามและไม่มุ่งผลเฉลยของคำตอบเพียงคำตอบเดียว ครูตั้งใจฟังและเอาใจใส่ความคิดแปลกๆและตอบคำถามเด็กอย่างมีชีวิตชีวา กระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ประการที่สาม อาจเป็นเพราะการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนและถูกต้องซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1.ขั้นการค้นพบปัญหา ร่วมกับการ Think เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2. ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอความคิดของตนเองกับคู่ของตนเอง (Pair) ขั้นที่ 3. ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา นำเสนอความคิดของของนักเรียนและคู่ของตนออกมา (Share) ให้นักเรียนในชั้นฟัง ขั้นที่ 4. ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม นักเรียนและคู่ของตนจะต้องพิจารณาเลือกวิธีการแก้ปัญหาต่างๆเหมาะสม (Pair) เพื่อที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป และ ขั้นที่ 5. ขั้นการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหานักเรียนนำวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เลือกไว้ไปปฏิบัติ ร่วมกันทบทวนแผนที่วางไว้กับคู่ของตนเอง (Pair) พิจารณาความเหมาะสมของลำดับขั้นตอน และวิธีการในการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการดังกล่าวจะส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอาพันธ์ชนิด เจนจิต(2546, น. 49) ที่พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ สามารถสอบผ่านเกณฑ์ 75 มากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ระดับนัยสำคัญ .01 ทั้งอาจ

เป็นผลมาจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้สร้างตามคิดกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา ได้ฝึกฝนประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย ซึ่งแต่ละปัญหามียุทธวิธี/ผลเฉลยมากกว่าหนึ่งผลเฉลย นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้แบบร่วมมือการนำเสนอผลการแก้ปัญหาและการอภิปรายผลร่วมกันในชั้นเรียน และธีรเชษฐ์ เรืองสุขอนันต์ (2561) ที่พัฒนามากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผ่านการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางเรขาคณิตสำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า เมื่อนักเรียนมีประสบการณ์ความสามารถ ด้านความคิดคล่อง นักเรียนสามารถคิดหาผลเฉลยได้จำนวนมาก และคิดหาผลเฉลยได้หลายรูปแบบที่แตกต่างกัน ด้านความคิดยืดหยุ่น สามารถคิดสร้างเกณฑ์ และเขียนคำอธิบายเกณฑ์การจัดกลุ่มของผลเฉลยที่ชัดเจนขึ้น

ดังนั้น จากการวิจัยที่ผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 42.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 11.89 คิดเป็นร้อยละ 70.92

ข้อเสนอแนะ

จากผลวิจัยที่ค้นพบนำมาเสนอเป็นข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้และงานวิจัยครั้งต่อไปได้ดังนี้

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้

- 1.การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้ต้องให้เวลานักเรียนได้ค้นหาแนวทางและคำตอบ และกระตุ้นนักเรียนให้มี การแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนคนอื่น เพื่อให้ให้นักเรียนทุกคนได้ใช้ศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ ไม่ปิดกั้นการแสดงความคิดเห็น การสื่อสารของนักเรียน เป็นต้น นอกจากนี้ครูต้องสร้างข้อตกลงกับนักเรียนในเรื่องของการไม่วิพากษ์วิจารณ์การคิดแก้ปัญหาหรือการหาผลเฉลยอื่น ๆ ของเพื่อนในห้อง

- 2.การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในแต่ละขั้นตอนอาจใช้เวลาค่อนข้างนาน ผู้สอนจำเป็นต้องเตรียมความพร้อมก่อนการจัดกิจกรรม

โดยเตรียมเนื้อหาและปัญหาให้เหมาะสม เตรียมวิธีการในการดำเนินกิจกรรม เตรียมการใช้คำถามที่จะใช้ในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้กิจกรรมมีความกระชับและไม่ซับซ้อน

ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ หรือในรายวิชาอื่นๆ

2. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) ที่มีต่อตัวแปรอื่นๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ เนื่องจากในแต่ละ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมจะส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และ ประสพการณ์ของตนเองกับผู้อื่น ซึ่งอาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถพัฒนาความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอของนักเรียนได้



บรรณานุกรม

- Byerley, A. R. (2001). *Using multimedia and "active learning" techniques to "energize" an introductory engineering thermodynamics class*. Paper presented at the 31st Annual Frontiers in Education Conference. Impact on Engineering and Science Education. Conference Proceedings
- Davis, G. A., & Colangelo, N. (2003). *Handbook of gifted education* (3rd ed.. ed.): Boston : Allyn and Bacon.
- De Young, R. (1986). Encouraging Environmentally Appropriate Behavior: The Role of Intrinsic Motivation. *Journal of Environmental Systems*, 15, 1-1. doi:10.2190/3FWV-4WM0-R6MC-2URB
- Gagne Robert M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Getter, K. L., & Rowe, D. B. (2008). Using Simple Cooperative Learning Techniques in a Plant Propagation Course. *NACTA Journal*, 52(4), 39-43.
- Guilford J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York NY: McGraw-Hill Book Co.
- Guilford J. P. (1977). The Invariance Problem in Factor Analysis. *Educational and Psychological Measurement*.
- Hamdan, R. K. A. (2017). The Effect of (Think-Pair-Share) Strategy on the Achievement of Third Grade Student in Sciences in the Educational District of Irbid. *Journal of Education and Practice*, 8, 88-95.
- Helie, S., & Sun, R. (2008). *Knowledge integration in creative problem solving*. Paper presented at the Proceedings of the 30th Annual Meeting of the Cognitive Science Society.
- Hutchinson, E. D. (1949). *How to think creatively*. Oxford, England: Abingdon.
- Isrok'atun, T. (2014). Enhancing Students' Mathematical Creative Problem Solving Ability Through Situation-Based Learning. *Mathematical Theory and Modeling*, 11(4), 44-49.

- Kusuma. (2018). The Differences of Mathematics Learning Outcomes between Think Pair Share (TPS) and Number Heads Together (NHT) *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9, No. 1, 2018, Hal 19 - 24.
- Livne, N. L., Livne, O. E., & Wight, C. A. (2008). Enhancing mathematical creativity through multiple solution to open-ended problems online.
https://www.researchgate.net/publication/228862669_ENHANCING_MATHEMATIC
- Lumsdaine Edward. (1995). *Creative problem solving: Thinking skills for a changing world*. New York: McGraw-Hill.
- Lyman F. (1987). Think-Pair-Share : An Expanding Teaching Technique. *MAA-CIE Cooperative News*, 1, 1-2.
- Lyman F.T. (1981). *The Responsive Classroom Discussion : The Inclusion of all Students*. University of Maryland Press: College Park.
- Millis, B. J. (1998). *Cooperative learning for higher education faculty*: Phoenix : Oryx Press.
- Mitchel, W. E., & Kowalik, T. F. (1999). *Creative Problem Solving*. ClarisWorks: MacIntosh.
- Newell, A., Shaw, J. C., & Simon, H. A. (1962). The processes of creative thinking. In *Contemporary approaches to creative thinking: A symposium held at the University of Colorado*. (pp. 63-119). New York, NY, US: Atherton Press.
- Parnes Sidney J. (1967). The Literature of Creativity (Part I). *The Journal of Creative Behavior*, 1(1), 52-109. doi:10.1002/j.2162-6057.1967.tb00010.x
- Sampsel, A. (2013). *Finding the Effects of Think-Pair-Share on Student Confidence and Participation*.
- Torrance. (1976). *Future problem solving and career education*: Athens, Ga. : Pre-Service Training in Career Education Project, College of Education, University of Georgia.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*: Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall.
- Torrance, E. P. (1965). *Rewarding Creative Behavior; Experiments in Classroom Creativity*.
- Treffinger Donald, Isaksen Scott, & Brian Dorval. (2003). *Creative Problem Solving (CPS Version 6.1™) A Contemporary Framework for Managing Change*.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับ

ที่2)พ.ศ.2545 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช

๒๕๕๑ (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 1). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

กรุงเทพมหานคร

กรุณา นัคราจารย์. (2548). การนำเสนอรูปแบบกิจกรรมนิตยสารอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง สิ่งแวดล้อม

เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2554). การคิดเชิงบูรณาการ = *Integrative thinking* (พิมพ์ครั้งที่ 7,

[ฉบับปรับปรุงใหม่]. ed.): กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.

คงรัฐ นวลแปง. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมจิตแห่งวิทยาการ จิตแห่งการ

สังเคราะห์ และจิตแห่งการสร้างสรรคสำหรับนิสิตปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา. ปริญญานิพนธ์ (กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)) -- มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.,

คงรัฐ นวลแปง. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมจิตแห่งวิทยาการ จิตแห่งการ

สังเคราะห์ และจิตแห่งการสร้างสรรคสำหรับนิสิตปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยบูรพา.

จุติภรณ์ เอียบสร้างกี. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบวงล้อการ

คิดอย่างกระตือรือร้น ในบริบทเชิงสังคมและปัญหาปลายเปิดที่มีต่อความสามารถในการ

แก้ปัญหา และการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ศูนย์ส่งเสริมพัฒนานวัตกรรม ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2561). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ = *Mathematics instruction* (พิมพ์

ครั้งที่ 1.. ed.): กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. .

ชลธิชา ทับทวี. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถ

ในการคิดอย่างมีเหตุผลเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สาร

นิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.,

- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). ความคิดสร้างสรรค์ = *Creative thinking*: กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดจำหน่าย.
- ณัฐพงษ์ กาญจนฉายา. (2559). การจัดการเรียนการสอนตามกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์.
วารสารวิจัย มสส. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ปีที่ 12, ฉบับที่ 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2559),
หน้า 207-224.
- ณัฐวุฒิ อรุณรัตน์. (2561). ผลการใช้กลุ่มสืบสอบร่วมกับเครื่องมือการเรียนรู้ร่วมกันออนไลน์ด้วย
กระบวนการออกแบบวิศวกรรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ
นักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ (ค.ม.)--จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรเชษฐ เรื่องสุขอนันต์. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เสริมสร้างความสามารถใน
การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทาง
เรขาคณิต สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญา
นิพนธ์ (กศ.ด. (การศึกษาดุษฎีบัณฑิต คณิตศาสตร์)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,
2561.
- นพดล กองศิลป์. (2561). การสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 = *Mathematics* (พิมพ์ครั้งที่ 1..
ed.): กรุงเทพฯ : นพดล กองศิลป์.
- นฤมล จันทรสุขวงศ์. (2551). การวิจัยและพัฒนาแผนกิจกรรมโครงการที่ประยุกต์ใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และคุณภาพ
ผลงานของนักเรียนประถมศึกษา. In: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพัทธ์พร โกลกิตติศักดิ์. (2553). การวิเคราะห์ผลของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าใน
ตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การทดลองแบบอนุกรมเวลา. วิทยานิพนธ์ (ค.ม.)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- นิวัฒน์ บุญสม. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหา
อย่างสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทาง
วิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศิลปากร, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.
- นุชจรินทร์ ปรีชากุล. (2560). การพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และเจตคติต่อการ
เรียนวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนการสอนด้วย
เทคนิคเพื่อนคู่คิด (*Think-Pair-Share*). ปรินญานิพนธ์ (กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษา
และการจัดการเรียนรู้)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2560.,

- ประพนธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5, ฉบับปรับปรุงใหม่.. ed.): กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้จัดจำหน่าย.
- ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา. (2537). ความคิดสร้างสรรค์ : พหุสัจธรรมที่พัฒนาได้: กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาฯ, 2546.
- ปวันรัตน์ วัฒนนะ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนแนะให้คิด (CGI) ที่เน้นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. ปรินญานิพนธ์ (กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2559.,
- ปิยาภรณ์ ขาวทอง. (2563). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ เรื่อง รูปหลายเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563.
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ สำหรับเด็กปฐมวัย. In น. มาเรียม (Ed.): มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ สำหรับเด็กปฐมวัย. In น. มาเรียม (Ed.): มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เพ็ญดา หุ้ไพบระ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหายทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินญานิพนธ์ (กศ.ม. (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2559.,
- ยุดา รักไทย. (2545). คนฉลาดคิด = *Personal creativity* (พิมพ์ครั้งที่ 5.. ed.): กรุงเทพฯ : เอ็กชเปอร์เน็ท.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.): กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.): กรุงเทพฯ : แอล ที เพรส.
- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง "เซต" ชั้น

- มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย. ปริญญานิพนธ์ (กศ.ม. (การมัธยมศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.,
- ศศิพิมล ประพินพงศกร. (2560). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามทฤษฎีกิจกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมห้องสมุดสำหรับนิสิตวิชาชีพสารสนเทศ.
- ศศิรัศม์ สรภักขานนท์. (2540). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของทอร์แรนซ์. (วิทยานิพนธ์ (ค.ม.), บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สมบัติ การจนารักษ์. (2547). นวัตกรรมการศึกษา. ชุด 29 เทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย : การเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ผู้เรียนและการจัดทำผลงานทางวิชาการของข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา (ครูชำนาญการ ครูชำนาญการพิเศษ ครูเชี่ยวชาญและครูเชี่ยวชาญพิเศษ) ([พิมพ์ครั้งที่ 1]. ed.): กรุงเทพฯ : ธารอักษร.
- สมปอง เพชรโรจน์. (2549). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เรื่องภาวะมลพิษทางอากาศ สำหรับนิสิตปริญญาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2544). กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน: กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2541). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (พิมพ์ครั้งที่ 4.. ed.): กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2535). ความคิดสร้างสรรค์ : หลักการ ทฤษฎีการเรียนการสอน การวัดผล ประเมินผล (พิมพ์ครั้งที่ 2.. ed.): กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- สรวงสุตา ปานสกุล. (2545). การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). คู่มือประกอบการอบรมการขับเคลื่อนกระบวนการ PLC(Professional Learning Community). ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ผู้สถานศึกษา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙. กรุงเทพฯ บริษัท พรักหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สิทธิชัย ชมพูปาทย. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทาง

- วิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์. ปริญญานิพนธ์ (วท.ด. (การวิจัย
พฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.,
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). หนังสือเสริมประสบการณ์การนิเทศศาสตร์ ระดับประถมศึกษา และระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้นเรื่องการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ = *Problem solving*: กรุงเทพฯ : ศูนย์
พัฒนาหนังสือ.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2545). การจัดการกระบวนการเรียนรู้ : เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน: กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2545). 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ: กรุงเทพฯ : ดวงกมล ผู้จัด
จำหน่าย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์--การสอนคิดสร้างสรรค์ (พิมพ์ครั้งที่ 1.. ed.): กรุงเทพฯ : ดวงกมล
สมัย จัดจำหน่าย.
- อรรพรรณ ตันสุวรรณรัตน์. (2552). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการ
แก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2. In: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อัมพร ม้าคนอง. (2559). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ : การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์
ครั้งที่ 3, [ฉบับพิมพ์ซ้ำ]. ed.): กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาพันธ์ชนิด เจนจิต. (2546). กิจกรรมการเรียนการสอนเรขาคณิตโดยใช้การแก้ปัญหาย่าง
สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายที่มีความสามารถพิเศษทาง
คณิตศาสตร์. ปริญญานิพนธ์ (กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา)) -- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
, 2546.,
- อารี พันธุ์ณี. (2545). ฝึกให้คิดเป็นคิดให้สร้างสรรค์: กรุงเทพฯ : ไยไหม.
- อารี รังสินนท์. (2532). ความคิดสร้างสรรค์ (พิมพ์ครั้งที่ 3.. ed.): กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

รายการตรวจสอบ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับเทคนิค
เพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขวัญ เพ็ญชัย

ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุจินันท์ บุญพัฒนาภรณ์

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาสาขาคณิตและนิตการสอนคณิตศาสตร์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

3. อาจารย์ ดร.ธีรเชษฐ์ เรืองสุขอนันต์

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาสาขาคณิตและนิตการสอนคณิตศาสตร์

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์



ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การแข่งขันกอล์ฟ

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 2 คาบ (90 นาที)

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

1. สาระสำคัญ

แนวคิดเกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต ซึ่งได้แก่ เข้าใจความหมายของการบวกการลบ และการคูณจำนวนจริงเรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

แนวคิดเกี่ยวกับกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ซึ่งได้แก่ การเขียนภาพหรือแผนภาพ การสร้างตารางและการค้นหาแบบรูป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียน

- 1) หาผลบวกและผลลบของจำนวนเต็มได้
- 2) บอกความสัมพันธ์ของการคิดคะแนนกอล์ฟกับจำนวนเต็มได้

2.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียน

1) เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

2) มีโอกาสได้เสริมสร้างความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: เพื่อให้นักเรียน

- 1) มีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของตนเอง
- 2) มีส่วนร่วมในและรับผิดชอบในอภิปรายคำตอบของกลุ่มและชั้นเรียน

3. สารการเรียนรู้

จากใบกิจกรรม : การแข่งขันกอล์ฟ

อันเดอร์พาร์ ในกีฬากอล์ฟ พาร์ คือ จำนวนครั้งการตีลูกกอล์ฟให้ลงหลุมซึ่งจำนวนครั้งของนักกอล์ฟแต่ละคนจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าพาร์

โดยมีเงื่อนไขดังนี้

การทำเซฟพาร์	คือ ตีได้ตามพาร์ที่กำหนดของแต่ละหลุม	คะแนนคิดเป็น 0
การทำโบกี้	คือ ตีมากกว่าพาร์ 1 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น +1
การทำดับเบิล โบกี้	คือ ตีมากกว่าพาร์ 2 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น +2
การทำเบอร์ดี้	คือ ตีน้อยกว่าพาร์ 1 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น -1
การทำฮอเกิ้ล	คือ ตีน้อยกว่าพาร์ 2 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น -2



ถ้าในการแข่งขันกอล์ฟการกุศลของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ซึ่งมีการแข่งขันด้วยกันทั้งหมด 4 รอบ รอบละ 18 หลุม โดยในรอบสุดท้าย ทีมชำน้อย ซึ่งมีหญิงเล็กอยู่ในทีมต้องการทำคะแนนในหลุมที่ 1-5 ให้ได้ คะแนนเป็น -3 เพื่อนำคะแนนมารวมกับคะแนนทั้งหมดที่ได้ทำมาตั้งแต่รอบแรกของทีมแล้วคะแนนถึงเป้าที่กำหนดไว้

หญิงเล็กจะมีวิธีการตีให้ได้คะแนนรวมในหลุมที่ 1 - 5 อย่างไรบ้างและมีทั้งหมดกี่วิธี

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นการค้นพบปัญหา

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูถามนักเรียนเกี่ยวกับการทำคะแนนในกีฬากอล์ฟ

➤ ในการนับคะแนนกอล์ฟมีการนับคะแนนอย่างไร

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน

➤ ถ้านักเรียนเป็นนักกีฬากอล์ฟนักเรียนจะศึกษาการนับคะแนนได้อย่างไรบ้าง

➤ ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องใดบ้างที่นำมาใช้ในการนับคะแนนกีฬากอล์ฟ

3. ครูกระตุ้นความสนใจด้วยการเปิดวีดีโอภาพการแข่งขันกีฬากอล์ฟให้นักเรียนดู

4. ครูแจกใบกิจกรรม : การแข่งขันกอล์ฟ ให้นักเรียนแต่ละคน

5. เพื่อดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาขั้นที่ 1 คือขั้นค้นพบปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากแก้ปัญหา ครูกระตุ้นให้นักเรียนอ่านโจทย์และทำความเข้าใจปัญหาหาเมื่ออ่านจบแล้วให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการให้หา เน้นย้ำนักเรียนว่าขณะอ่านและทำความเข้าใจสามารถขีดเขียนลงในใบกิจกรรมได้ตามความต้องการ

6. เพื่อตรวจสอบความเข้าใจปัญหาของนักเรียน ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น(Think) เช่น

- สิ่งที่ยานการณปัญหาต้องการหา มีอะไรบ้าง
- สิ่งที่ยานการณปัญหากำหนดมาให้ มีอะไรบ้าง
- หญิงเล็กมีโอกาสที่จะได้คะแนนเท่าไรบ้างในการตีแต่ละหลุม
- ถ้าหญิงเล็กทำโบกี้ได้ 3 หลุม หญิงเล็กได้คะแนนเท่าใด
- ถ้าหญิงเล็กทำฮีกส์ได้ 2 หลุม และทำเบอร์ดี้ได้ 1 หลุม หญิงเล็กได้คะแนนเท่าใด
- ถ้าหญิงเล็กทำดับเบิล โบกี้ ได้ 2 หลุม ทำเซฟพาร์ได้ 2 หลุม หญิงเล็กได้คะแนนเท่าใด

7. นักเรียนเคยแก้ปัญหาแบบนี้มาแล้วหรือยังและนักเรียนคิดว่าต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานี้พร้อมทั้งให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ค้นพบลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหา (Think)

8. ครูแนะนำให้แต่ละคนคิดวางแผนแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยไม่ปรึกษาคนอื่น และใช้บริเวณว่างในใบกิจกรรมเป็นกระดาษทดของตน (Think)

9. ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนตรวจสอบการวางแผนการแก้ปัญหของตน(Think) เช่น

- นักเรียนเคยแก้ปัญหาแบบนี้มาแล้วหรือยัง
 - นักเรียนคิดว่าต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหานี้
 - วิธีการหรือยุทธวิธีที่นำมาช่วยแก้ปัญหานี้มีอะไรบ้าง
- เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

10. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนในชั้นเรียนโดยไม่ซ้ำกับคู่เดิมในครั้งที่แล้ว

11. ครูให้เวลานักเรียนแต่ละคู่สนทนาร่วมกันเพื่อระดมสมองคิดแนวทางที่นักเรียนคิดว่าสามารถนำไปแก้ปัญหาได้(Pair)

12. ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละคู่จัดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาของตัวเองว่ามีวิธีที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันแปลกออกไปอย่างไร(Pair)

ขั้นที่ 3 ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา

13. เมื่อนักเรียนแต่ละคู่คิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้แล้วครูให้นักเรียนอภิปรายวิธีคิดหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาที่คู่ตนเองคิดไว้ (Share) ขั้นตอนนี้ให้เวลาพอสมควรเพื่อให้นักเรียนได้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนในชั้นได้เห็นถึงความแตกต่างในการหาคำตอบที่หลากหลาย

14. ครูกระตุ้นให้นักเรียนพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆและนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพิ่มเติมอีก อาจจะเป็นวิธีการที่แปลกออกไปที่ไม่เคยทำมาก่อนแล้วให้นักเรียนแต่ละคู่บันทึกลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหา (Share)

15. ครูบอกนักเรียนว่าการหาวิธีแก้ปัญหาไว้หลายๆแบบจะทำให้นักเรียนมีโอกาสในการหาคำตอบได้มากกว่าคิดไว้เพียงวิธีเดียวเพราะถ้าวิธีที่จะเรียนคิดไว้ไม่สามารถหาคำตอบได้นักเรียนก็จะมีวิธีอื่นๆสำรองไว้

16. ครูให้เวลานักเรียนในการสนทนากับคู่เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาเพิ่มเติมอีก (Pair)

ขั้นที่ 4 ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม

17. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพิจารณาว่าวิธีการแก้ปัญหาต่างๆที่นักเรียนคิดเอไว้นั้นมีวิธีดำเนินการอย่างไรข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ถ้ายังไม่เพียงพอจำเป็นต้องข้อมูลเพิ่มเติมอีกบ้าง(Pair)

18. เมื่อนักเรียนแต่ละคู่พิจารณาถึงวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธีแล้วให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันประเมินหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่นักเรียนจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา(Pair)

19. วิธีการที่นักเรียนจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาคควรเป็นวิธีการที่น่าสนใจแปลกใหม่เหมาะสมกับเงื่อนไขของปัญหา และคู่ของตนเองต้องยอมรับวิธีการดังกล่าวด้วย(Pair)

ขั้นที่ 5 ขั้นการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา

20. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่คู่ของตนเองเลือกไว้ โดยระหว่างการแก้ปัญหานักเรียนจะต้องกำกับและควบคุมให้เป็นไปตามวิธีการที่เลือกไว้พิจารณาหาข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุง(Pair)

21. ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละคู่ลงมือแก้ปัญหาตามที่วางแผนไว้ โดยเน้นย้ำว่าปัญหานี้สามารถหาผลเฉลยได้มากกว่าหนึ่งผลเฉลย ดังนั้นให้นักเรียนแต่ละคนหาผลเฉลยที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนด(Pair)

22. ครูคอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย

23. ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของผลเฉลยของตัวเอง เช่น

- ผลเฉลยแต่ละผลเฉลยนั้นถูกต้องแล้วหรือยัง
- มีผลเฉลยใดบ้างที่มีความซับซ้อนกัน
- ผลเฉลยใดบ้างที่ยังไม่มี

เป็นต้น

24. เมื่อนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเสร็จเรียบร้อยแล้วครูให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยอาจใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่
- นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบคำตอบอย่างไร

25. หลังจากทีนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นแสดงความคิดเห็น (Share) เช่น

➤ ผลเฉลยที่ได้ มีผลเฉลยใดบ้างที่มีลักษณะคล้ายกันหรือไม่ และมีลักษณะคล้ายกันอย่างไร

- ถ้านักเรียนต้องการจัดกลุ่มผลเฉลยที่ได้ จะมีเกณฑ์การจัดกลุ่มได้อย่างไร
- นักเรียนคิดว่าผลเฉลยใดบ้างที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ เพราะเหตุใด

เป็นต้น

26. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลเฉลยทั้งหมดที่ได้ เพื่อนำเสนอแนวคิดและเกณฑ์ในการจัดกลุ่มของผลเฉลยแต่ละคู่หน้าชั้นเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอผลเฉลยที่แตกต่างกัน(ถ้ามี) (Share)

27. ครูให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายผลการแก้ปัญหาประเด็นที่ใช้ในการอภิปราย เช่น

- ความรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหานี้ คืออะไร

- นักเรียนมีวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหานี้อย่างไรบ้าง
- นักเรียนมีวิธีนำเสนอผลเฉลยในรูปแบบใดบ้าง
- การนำเสนอผลเฉลยของนักเรียนคู่ใด ที่เข้าใจง่ายที่สุด เพราะเหตุใด
- นักเรียนคิดว่ามีผลเฉลยอื่นอีกหรือไม่เพราะเหตุใด
- นักเรียนคิดว่าเกณฑ์ในการจัดกลุ่มผลเฉลยใดที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด

เป็นต้น

5. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

- 1) ใบกิจกรรม : การแข่งขันกอล์ฟ
- 2) เอกสารแนวทางการเฉลย ใบกิจกรรม : ฮันนีมูนที่ไหนดีนะ
- 3) วิดีโอการแข่งขันกอล์ฟ



6. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	การวัดผล	การประเมินผล
<u>เพื่อให้ นักเรียนสามารถ</u> 1. หาผลบวกและผลลบของจำนวนเต็มได้ 2. บอกความสัมพันธ์ของการคิดคะแนนกอล์ฟกับจำนวนเต็มได้	<u>พิจารณาจาก</u> การตอบคำถามกระตุ้นเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวนเต็มรูปแบบต่างๆ พร้อมทั้งหาคำตอบได้ถูกต้อง การตอบคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียนเกี่ยวกับระบบจำนวนเต็มและการยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ใช้จำนวนเต็ม จากใบกิจกรรม	<u>พิจารณาจาก</u> ถ้านักเรียนตอบได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนคำถามทั้งหมด ถือว่าผ่าน ถ้านักเรียนตอบได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนคำถามทั้งหมด ถือว่าผ่าน
3. เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ 4. มีโอกาสได้เสริมสร้างความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	การตอบคำถามในใบกิจกรรม: การแข่งขันกอล์ฟ ตามที่โจทย์กำหนดให้ และแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่เป็นระบบและถูกต้อง การตอบคำถามในใบกิจกรรม : การแข่งขันกอล์ฟจากการแสดงคำตอบได้ครบถ้วน	ถ้านักเรียน(แต่ละคู่)ตอบคำถามและแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม ถือว่าผ่าน ถ้านักเรียน(แต่ละคู่)แสดงคำตอบของคำถามได้ครบถ้วน ถือว่าผ่าน
5. มีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของตนเอง 6. มีส่วนร่วมในและรับผิดชอบในอภิปรายคำตอบของกลุ่มและชั้นเรียน	พฤติกรรมในการแก้ปัญหาของนักเรียนขณะลงมือทำการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มและอภิปรายหน้าชั้นเรียน ซึ่งจะบันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรม การนำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหาของกลุ่มหน้าชั้นเรียน	ถ้านักเรียนมีความรับผิดชอบมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มและอภิปรายหน้าชั้นเรียนอยู่ในระดับดี ถือว่าผ่าน ถ้านักเรียน(แต่ละคู่)นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ถือว่าผ่าน

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

ในช่วงต้นของกิจกรรมนักเรียนใช้เวลาทำความเข้าใจโจทย์และเขียนข้อมูลลงใบกิจกรรม นักเรียนใช้เวลาคิดด้วยตนเองไม่นานและหยุดคิด ในช่วงแรกของการจับคู่คิดนักเรียนยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร ต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิดตามสถานการณ์โจทย์ปัญหา และบันทึกลงใบกิจกรรม เมื่อเวลาผ่านไปพอประมาณนักเรียนเริ่มแสดงความคิดเห็นหน้าชั้นเรียนโดยพูดแนวคิดและวิธีการหาคำตอบ และหลายคนบันทึกและเห็นด้วยกับแนวคิดนั้น ภาพรวมเมื่อนักเรียนแสดงความคิดแล้วหลายคนรีบกลับมาพูดคุยกับคู่ของตนเองและลงมือแก้ปัญหา แต่บางส่วนหยุดแก้ปัญหา

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. เมื่อเริ่มให้จับคู่ นักเรียนแลกเปลี่ยนก่อนทำ ทำให้บางคนไม่มีคู่
2. นักเรียนบางส่วนพอคิดคำตอบได้ 1 คำตอบแล้วไม่คิดคำตอบเพิ่ม

7.3 แนวทางแก้ไข

1. ครูผู้สอนจึงต้องช่วยจับคู่ให้นักเรียน
2. ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดเพื่อหาคำตอบที่เพิ่มขึ้น

7.4 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

ครูผู้สอนต้องเตรียมคำถามไว้กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดตาม เพื่อให้แสดงความคิดเห็นออกมาให้ได้มากที่สุด

ลงชื่อ ทิพย์วรรณ จันทร์เขียว ผู้สอน

(นางสาวทิพย์วรรณ จันทร์เขียว)

วันที่ 12 / 12 / 63

แบบสังเกตพฤติกรรม...การปฏิบัติกิจกรรม

พฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม	ระดับคุณภาพ				ข้อสังเกตเพิ่มเติม (ถ้ามี)
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)	
1. มีความรับผิดชอบ					
2. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					
3. มีความพยายามในการทำกิจกรรมกลุ่ม					
4. มีส่วนร่วมในการอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม					
5. ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงาน					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน



ใบกิจกรรม 2 : การแข่งขันกอล์ฟ



อันเดอร์พาร์ ในกีฬากอล์ฟ พาร์ คือ จำนวนครั้งการตีลูกกอล์ฟให้ลงหลุมซึ่งจำนวนครั้งของนักกอล์ฟแต่ละคนจะถูกนำไปเปรียบเทียบกับค่าพาร์

โดยมีเงื่อนไขดังนี้

การทำเซฟพาร์	คือ ตีได้ตามพาร์ที่กำหนดของแต่ละหลุม	คะแนนคิดเป็น 0
การทำโบกี้	คือ ตีมากกว่าพาร์ 1 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น +1
การทำดับเบิล โบกี้	คือ ตีมากกว่าพาร์ 2 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น +2
การทำเบอร์ดี้	คือ ตีน้อยกว่าพาร์ 1 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น -1
การทำฮัตตี	คือ ตีน้อยกว่าพาร์ 2 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น -2



ถ้าในการแข่งขันกอล์ฟการกุศลของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ซึ่งมีการแข่งขันด้วยกันทั้งหมด 4 รอบ รอบละ 18 หลุม โดยในรอบสุดท้าย ทีมช้าน้อย ซึ่งมีหญิงเล็กอยู่ในทีมต้องการทำคะแนนในหลุมที่ 1-5 ให้ได้คะแนนเป็น -3 เพื่อนำคะแนนมารวมกับคะแนนทั้งหมดที่ได้ทำมาตั้งแต่รอบแรกของทีมแล้วคะแนนถึงเป้าที่กำหนดไว้

หญิงเล็กจะมีวิธีการตีให้ได้คะแนนรวมในหลุมที่ 1-5 อย่างไรบ้างและมีทั้งหมดกี่วิธี

เฉลยกิจกรรม : การแข่งขันกอล์ฟ

การทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

กำหนดเงื่อนไขในการทำพาร์ของนักกอล์ฟในแต่ละหลุมโดยกำหนดว่า พาร์ คือ จำนวนครั้งการตีลูกกอล์ฟให้ลงหลุมซึ่งในแต่ละหลุมนักกอล์ฟจะได้คะแนนแตกต่างกันตามเงื่อนไขว่า

ถ้าทำเซฟพาร์	แสดงว่า	ตีได้ตามพาร์ที่กำหนดของแต่ละหลุม	คะแนนคิดเป็น 0
ทำโบกี้	แสดงว่า	ตีมากกว่าพาร์ 1 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น +1
ทำดับเบิล โบกี้	แสดงว่า	ตีมากกว่าพาร์ 2 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น +2
ทำเบอดี	แสดงว่า	ติน้อยกว่าพาร์ 1 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น -1
ทำฮีกส์	แสดงว่า	ติน้อยกว่าพาร์ 2 ครั้ง	คะแนนคิดเป็น -2

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หญิงเล็กจะมีวิธีการตีให้ได้คะแนนรวมในหลุมที่ 1-5 อย่างไรบ้างและมีทั้งหมดกี่วิธี

การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา

ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใด

การบวกและลบจำนวนเต็ม

แนวทางในการแก้ปัญหา

ยุทธวิธีการแก้ปัญหาก็ใช้ตารางเพื่อแจกแจงคะแนนที่เป็นไปได้ทั้งหมดในการตีหลุมที่ 1- 5 เพื่อให้ได้คะแนนรวมเป็น -3

คะแนน	-2	-1	0	1	2
วิธีที่ 1					
วิธีที่ 2					
วิธีที่ 3					
วิธีที่ 4					
วิธีที่ 5					
วิธีที่ 6					
วิธีที่ 7					
วิธีที่ 8					
วิธีที่ 9					

การดำเนินการแก้ปัญห

กรณีที่ 1 ไม่มีหลุมไหนทำคะแนน -2 คะแนน

วิธีที่ 1 ทำคะแนน -1 คะแนน 3 หลุม และ 0 คะแนน 2 หลุม

จะได้คะแนนรวม $(-1) + (-1) + (-1) + 0 + 0 = (-3)$

วิธีที่ 2 ทำคะแนน -1 คะแนน 4 หลุม และ 1 คะแนน 1 หลุม

จะได้คะแนนรวม $(-1) + (-1) + (-1) + (-1) + 1 = (-3)$

กรณีที่ 2 ทำคะแนน -2 คะแนน 1 หลุม

วิธีที่ 3 ทำคะแนน -2 คะแนน 1 หลุม -1 คะแนน 3 หลุม และ 2 คะแนน 1 หลุม

จะได้คะแนนรวม $(-2) + (-1) + (-1) + (-1) + 2 = (-3)$

วิธีที่ 4 ทำคะแนน -2 คะแนน 1 หลุม -1 คะแนน 1 หลุม และ 0 คะแนน 3 หลุม

จะได้คะแนนรวม $(-2) + (-1) + 0 + 0 + 0 = (-3)$

วิธีที่ 5 ทำคะแนน -2 คะแนน 1 หลุม -1 คะแนน 2 หลุม 0 คะแนน 1 หลุม และ 1

คะแนน 1 หลุม จะได้คะแนนรวม $(-2) + (-1) + (-1) + 0 + 1 = (-3)$

กรณีที่ 3 ทำคะแนน -2 คะแนน 2 หลุม

วิธีที่ 6 ทำคะแนน -2 คะแนน 2 หลุม 0 คะแนน 2 หลุม และ 1 คะแนน 1 หลุม

จะได้คะแนนรวม $(-2) + (-2) + 0 + 0 + 1 = (-3)$

วิธีที่ 7 ทำคะแนน -2 คะแนน 2 หลุม -1 คะแนน 1 หลุม และ 1 คะแนน 2 หลุม

จะได้คะแนนรวม $(-2) + (-2) + (-1) + 1 + 1 = (-3)$

วิธีที่ 8 ทำคะแนน -2 คะแนน 2 หลุม -1 คะแนน 1 หลุม 0 คะแนน 1 หลุม และ 2

คะแนน 1 หลุม จะได้คะแนนรวม $(-2) + (-2) + (-1) + 0 + 2 = (-3)$

กรณีที่ 4 ทำคะแนน -2 คะแนน 3 หลุม

วิธีที่ 9 ทำคะแนน -2 คะแนน 3 หลุม 1 คะแนน 1 หลุม และ 2 คะแนน 1 หลุม

จะได้คะแนนรวม $(-2) + (-2) + (-2) + 1 + 2 = (-3)$

การสรุปคำตอบและตรวจสอบผล

หญิงเล็กจะมีวิธีการตีให้ได้คะแนนรวมในหลุมที่ 1-5 ได้ทั้งหมด 9 วิธีตามแนวคิดข้างต้น

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2563 ภาคเรียนที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง สูตรลับขานม

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จำนวน 2 คาบ (90 นาที)

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ม.1/1 เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะและใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

1. สาระสำคัญ

แนวคิดเกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิต ซึ่งได้แก่ เข้าใจความหมายของการบวกการลบ และการคูณจำนวนจริงเรียนรู้เกี่ยวกับระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การแก้ปัญหเกี่ยวกับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

แนวคิดเกี่ยวกับกลยุทธ์ในการแก้ปัญห ซึ่งได้แก่ การเขียนภาพหรือแผนภาพ การสร้างตารางและการค้นหาแบบรูป

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียน

- 1) หาผลบวกและผลลบของจำนวนเต็มได้
- 2) คำนวณปริมาณการชงชาวมกับส่วนผสมที่กำหนดให้ได้

2.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: เพื่อให้นักเรียน

- 1) เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหจากสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหได้
- 2) มีโอกาสได้เสริมสร้างความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มผ่านกระบวนการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์

2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: เพื่อให้นักเรียน

- 1) มีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของตนเอง
- 2) มีส่วนร่วมในและรับผิดชอบในอภิปรายคำตอบของกลุ่มและชั้นเรียน

3. สารการเรียนรู้

จากใบกิจกรรม : สูตรลับชาวม

ร้านชาวม N Double N มีสูตรในการชงชาวมไข่มุกกลับเฉพาะตัว โดยจะมีส่วนผสมหลัก 3 อย่าง คือ น้ำชา น้ำตาล และ นมสด โดยที่ชาวมแต่ละสูตรจะใช้ส่วนผสมแต่ละอย่างในปริมาณที่แตกต่างกันดังนี้

ส่วนผสม(ช้อนชา)	สูตรลับชาวม			
	ชาวมได้หัววัน	ชาเย็น	ชาชัก	ชาอังกฤษ
น้ำชา	2	3	4	5
น้ำตาล	3	2	3	2
นมสด	3	4	4	3

สูตรชงชาวมข้างต้นในแต่ละสูตร เมื่อชงเรียบร้อยแล้วจะได้ชาวม 1 แก้ว ถ้าเจ้าของร้าน

มีน้ำชาสำหรับชง 30 ช้อนชา น้ำตาล 20 ช้อนชา และ นมสด 25 ช้อนชา

อยากทราบว่า เจ้าของร้านสามารถชงชาวมได้อย่างไรบ้าง โดยที่ส่วนผสมที่เหลืออยู่จะต้องไม่เพียงพอที่จะนำไปชงชาวมของสูตรอื่นๆได้อีก

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นการค้นพบปัญหา

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยครูถามนักเรียนเกี่ยวกับชาวมที่นักเรียนเคยรับประทานมา

2. ครูใช้คำถามกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจ

- ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของร้านชาวม นักเรียนจะมีชาวมชนิดใดบ้างในร้าน
- ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องใดบ้างที่นำมาใช้ในการเปิดร้านชาวม

3.ครูกระตุ้นความสนใจด้วยการให้นักเรียน โดยชี้แจงนักเรียนว่าถ้านักเรียนคู่ไหนหา

คำตอบของสถานการณ์ปัญหาได้ถูกต้องและสมบูรณ์ครบถ้วน จะได้รางวัลเป็นชาวมคนละ 1 แก้ว

4. ครูแจกใบกิจกรรม : สูตรลับชาวม ให้นักเรียนแต่ละคน

5.เพื่อดำเนินการตามกระบวนการแก้ปัญหาขั้นที่ 1 คือขั้นค้นพบปัญหา ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ตลอดจนสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากแก้ปัญหา ครูกระตุ้นให้นักเรียนอ่านโจทย์และทำความเข้าใจปัญหาหาเมื่ออ่านจบแล้วให้นักเรียนพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์

ต้องการให้หา เน้นย้ำนักเรียนว่าขณะอ่านและทำความเข้าใจสามารถขีดเขียนลงในใบกิจกรรมได้ตามความต้องการ

6. เพื่อตรวจสอบความเข้าใจปัญหาของนักเรียน ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น(Think) เช่น

- สิ่งที่ต้องการแก้ปัญหาต้องการหา มีอะไรบ้าง
- สิ่งที่ต้องการแก้ปัญหาคำหนดมาให้ มีอะไรบ้าง
- ถ้าลูกค้าต้องการชานมได้หวัน ต้องใช้ส่วนผสมอะไรบ้าง
- ถ้าต้องการชาอังกฤษ 2 แก้วต้องใช้ส่วนผสมอย่างละกี่ช้อนชา
- ชาชนิดใดที่ใช้ปริมาณน้ำชามากที่สุด
- ถ้าต้องการชาที่มีปริมาณความหวานน้อยที่สุดต้องสั่งชาแบบใด เป็นต้น

7. นักเรียนเคยแก้ปัญหาแบบนี้มาแล้วหรือยังและนักเรียนคิดว่าต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรไปใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหานี้พร้อมทั้งให้นักเรียนเขียนสิ่งที่ค้นพบลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหา (Think)

8. ครูแนะนำให้แต่ละคนคิดวางแผนแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยไม่ปรึกษาคณอื่น และใช้บริเวณว่างในใบกิจกรรมเป็นกระดาษทดของตน (Think)

9. ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนตรวจสอบการวางแผนการแก้ปัญหาของตน(Think) เช่น

- นักเรียนเคยแก้ปัญหาแบบนี้มาแล้วหรือยัง
- นักเรียนคิดว่าต้องใช้ความรู้เรื่องอะไรไปใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหานี้
- วิธีการหรือยุทธวิธีที่นำมาช่วยแก้ปัญหานี้มีอะไรบ้าง เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

10. ครูให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อนในชั้นเรียนโดยไม่ซ้ำกับคู่เดิมในครั้งที่แล้ว

11. ครูให้เวลานักเรียนแต่ละคู่สนทนาร่วมกันเพื่อระดมสมองคิดแนวทางที่นักเรียนคิดว่าสามารถนำไปแก้ปัญหาได้(Pair)

12.ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละคู่จัดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาคู่ตนเองว่ามีวิธีที่เหมือนกันหรือแตกต่างแปลกออกไปอย่างไร(Pair)

ขั้นที่ 3 ขั้นการค้นหาวิธีแก้ปัญหา

13. เมื่อนักเรียนแต่ละคู่คิดหาแนวทางในการแก้ปัญหาได้แล้วครูให้นักเรียนอภิปรายวิธีคิดหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาคู่ตนเองคิดไว้ (Share) ขั้นตอนนี้ให้เวลาพอสมควรเพื่อให้นักเรียนได้

นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา เพื่อให้นักเรียนในชั้นได้เห็นถึงความแตกต่างในการหาคำตอบที่หลากหลาย

14. ครูกระตุ้นให้นักเรียนพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ และนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพิ่มเติมอีก อาจจะเป็นวิธีการที่แปลกออกไปที่ไม่เคยทำมาก่อนแล้วให้นักเรียนแต่ละคู่บันทึกลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหา (Share)

15. ครูบอกนักเรียนว่าการหาวิธีแก้ปัญหาให้หลายๆแบบจะทำให้นักเรียนมีโอกาสในการหาคำตอบได้มากกว่าคิดไว้เพียงวิธีเดียวเพราะถ้าวิธีที่จะเรียนคิดไว้ไม่สามารถหาคำตอบได้ นักเรียนก็จะมีวิธีอื่นๆสำรองไว้

16. ครูให้เวลานักเรียนในการสนทนากับคู่เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาเพิ่มเติมอีก (Pair)
ขั้นที่ 4 ขั้นการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีและเหมาะสม

17. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันพิจารณาว่าวิธีการแก้ปัญหาต่างๆที่นักเรียนคิดเอาไว้ นั้นมีวิธีดำเนินการอย่างไร ข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ถ้ายังไม่เพียงพอ นั้นต้องการข้อมูลอะไรเพิ่มเติมอีกบ้าง(Pair)

18. เมื่อนักเรียนแต่ละคู่พิจารณาถึงวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธีแล้วให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันประเมินหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่นักเรียนจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหา(Pair)

19. วิธีการที่นักเรียนจะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาควรเป็นวิธีการที่น่าสนใจแปลกใหม่เหมาะสมกับเงื่อนไขของปัญหา และคู่ของตนเองต้องยอมรับวิธีการดังกล่าวด้วย(Pair)
ขั้นที่ 5 ขั้นการวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา

20. ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ร่วมกันดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่คู่ของตนเองเลือกไว้ โดยระหว่างการแก้ปัญหานักเรียนจะต้องกำกับและควบคุมให้เป็นไปตามวิธีการที่เลือกไว้พิจารณาหาข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุง(Pair)

21. ครูแนะนำให้นักเรียนแต่ละคู่ลงมือแก้ปัญหตามี่วางแผนไว้ โดยเน้นย้ำว่าปัญหานี้สามารถหาผลเฉลยได้มากกว่าหนึ่งผลเฉลย ดังนั้นให้นักเรียนแต่ละคนหาผลเฉลยที่เป็นไปได้ให้ได้มากที่สุด在规定时间内(Pair)

22. ครูคอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัย

23. ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของผลเฉลยของตัวเอง เช่น

- ผลเฉลยแต่ละผลเฉลยนั้นถูกต้องแล้วหรือยัง
- มีผลเฉลยใดบ้างที่มีความซับซ้อนกัน
- ผลเฉลยใดบ้างที่ยังไม่มี

เป็นต้น

24. เมื่อนักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเสร็จเรียบร้อยแล้วครูให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยอาจใช้คำถามดังนี้ นักเรียนคิดว่าคำตอบที่ได้ถูกต้องหรือไม่ นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบคำตอบอย่างไร

25. หลังจากที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาเสร็จสิ้นแล้ว ครูตั้งประเด็นคำถามให้นักเรียนทั้งชั้นแสดงความคิดเห็น (Share) เช่น

➤ ผลเฉลยที่ได้ มีผลเฉลยใดบ้างที่มีลักษณะคล้ายกันหรือไม่ และมีลักษณะคล้ายกันอย่างไร

➤ ถ้านักเรียนต้องการจัดกลุ่มผลเฉลยที่ได้ จะมีเกณฑ์การจัดกลุ่มได้อย่างไร

➤ นักเรียนคิดว่าผลเฉลยใดบ้างที่ไม่สามารถจัดกลุ่มได้ เพราะเหตุใด

เป็นต้น

25. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลเฉลยทั้งหมดที่ได้ เพื่อนำเสนอแนวคิดและเกณฑ์ในการจัดกลุ่มของผลเฉลยแต่ละคู่หน้าชั้นเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอผลเฉลยที่แตกต่างกัน(ถ้ามี) (Share)

26. ครูให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายผลการแก้ปัญหา ประเด็นที่ใช้ในการอภิปราย เช่น

➤ ความรู้คณิตศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหานี้ คืออะไร

➤ นักเรียนมีวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหานี้อย่างไรบ้าง

➤ นักเรียนมีวิธีนำเสนอผลเฉลยในรูปแบบใดบ้าง

➤ การนำเสนอผลเฉลยของนักเรียนคู่ใด ที่เข้าใจง่ายที่สุด เพราะเหตุใด

➤ นักเรียนคิดว่ามีผลเฉลยอื่นอีกหรือไม่เพราะเหตุใด

➤ นักเรียนคิดว่าเกณฑ์ในการจัดกลุ่มผลเฉลยใดที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด เป็นต้น

5. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้

1) ใบกิจกรรม : สูตรลับขานม

2) เอกสารแนวทางการเฉลย ใบกิจกรรม : สูตรลับขานม

6. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	การวัดผล	การประเมินผล
<u>เพื่อให้ นักเรียน</u> 1.หาผลบวกและผลลบของจำนวนเต็มได้ 2.คำนวณปริมาณการชงชานมกับส่วนผสมที่กำหนดให้ได้	<u>พิจารณาจาก</u> การตอบคำถามกระตุ้นเกี่ยวกับการหาผลบวกของจำนวนเต็มรูปแบบต่างๆ พร้อมทั้งหาคำตอบได้ถูกต้อง การตอบคำถามกระตุ้นเกี่ยวกับปริมาณชานมกับส่วนผสมที่กำหนดให้ในรูปแบบต่างๆ พร้อมทั้งหาคำตอบได้ถูกต้อง	<u>พิจารณาจาก</u> ถ้านักเรียนตอบได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนคำถามทั้งหมด ถือว่าผ่าน ถ้านักเรียนตอบได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนคำถามทั้งหมด ถือว่าผ่าน
3. เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยและใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ 4. มีโอกาสได้เสริมสร้างความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	การตอบคำถามในใบกิจกรรม : สูตรลับชานมตามที่โจทย์กำหนดให้และแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่เป็นระบบและถูกต้อง การตอบคำถามในใบกิจกรรม : สูตรลับชานม จากการแสดงคำตอบได้ครบถ้วน	ถ้านักเรียน(แต่ละคู่)ตอบคำถามและแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้เหมาะสม ถือว่าผ่าน ถ้านักเรียน(แต่ละคู่)แสดงคำตอบของคำถามได้ครบถ้วน ถือว่าผ่าน
5. มีส่วนร่วมและความรับผิดชอบในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของคู่ตนเอง 6. มีส่วนร่วมในและรับผิดชอบในอภิปรายคำตอบของกลุ่มและชั้นเรียน	พฤติกรรมในการแก้ปัญหาของนักเรียนขณะลงมือทำการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มและอภิปรายหน้าชั้นเรียน ซึ่งจะบันทึกลงในแบบสังเกตพฤติกรรม การนำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหากลุ่มหน้าชั้นเรียน	ถ้านักเรียนมีความรับผิดชอบมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มและอภิปรายหน้าชั้นเรียนอยู่ในระดับดี ถือว่าผ่าน ถ้านักเรียน(แต่ละคู่)นำเสนอกระบวนการแก้ปัญหาและขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ถือว่าผ่าน

7. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

7.1 ผลการจัดการเรียนรู้

ในช่วงต้นของกิจกรรมนักเรียนใช้เวลาทำความเข้าใจโจทย์อ่านโจทย์อย่างละเอียดและเขียนข้อมูลลงในใบกิจกรรมนักเรียนใช้เวลาคิดมากขึ้นและบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมมากขึ้นในช่วงของการจับคู่ นักเรียนไม่จับคู่เดิมที่เคยจับเลือกจับเพื่อนที่มีแนวคิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลายในช่วงของการนำเสนอหน้าชั้นเรียนทุกคนตั้งใจฟังวิธีการและแนวทางหาคำตอบจากเพื่อนในชั้นเรียนบันทึกข้อมูลลงในใบกิจกรรมและพูดคุยกับคู่ของตนเองเพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมและนำมาใช้เพื่อหาคำตอบเมื่อนักเรียนได้หลายคนมีการตรวจสอบคำตอบอีกครั้งและหาคำตอบเพิ่มขึ้นมาเรื่อยๆ

7.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. นักเรียนคิดหาคำตอบได้หลายคำตอบแต่บางคำตอบไม่ถูกต้อง
2. นักเรียนหลายคนไม่มั่นใจในการหาคำตอบของตนเอง

7.3 แนวทางแก้ไข

1. ให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบที่ได้ทุกครั้ง
2. ครูต้องกระตุ้นให้ตรวจสอบกับคู่ของตนและเพื่อนๆในชั้นได้

7.4 ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบคำตอบทุกครั้ง

ลงชื่อ ทิพย์วรรณ จันทร์เขียว ผู้สอน

(นางสาวทิพย์วรรณ จันทร์เขียว)

วันที่ 20 / 12 / 63

แบบสังเกตพฤติกรรม...การปฏิบัติกิจกรรม

พฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรม	ระดับคุณภาพ				ข้อสังเกตเพิ่มเติม (ถ้ามี)
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)	
1. มีความรับผิดชอบ					
2. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม					
3. มีความพยายามในการทำกิจกรรมกลุ่ม					
4. มีส่วนร่วมในการอภิปรายผลจากการทำกิจกรรม					
5. มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงาน					

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน



ใบกิจกรรม สูตรลับชานม



ร้านชานม N Double N มีสูตรในการชงชานมใหม่กลับเฉพาะตัว โดยจะมีส่วนผสมหลัก 3 อย่างคือ น้ำชา น้ำตาล และ นมสด โดยที่ชานมแต่ละสูตรจะใช้ส่วนผสมแต่ละอย่างในปริมาณที่แตกต่างกันดังนี้

ส่วนผสม(ช้อนชา)	สูตรลับชานม			
	ชานมไต้หวัน	ชาเย็น	ชาชาก	ชาอังกฤษ
น้ำชา	2	3	4	5
น้ำตาล	3	2	3	2
นมสด	3	4	4	3

สูตรชงชานมข้างต้นในแต่ละสูตร
เมื่อชงเรียบร้อยแล้วจะได้ชานม 1 แก้ว
ถ้า เจ้าของร้าน

มีน้ำชาสำหรับชง 30 ช้อนชา

น้ำตาล 20 ช้อนชา และ

นมสด 25 ช้อนชา



อยากทราบว่า เจ้าของร้านสามารถชงชานมได้อย่างไรบ้าง โดยที่ส่วนผสมที่เหลืออยู่จะต้องไม่
เพียงพอที่จะนำไปชงชานมของสูตรอื่นๆได้อีก

การทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา

ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใด

แนวทางในการแก้ปัญหา

การดำเนินการแก้ปัญหา

การสรุปคำตอบและตรวจสอบผล

เฉลยกิจกรรม : สูตรลับชานม

การทำความเข้าใจปัญหา

สิ่งที่โจทย์กำหนดให้

มีสูตรในการชงชานมไข่มุกกลับเฉพาะตัว โดยจะมีส่วนผสมหลัก 3 อย่างคือ น้ำชา น้ำตาล และ นมสด โดยที่ชานมแต่ละสูตรจะใช้ส่วนผสมแต่ละอย่างในปริมาณที่แตกต่างกัน โดยที่เจ้าของร้านมีน้ำชาสำหรับชง 30 ข้อนชา น้ำตาล 20 ข้อนชา และ นมสด 25 ข้อนชา

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

เจ้าของร้านสามารถชงชานมได้อย่างไรบ้าง โดยที่ส่วนผสมที่เหลืออยู่จะต้องไม่เพียงพอที่จะนำไปชงชานมของสูตรอื่นๆได้อีก

การรวบรวมความคิดและเตรียมการแก้ปัญหา

ใช้ความรู้คณิตศาสตร์เรื่องใด

การบวก การลบ และการคูณจำนวนเต็ม

แนวทางในการแก้ปัญหา

คำตอบลักษณะที่ 1 มีรูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานมเพียง 1 สูตร

คำตอบลักษณะที่ 2 มีรูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานม 2 สูตร

คำตอบลักษณะที่ 3 มีรูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานม 3 สูตรขึ้นไป

การดำเนินการแก้ปัญหา

รูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานมเพียง 1 สูตร เช่น

📖 ชาชัก 6 แก้ว จะใช้น้ำชา 24 ข้อนชา น้ำตาล 18 ข้อนชา และนมสด 24 ข้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 6 ข้อนชา น้ำตาล 2 ข้อนชา และนมสด 1 ข้อนชา

📖 ชาเย็น 6 แก้ว จะใช้น้ำชา 18 ข้อนชา น้ำตาล 18 ข้อนชา และนมสด 24 ข้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 12 ข้อนชา น้ำตาล 8 ข้อนชา และนมสด 1 ข้อนชา

📖 ชาอังกฤษ 6 แก้ว จะใช้น้ำชา 30 ข้อนชา น้ำตาล 12 ข้อนชา และนมสด 18 ข้อนชา

จะเหลือ น้ำตาล 8 ข้อนชา และนมสด 7 ข้อนชา

รูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานม 2 สูตร เช่น

แบบที่ 1

📖 ชานมได้หัววัน 5 แก้ว จะใช้น้ำชา 10 ข้อนชา น้ำตาล 15 ข้อนชา และนมสด 15 ข้อนชา

📖 ชาอังกฤษ 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 10 ข้อนชา น้ำตาล 4 ข้อนชา และนมสด 6 ข้อนชา

จะเหลือ น้ำตาล 1 ช้อนชา และนมสด 4 ช้อนชา

แบบที่ 2

📖 ชาเย็น 3 แก้ว จะใช้น้ำชา 9 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 12 ช้อนชา

📖 ชาชัก 3 แก้ว จะใช้น้ำชา 12 ช้อนชา น้ำตาล 9 ช้อนชา และนมสด 12 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 9 ช้อนชา น้ำตาล 5 ช้อนชา และนมสด 1 ช้อนชา

แบบที่ 3

📖 ชานมได้หวัน 4 แก้ว จะใช้น้ำชา 8 ช้อนชา น้ำตาล 12 ช้อนชา และนมสด 12 ช้อนชา

📖 ชาเย็น 3 แก้ว จะใช้น้ำชา 9 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 12 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 13 ช้อนชา น้ำตาล 2 ช้อนชา และนมสด 1 ช้อนชา

แบบที่ 4

📖 ชาชัก 5 แก้ว จะใช้น้ำชา 20 ช้อนชา น้ำตาล 15 ช้อนชา และนมสด 20 ช้อนชา

📖 ชาอังกฤษ 1 แก้ว จะใช้น้ำชา 5 ช้อนชา น้ำตาล 2 ช้อนชา และนมสด 3 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 5 ช้อนชา น้ำตาล 3 ช้อนชา และนมสด 2 ช้อนชา

มีอีกหลายรูปแบบ

รูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานม 3 สูตรขึ้นไป เช่น

แบบที่ 1

📖 ชานมได้หวัน 3 แก้ว จะใช้น้ำชา 6 ช้อนชา น้ำตาล 9 ช้อนชา และนมสด 9 ช้อนชา

📖 ชาเย็น 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 6 ช้อนชา น้ำตาล 4 ช้อนชา และนมสด 8 ช้อนชา

📖 ชาชัก 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 8 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 8 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 10 ช้อนชา และน้ำตาล 1 ช้อนชา

แบบที่ 2

📖 ชาเย็น 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 6 ช้อนชา น้ำตาล 4 ช้อนชา และนมสด 8 ช้อนชา

📖 ชาอังกฤษ 3 แก้ว จะใช้น้ำชา 15 ช้อนชา น้ำตาล 10 ช้อนชา และนมสด 9 ช้อนชา

📖 ชานม 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 4 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 6 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 5 ช้อนชา และนมสด 2 ช้อนชา

แบบที่ 3

📖 ชาชัก 3 แก้ว จะใช้น้ำชา 12 ช้อนชา น้ำตาล 9 ช้อนชา และนมสด 12 ช้อนชา

📖 ชาอังกฤษ 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 10 ช้อนชา น้ำตาล 4 ช้อนชา และนมสด 6 ช้อนชา

📖 ชานมได้หวัน 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 4 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 6 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 4 ช้อนชา น้ำตาล 1 ช้อนชา และนมสด 1 ช้อนชา

แบบที่ 4

📖 ชานมไต้หวัน 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 4 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 6 ช้อนชา

📖 ชาเย็น 1 แก้ว จะใช้น้ำชา 3 ช้อนชา น้ำตาล 2 ช้อนชา และนมสด 4 ช้อนชา

📖 ชาชัก 1 แก้ว จะใช้น้ำชา 4 ช้อนชา น้ำตาล 3 ช้อนชา และนมสด 4 ช้อนชา

📖 ชาอังกฤษ 3 แก้ว จะใช้น้ำชา 15 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 9 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 4 ช้อนชา น้ำตาล 3 ช้อนชา และนมสด 2 ช้อนชา

แบบที่ 5

📖 ชานมไต้หวัน 1 แก้ว จะใช้น้ำชา 2 ช้อนชา น้ำตาล 3 ช้อนชา และนมสด 3 ช้อนชา

📖 ชาเย็น 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 6 ช้อนชา น้ำตาล 4 ช้อนชา และนมสด 8 ช้อนชา

📖 ชาชัก 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 8 ช้อนชา น้ำตาล 6 ช้อนชา และนมสด 8 ช้อนชา

📖 ชาอังกฤษ 2 แก้ว จะใช้น้ำชา 10 ช้อนชา น้ำตาล 4 ช้อนชา และนมสด 6 ช้อนชา

จะเหลือ น้ำชา 4 ช้อนชา และน้ำตาล 3 ช้อนชา

มีอีกหลายรูปแบบ

การสรุปคำตอบและตรวจสอบผล

การชงชานมจะมีคำตอบ 3 ลักษณะ คือ

คำตอบลักษณะที่ 1 มีรูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานมเพียง 1 สูตร

คำตอบลักษณะที่ 2 มีรูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานม 2 สูตร

คำตอบลักษณะที่ 3 มีรูปแบบการชงชานม โดยใช้ชานม 3 สูตรขึ้นไป

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



สถานการณ์ : Gift voucher

ภูผาได้รับ Gift voucher จากร้านค้าเป็นบัตรเงินสดมูลค่า 500 บาท ซึ่งบัตรเงินสดสามารถนำไปซื้อสินค้าในแผนกเครื่องเขียนได้ โดยสินค้ามีให้เลือกดังนี้

สมุดวาดรูป เล่มละ 50 บาท

ดินสอไม้ แท่งละ 25 บาท

สีไม้ ราคากล่องละ 60 บาท

ยางลบ ก้อนละ 5 บาท



ภูผาจะต้องใช้บัตรเงินสดนี้ให้หมดภายในครั้งเดียว ภูผาจะมีวิธีเลือกซื้อสินค้าอย่างไรได้บ้าง

ตัวอย่างคำตอบ

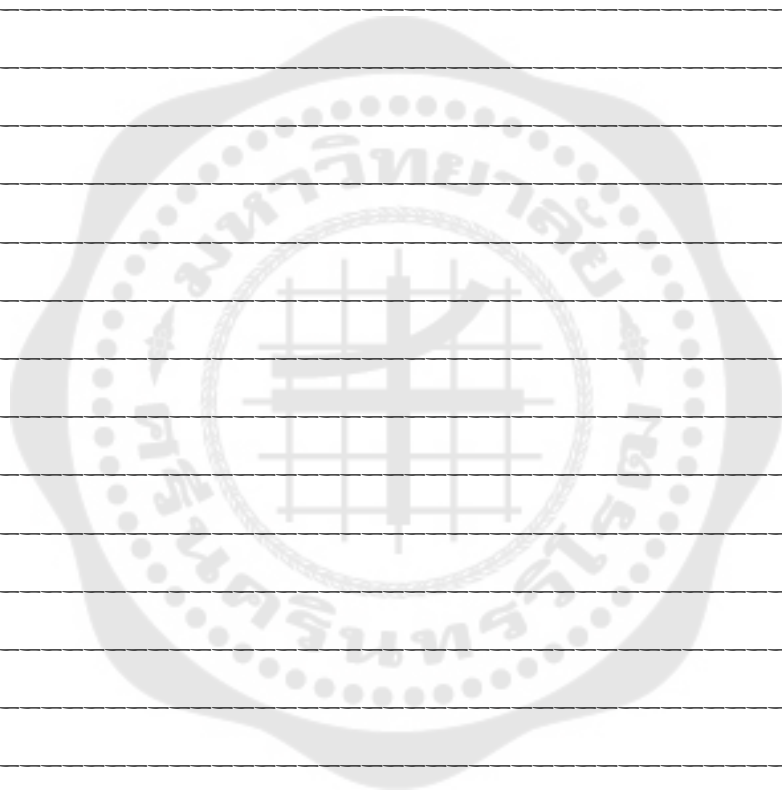
ซื้อสมุดวาดรูป 6 เล่ม ดินสอไม้ 3 แท่ง สีไม้ 2 กล่อง ยางลบ 1 ก้อน

ซื้อสมุดวาดรูป 7 เล่ม ดินสอไม้ 1 แท่ง สีไม้ 2 กล่อง ยางลบ 1 ก้อน
เป็นต้น

อยากทราบว่า

ถ้าภูผาต้องการซื้อสินค้าในครบทุกชิ้นจะได้สินค้าอย่างละกี่ชิ้น

พื้นที่สำหรับบท



ภาคผนวก ค
คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้
- ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ตาราง 1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการ ที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบข้อ ที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	1	2	3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 3 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ
1	0.57	0.44	.891
2	0.47	0.44	
3	0.56	0.54	
4	0.48	0.67	



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ทิพย์วรรณ จันทร์เขียว
วัน เดือน ปี เกิด	17 ธันวาคม 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดพิจิตร
วุฒิการศึกษา	2551 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสิงห์บุรี อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี
	2556 การศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ
	2564 การศึกษาระดับปริญญาโท (วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน	88/23 L-stylecondo ประชาราษฎร์บำเพ็ญ 18 แขวงสามเสนนอก เขตห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10310