



ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

THE EFFECTS OF ACTIVITY – BASED LEARNING PROGRAM ON MATHEMATICS CREA
TIVE THINKING AMONG SEVENTH GRADE STUDENTS

อุมพร อารมย์ฤทธิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2567

ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE EFFECTS OF ACTIVITY – BASED LEARNING PROGRAM ON MATHEMATICS CREA
TIVE THINKING AMONG SEVENTH GRADE STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF EDUCATION
(M.Ed. (Educational Psychology and Guidance))
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2024

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ของ

อุมพร อารมย์ฤทธิ์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(อาจารย์ดร.ภาวดี กำภู ณ อยุธยา) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พินดา วราสุนันท์)

..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(อาจารย์ดร.ธรรมโชติ เอี่ยมทัศนะ) (รองศาสตราจารย์ ดร.พาสนา จุลรัตน์)

ชื่อเรื่อง	ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ผู้วิจัย	อุมาพร อารมย์ฤทธิ์
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ดร. ภาวดี กำภู ณ อยุธยา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ดร. ธรรมโชติ เขี่ยมทัศนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ (2) เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 452 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า จำนวน 40 คน ที่มีคะแนนจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา สุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเวลาเรียน โดยกลุ่มควบคุมไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นชุดของกิจกรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยมี 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ชี้นำ ครูชี้แจงและอธิบายบทเรียนและการทำกิจกรรมให้กับผู้เรียนได้ทราบ ระบบบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน และทำการเตรียมความพร้อมของผู้เรียน เช่น การทบทวนความรู้เดิม ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ครูแบ่งกลุ่มผู้เรียนและดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรม ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรม ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล ประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมด (ประเมินตนเอง เพื่อนประเมิน ครูประเมิน) เพื่อให้ครูผู้สอนได้นำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนต่อไป (2) นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์, การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน, นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

Title	THE EFFECTS OF ACTIVITY – BASED LEARNING PROGRAM ON MATHEMATICS CREATIVE THINKING AMONG SEVENTH GRADE STUDENTS
Author	UMAPORN AROMRIT
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2024
Thesis Advisor	LecturerDr. Paradee Kambhu Na Ayudhaya
Co Advisor	LecturerDr. Thammachot Aeamtussana

This study aims to (1) develop an activity-based learning management program to enhance mathematical creativity among Grade 7 students, and (2) investigate the effects of the program on the mathematical creativity of Grade 7 students. The research population consisted of 452 Grade 7 students from 12 classrooms at Triam Udom Suksa Nomklao School in the academic year 2024. The sample comprised 40 Grade 7 students whose scores on a mathematical creativity assessment were below the 25th percentile. The sample was randomly divided into an experimental group and a control group, each consisting of 20 students. The experimental group participated in the activity-based learning management program to enhance mathematical creativity outside regular class hours, while the control group did not participate in the program. The research instruments included a mathematical creativity assessment and an activity-based learning management program designed to enhance mathematical creativity among Grade 7 students. The research findings were as follows (1) The activity-based learning management program for enhancing mathematical creativity consisted of a series of activities employing an activity-based approach aimed at developing students' mathematical creativity. The program focused on three components of mathematical creativity: fluency, flexibility, and originality. The program included four steps. Step 1: Introduction The teacher explained the lessons and activities, clarified the roles and responsibilities of students, and prepared them for learning, such as by reviewing prior knowledge. Step 2: Activity The teacher divided students into groups and facilitated the activities, providing support as needed. Step 3: Reflection Students reflected on the knowledge and insights gained from participating in the activities. Step 4: Evaluation Learning outcomes were evaluated based on the activities through self-assessment, peer assessment, and teacher assessment, with feedback used to improve future learning management. (2) The results showed that students in the experimental group who participated in the program had significantly higher post-program scores on mathematical creativity compared to their pre-program scores at the .05 significance level. Additionally, the experimental group had significantly higher average scores on mathematical creativity than the control group, also at the .05 significance level.

Keyword : Mathematics Creative Thinking, Activity Base Learning, Seventh Students

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาจากอาจารย์ ดร. ภารดี กำภู ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ที่กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ช่วยเหลือ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะอาจารย์ในภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา และคณะอาจารย์ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ที่เสียสละเวลาตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขให้งานมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณนายประดิษฐ์ อารมย์ฤทธิ์ และนางจำลอง อารมย์ฤทธิ์ บิดาและมารดาของผู้วิจัย ที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจต่อผู้วิจัยตลอดชีวิตที่ผ่านมา รวมทั้งผู้ที่มีพระคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่มีส่วนในการช่วยเหลือ ผลักดัน ในการวิจัยครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

อุมาพร อารมย์ฤทธิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
คำถามการวิจัย.....	6
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	6
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	7
ตัวแปรที่ศึกษา.....	7
ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	9
สมมติฐานของการวิจัย.....	10
บทที่ 2.....	11

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	12
1.1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	12
1.1.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์	12
1.1.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์.....	13
1.1.3 การวัดและประเมินความคิดสร้างสรรค์.....	15
1.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	17
1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	19
1.4 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	21
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน.....	23
2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน.....	23
2.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน	25
2.3 กิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน	26
2.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน	27
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
3.1 งานวิจัยภายในประเทศ.....	30
3.2 งานวิจัยต่างประเทศ	32
บทที่ 3.....	36
วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง	36
ประชากร	36
กลุ่มตัวอย่าง.....	36
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	36

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้	36
วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ	36
3. การดำเนินการทดลอง	39
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล	40
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	40
การวิเคราะห์ข้อมูล	40
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	40
บทที่ 4	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	42
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	42
บทที่ 5	48
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	48
สรุปผลการวิจัย	48
อภิปรายผล	49
ข้อเสนอแนะ	56
1. ข้อเสนอแนะทั่วไปในการนำผลการวิจัยไปใช้	56
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป	56
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	1
ภาคผนวก ก	2
ภาคผนวก ข	7

ภาคผนวก ค	10
ภาคผนวก ง.....	13
บรรณานุกรม.....	61
ประวัติผู้เขียน.....	63



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 การสังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน	29
ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจมาตรฐานและระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน และนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมฯ	44
ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนที่ เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานกับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ .	45
ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน และหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน	45
ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ความพึงพอใจมาตรฐาน และระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน แยกตาม องค์ประกอบ	46
ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของผู้เรียนที่เข้า ร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานกับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ.....	47
ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแต่ละกิจกรรมของโปรแกรมการจัดการ เรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน.....	11
ตาราง 8 โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน	14

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	9
ภาพประกอบ 2 กิจกรรมทายเบอร์โชแลกเบอร์โทร.....	49
ภาพประกอบ 3 กิจกรรมปะติดปะต่อ	50
ภาพประกอบ 4 กิจกรรมเชื่อมจุดสร้างภาพ.....	52



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาสังคมในทุกมิติไม่ว่าจะเป็นความก้าวหน้าทางศิลปะและวิทยาการ ตลอดจนการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมความก้าวหน้าของโลกในหลากหลายด้านต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ผลลัพธ์ดังกล่าวล้วนเป็นผลสืบเนื่องจากศักยภาพทางความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ทั้งสิ้น (กฤษ วงษ์เกษม, 2561) ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคมปัจจุบันเป็นผลจากความคิดสร้างสรรค์ของนักวิทยาศาสตร์และนักคณิตศาสตร์ ซึ่งผลงานของผู้สร้างสรรค์เหล่านี้สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปในชีวิตประจำวัน ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญในการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัยในหลากหลายสาขาวิชาโดยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมร่วมสมัยจำนวนมาก ดังนั้นการพัฒนาบุคคลในสังคมให้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์จึงมีความหมายมากกว่าการให้แค่ความรู้ทางคณิตศาสตร์หรือการฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแท้จริงแล้วเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์คือการสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาใช้อย่างสร้างสรรค์ ไม่ใช่เพียงแค่การคิดเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องในรูปแบบเดิม ๆ (Mann, 2006) ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลและประมวลผลทางคณิตศาสตร์ได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงมีอัตราความผิดพลาดต่ำกว่ามนุษย์อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น คุณลักษณะของนักคณิตศาสตร์จึงไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่ความรู้เชิงคณิตศาสตร์และความสามารถในการคำนวณเท่านั้น แต่ควรครอบคลุมถึงความสามารถในการแก้ปัญหาและตัดสินใจอย่างเป็นอิสระ ที่สำคัญคือควรมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ อันเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์และศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง(Polya, 1962)ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นคุณลักษณะที่ช่วยให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่ ก่อให้เกิดความคิดที่หลากหลายและนำไปสู่แนวทางการพัฒนาและการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆได้ (Bright, 2021)

แม้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จะเป็นคุณลักษณะทางความคิดที่สำคัญ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับความคิดสร้างสรรค์ในด้านอื่นๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ด้านศิลปะ ความคิดสร้างสรรค์ด้านคณิตศาสตร์มักจะถูกมองข้ามและไม่ได้รับการส่งเสริมเท่าที่ควร ซึ่งอาจ

มาจากการคิดที่เกิดจากความเข้าใจผิดที่ว่า คณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่ตรงกันข้าม เนื่องจากเข้าใจว่าคณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุและผล การประยุกต์ใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ มีลักษณะที่ตรงกันข้ามกับกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ ด้วยชุดความคิดเหล่านี้จึงไปจำกัดการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์อย่างไม่เหมาะสมและให้ความสำคัญเพียงแค่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการเดิม ๆ เพื่อให้ได้คำตอบเพียงคำตอบเดียว โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับการเสาะหาหรือการสร้างวิธีการใหม่ ๆ เลย (Jacques, 2016) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันไม่ควรให้ความสำคัญกับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข สูตร และสมการเท่านั้น แต่ควรพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Math Education Policy for 21st Century Skills, 2023)

ด้วยเหตุนี้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนจึงจำเป็นต้องเน้นการพัฒนาทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียนซึ่งถือเป็นคุณลักษณะหนึ่งของทักษะการคิดขั้นสูง เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา การตัดสินใจ ทำให้เกิดความเข้าใจที่แท้จริง สามารถให้เหตุผลสนับสนุนที่มาของคำตอบได้ มีการตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน นำไปสู่การแสวงหาคำตอบ และเห็นคุณค่าในการเรียนรู้ สามารถรับฟังความเห็นต่างอย่างมีวิจารณญาณ สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกล้าคิดกล้าแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างอย่างมีเหตุผลมากขึ้น ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นความสามารถของผู้เรียนในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในมุมมองที่แตกต่าง สังเกตรูปแบบ มองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของปัญหา สามารถพัฒนาแนวคิดใหม่และวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย และสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการกับปัญหาใหม่ ๆ ที่ไม่เคยเจอมาก่อน (Bright, 2021; Laycock, 1970) ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จึงมีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ๆ คือความคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ แนวทาง วิธีการทางคณิตศาสตร์ หรือข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมาก ในเวลาที่จำกัด ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงความสามารถของนักเรียนในการคิดหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลายทาง หลายรูปแบบ สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหา และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่างจากแนวคิดของคนอื่น ไม่ซ้ำแบบคนอื่น (พงศกร วังศิลา, 2563; Guilford, 1967) ซึ่งหากผู้เรียนมีทักษะความคิดสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์แล้วก็จะสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างละเอียดรอบคอบ ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายไม่ยึดติดกับวิธีการแก้ปัญหาเดิม ๆ เชื่อมโยงไปยังทักษะในการดำเนินชีวิตที่ปัจจุบันปัญหาต่าง ๆ ล้วนเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา หากผู้เรียนยังคงยึดติดกับวิธีการเดิม ๆ ไม่กล้าคิดตัดสินใจอาจส่งผลให้ไม่สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ อีกทั้งทักษะดังกล่าวควรได้รับการฝึกฝนตั้งแต่ระดับประถมจนถึงระดับอุดมศึกษา (Yayuk, 2020)

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ควบคู่ไปกับการเรียนแบบดั้งเดิม เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีเนื้อหาขอบเขตกว้างขวางและมีโครงสร้างที่ซับซ้อน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการท่องจำเพียงอย่างเดียวทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพ หากแต่การจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเองจะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้นและช่วยส่งเสริมความภาคภูมิใจในตนเอง รวมถึงเปิดโอกาสให้พวกเขาได้แสดงศักยภาพผ่านการสร้างสรรค์ผลงานที่ทำทนาย การสอนคณิตศาสตร์โดยอาศัยการท่องจำหรือใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบเดิมซ้ำ ๆ อาจส่งผลให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้และรู้สึกเบื่อหน่ายซึ่งอาจนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ลดลง แม้ว่าการท่องจำจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ในระยะสั้น แต่หากผู้เรียนสามารถเข้าใจและพิสูจน์นิยาม สมบัติ หรือทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและนำไปสู่ความทรงจำระยะยาว เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงอาจไม่ได้อยู่ในรูปแบบของโจทย์หรือสมการคณิตศาสตร์ ดังนั้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Yayuk, 2020)

สำหรับแนวทางในการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีความหลากหลายและสามารถดำเนินการได้ผ่านวิธีที่แตกต่างกัน อาทิ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบปลายเปิด การบูรณาการคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ การใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือดิจิทัล รวมถึงการเน้นส่งเสริมกระบวนการคิดมากกว่าการให้ความสำคัญกับผลลัพธ์ อีกแนวทางหนึ่งที่ได้รับวามสนใจคือการจัดโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดกว้างและเอื้อต่อความปลอดภัยทางอารมณ์ ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้กิจกรรมสามารถกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ส่งเสริมการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ากับสถานการณ์ในชีวิตจริง และพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ การคิดเป็นระบบ

ตลอดจนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับอิสระทางความคิดภายใต้บรรยากาศที่สนับสนุนการแสดงความคิดเห็น ผูกพันทักษะการทำงานร่วมกัน ยอมรับความแตกต่าง และเรียนรู้จากมุมมองที่หลากหลาย โดยให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้มากกว่าผลลัพธ์ ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับ Bright (2021) ที่ได้ศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยด้านเพศหรือระดับความสามารถ โดยให้ความสำคัญกับการออกแบบปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบปลายเปิด ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถสำรวจแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย ต่างจากปัญหาคณิตศาสตร์รูปแบบเดิมที่มักมีวิธีการแก้ปัญหาเพียงรูปแบบเดียว ปัญหาแบบปลายเปิดสามารถปรับเปลี่ยนจากโจทย์คณิตศาสตร์ทั่วไปได้โดยง่าย และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาได้เอง ตั้งแต่กระบวนการคิดจนถึงการได้มาซึ่งคำตอบ นอกจากนี้การให้ผู้เรียนสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเองยังถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ การคิดค้นโจทย์หรือสถานการณ์ปัญหาในบริบทต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ในระดับที่สูงขึ้น อีกทั้งยังส่งเสริมทักษะการคิดที่แตกต่าง ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ และเป็นอิสระจากกรอบแนวคิดแบบเดิม ๆ ทักษะการคิดแบบยืดหยุ่น ก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ การฝึกฝนให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนมุมมองและตรวจสอบปัญหาจากแนวคิดที่แตกต่าง จะช่วยให้พวกเขาสามารถค้นพบวิธีการแก้ไขที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Pronita, 2021)

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาจากประสบการณ์ของผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งปัจจุบันได้รับมอบหมายให้สอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานครเขต 2 พบว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในรูปแบบเดิม ๆ ที่ครูเป็นผู้บรรยายนั้น ทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน มีเจตคติที่ไม่ดีต่อรายวิชา มีความเบื่อหน่ายในการเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่ไม่ดีเท่าที่ควร ผู้เรียนขาดทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ควรส่งเสริมเช่นเดียวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับรายงานคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ของคนไทยในปัจจุบันที่ยังอยู่ในระดับต่ำ ทั้งที่สถิติการได้รับโอกาสทางการศึกษาสูงขึ้น เมื่อพิจารณาจากรายงานผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) พบว่า มีค่าเฉลี่ยต่ำในทุกกลุ่มสาระและวิชาคณิตศาสตร์ ในกลุ่มโรงเรียนสังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาผลปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 28.59 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2565) ซึ่งถือว่าต่ำมาก และผลคะแนนจากการทดสอบโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) ก็อยู่ในระดับต่ำกว่าอีกหลายประเทศที่มีระดับการพัฒนาใกล้เคียงกัน ปัญหาเหล่านี้เกิดจากข้อจำกัดเรื่องหลักสูตรและระบบการเรียนการสอน ที่เน้นการสอนเนื้อหาสาระและความจำมากกว่าการพัฒนา ทักษะและสมรรถนะ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579)

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมฐานเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เปิดกว้างให้ครูผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์และสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนได้ ซึ่งนอกจากช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพแล้ว ยังส่งผลให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเป้าหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 อีกด้วย โดยผู้วิจัยมีความสนใจในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพราะถือเป็นช่วงสำคัญในพัฒนาการทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนมีพื้นฐานความรู้จากการศึกษาระดับประถมศึกษา ซึ่งมุ่งเน้นการเรียนรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญและการพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะเบื้องต้น เมื่อเข้าสู่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นักเรียนจะต้องเผชิญกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนและหลากหลายมากขึ้นนับเป็นจุดเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องปรับตัวต่อความท้าทายของเนื้อหาวิชาและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ๆ การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงเริ่มต้นของระดับชั้นมัธยมศึกษาจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยเสริมสร้างแรงจูงใจในกระบวนการเรียนรู้ หากนักเรียนได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมในเชิงบวก ไม่เพียงแต่จะช่วยพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ แต่ยังสร้างพื้นฐานที่ดีสำหรับการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป ดังนั้น ในช่วงระดับชั้นนี้จึงเป็นโอกาสสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ควรมุ่งเน้นการกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวัน ซึ่งช่วยเสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในระยะยาว โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้จะเป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษาที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์ ช่วยให้การสอนคณิตศาสตร์มีความเป็นรูปธรรมและมีความหมายยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ผลการวิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา ด้านคณิตศาสตร์ต่อไป

คำถามการวิจัย

1. โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีลักษณะและโครงสร้างเป็นอย่างไร
2. ผลของการใช้โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นอย่างไร

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 โดยมีความมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน อันจะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยการนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ภาค

เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 452 คน (งานทะเบียนและวัดผล โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า, 2567)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ปีการศึกษา 2567 โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ที่มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน และกลุ่มควบคุม 20 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
2. ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 5 วัน วันละ 2 - 3 กิจกรรม รวมทั้งสิ้น 11 กิจกรรม

นิยามศัพท์เฉพาะ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยแนวคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากแนวทางดั้งเดิม โดยอาศัยการคิดเชิงหลากหลาย เชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม เพื่อก่อให้เกิดแนวทางใหม่ที่เป็นประโยชน์ โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการสร้างคำตอบแนวทาง หรือวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และหลากหลายในเวลาจำกัด

การให้คะแนนพิจารณาจากจำนวนคำตอบที่ถูกต้องตามเงื่อนไข โดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนน หากมีคำตอบซ้ำกันจะไม่ได้รับคะแนน

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการนำเสนอแนวทางหรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

การให้คะแนนพิจารณาจากจำนวนกลุ่มของแนวทางที่แตกต่างกัน โดยจัดกลุ่มตามลักษณะของคำตอบและให้คะแนนกลุ่มละ 1 คะแนน

3. ความคิดริเริ่ม (Novelty) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการพัฒนาแนวทางหรือวิธีแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับแนวคิดทั่วไป และมีเอกลักษณ์เฉพาะ

การให้คะแนนพิจารณาจากความแปลกใหม่ของคำตอบ โดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 1-2 ของกลุ่มตัวอย่างที่มีแนวคิดโดดเด่นที่สุด (Cropley, 1966)

โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน หมายถึงชุดของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ครูมีบทบาทในการชี้แจงและอธิบายเนื้อหาบทเรียน ตลอดจนแนวทางการดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รับทราบ โดยครูต้องกำหนดบทบาทและหน้าที่ของผู้เรียนให้ชัดเจน พร้อมทั้งเตรียมความพร้อมทางด้านความรู้และทักษะพื้นฐาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย รวมถึงแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ครูดำเนินการจัดกลุ่มผู้เรียนให้มีความหลากหลายและเหมาะสมกับลักษณะของแต่ละกิจกรรม โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ การใช้โจทย์ปัญหาที่มีหลายแนวทางในการแก้ไขหรือมีหลายคำตอบเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ โดยการนำปัญหาจากชีวิตจริงมาเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับการบูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับศาสตร์อื่น ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการออกแบบหรือปรับเปลี่ยนกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนในทุกมิติ

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมการตั้งคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การตั้งคำถามในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นพบแนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหา และพัฒนาความคิดอย่างมีระบบและลึกซึ้ง การทำงานร่วมกันในกลุ่มเพื่อ

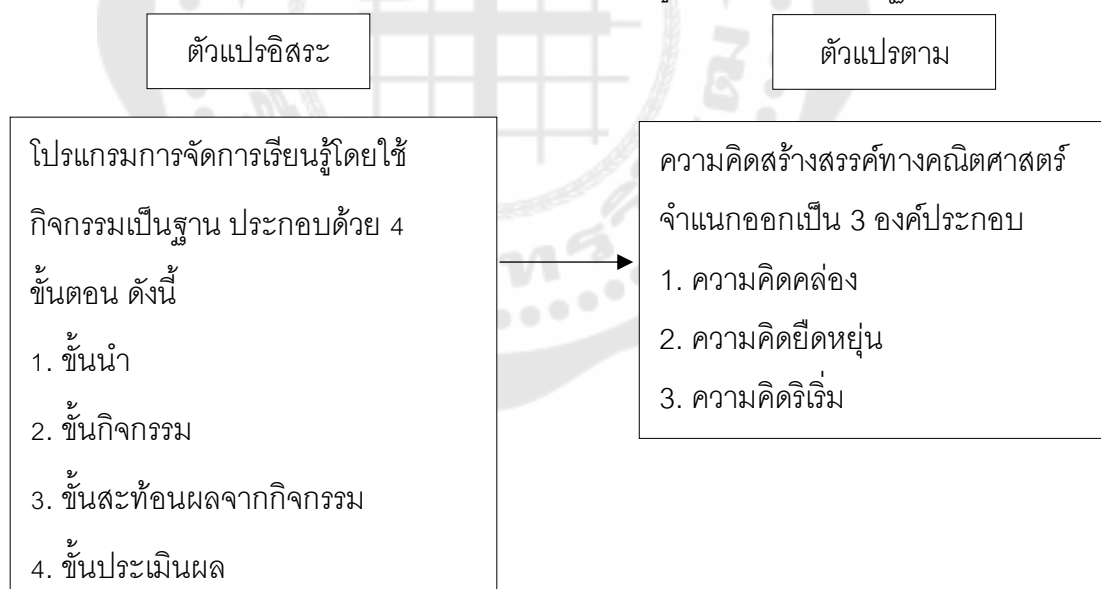
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และอธิบายแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหานั้นจะเป็นการเสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลาย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมด โดยมีแนวทางการประเมิน ทั้งการประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อน และการประเมินโดยครู เพื่อให้ผู้เรียนได้รับผลสะท้อนกลับจากการแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง และครูผู้สอนได้ผลสะท้อนกลับเพื่อนำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หมายถึงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2

กรอบแนวคิดของการวิจัย

จากการศึกษาพบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำแนกออกเป็น 3 องค์ประกอบ ตามแนวคิดของ Guilford (1967) ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม พบว่า สามารถพัฒนาได้ด้วยโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ
2. นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์
 - 1.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 - 1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 - 1.4 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
 - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
 - 2.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
 - 2.3 ประเภทของกิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
 - 2.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 3.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

1.1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

1.1.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1950) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า หมายถึงความสามารถในการคิดแบบอบเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการคิดที่เปิดกว้างไม่ยึดติดกับแนวทางเดิม และสามารถสร้างแนวคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลายได้

Torrance (1966) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า หมายถึงความสามารถในการมองเห็นปัญหาหรือช่องว่างของความรู้ คิดหาทางแก้ไข และนำเสนอวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเอกลักษณ์และมีประสิทธิภาพ

Yayuk (2020) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นฟังก์ชันของการรับรู้ที่เป็นความสามารถในการผลิตแนวความคิดใหม่ ๆ และความสามารถในการคิดที่แตกต่างและมีประสิทธิผลด้านวิชาการ ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการในการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ และค้นหาคำตอบทางเลือกต่าง ๆ ให้กับปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ (2550) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นกระบวนการทางปัญญาที่สามารถขยายขอบเขตของความคิดที่มีอยู่เดิมไปสู่ความคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากความคิดเดิม ซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม

พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา (2553) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็น กระบวนการคิดที่นำไปสู่นวัตกรรม การแก้ปัญหา หรือการสังเคราะห์ในเรื่องต่าง ๆ

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2557) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า คือความสามารถของสมองที่คิดได้กว้างไกล หลากแถมุ่ม ก่อให้เกิดความคิดแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม เป็นความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เกิดการเรียนรู้ เข้าใจ และเกิดจินตนาการอันนำไปสู่การประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ หรือเพื่อการแก้ปัญหา ซึ่งจะต้องอาศัยการบูรณาการทั้งประสบการณ์และความรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2560) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นกระบวนการคิดที่ใช้ความรู้พื้นฐาน จินตนาการ และวิจารณญาณในการพัฒนา หรือคิดค้นองค์ความรู้และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ความคิดสร้างสรรค์สามารถแบ่งออกเป็นหลายระดับ ตั้งแต่ระดับพื้นฐานที่สูงขึ้นเล็กน้อยจากความคิดทั่วไป ไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนและลึกซึ้งมากขึ้น

ประจักษ์ ปฏิทัศน์ (2562) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าหมายถึง พฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาอย่างมีจุดมุ่งหมาย สร้างสรรค์เกิดจากการหาความสัมพันธ์ทาง ความคิด เพื่อนำไปสู่ความคิดใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ เกิดผลงานใหม่ หรือมีแนวทางการแก้ปัญหา แบบใหม่ ที่ได้รับการยอมรับจากประชาคมผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเรื่องนั้น ลักษณะสำคัญของสิ่งที่ จัดว่าเป็นความคิดสร้างสรรค์จะต้องเป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่ไม่ซ้ำของเดิมที่เคยมีอยู่ (Creative thinking คิดในแง่บวก (Positive thinking) ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดที่ไม่มีจุดมุ่งหมายเพื่อ ทำร้ายผู้ใด (Constructive thinking) แต่เป็นความคิดที่มีประโยชน์สามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้น บุคคลผู้คิดสร้างสรรค์จึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งเดิมหรือปัญหาที่มีอยู่ แล้วเป็นอย่างดี จึงจะสามารถคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างสิ่งใหม่ที่ดีกว่าหรือแก้ปัญหานั้นได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

พาสนา จุฬรัตน์ (2563) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าหมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิด ผลิตหรือสร้างสิ่งที่แปลกใหม่ มีคุณค่า และคุณประโยชน์ต่อ สังคม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึง ความสามารถ ในการคิดของสมองที่จะนำไปสู่แนวความคิดใหม่ เกิดเป็นผลงาน สิ่งประดิษฐ์ หรือวิธีการ แก้ปัญหาในรูปแบบใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม หรือการปรับเปลี่ยนแนวความคิด วิธีการเพื่อให้ได้ ผลลัพธ์ที่ดีกว่าและเหมาะสมกับช่วงเวลานั้น ๆ

1.1.2. องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

Guilford (1950, 1967) ได้ระบุองค์ประกอบสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ไว้ 4 ด้าน ได้แก่

1. ความคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึงการสร้างแนวคิดหรือคำตอบจำนวนมาก ภายในเวลาจำกัด
2. ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงการเปลี่ยนแปลงแนวคิดและสร้างคำตอบที่ หลากหลายจากมุมมองที่ต่างกันไป
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงการสร้างแนวคิดที่แปลกใหม่และแตกต่าง จากแนวทางเดิม
4. ความละเอียดลึกซึ้ง (Elaboration) หมายถึงการขยายหรือเพิ่มเติมรายละเอียด แนวคิดให้สมบูรณ์และซับซ้อนยิ่งขึ้น

Torrance (1966) ได้กำหนดองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ 4 ด้านหลัก ได้แก่

1. ความคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึงความสามารถในการสร้างแนวคิดหรือคำตอบได้จำนวนมากในช่วงเวลาที่กำหนด
2. ความยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนมุมมองและสร้างคำตอบที่หลากหลายโดยไม่ยึดติดกับรูปแบบเดิม
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความสามารถในการคิดสิ่งใหม่แตกต่างจากแนวคิดทั่วไป
4. การพัฒนารายละเอียด (Elaboration) หมายถึงความสามารถในการขยายหรือเพิ่มเติมรายละเอียดให้กับแนวคิดเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์มากขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ (2550) กล่าวว่าเมื่อพูดถึงความคิดสร้างสรรค์ มักจะมุ่งเน้นที่ความคิดริเริ่มเป็นหลัก แต่แท้จริงแล้ว ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยลักษณะความคิดอื่น ๆ ด้วย ไม่ได้มีเพียงความคิดริเริ่มเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ความคิดริเริ่มถือเป็นลักษณะสำคัญที่นำไปสู่การเริ่มต้นและความสำเร็จในการสร้างสรรค์จำเป็นต้องอาศัยลักษณะความคิดอื่น ๆ ประกอบด้วย ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
3. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์ (2557) จำแนกองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality)
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
3. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency)
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

พาสณา จุลรัตน์ (2563) จำแนกองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์เป็น 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึงความสามารถในการคิดแปลกใหม่และแตกต่างจากความคิดทั่วไป หรือที่เรียกว่า "wild idea" ซึ่งเป็นความคิดที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม เช่น การประดิษฐ์เครื่องบินที่เกิดจากแนวคิดในการทำเครื่องร่อน

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างรวดเร็วและคล่องแคล่ว พร้อมทั้งสร้างคำตอบในปริมาณมากในเวลาจำกัด

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงความสามารถในการคิดในหลากหลายรูปแบบและประเภท เพื่อการแก้ปัญหา เช่น การใช้หลายวิธีทำสิ่งต่าง ๆ บุคคลที่มีความคิดยืดหยุ่นสามารถคิดได้หลากหลายประเภท ในขณะที่บุคคลที่ไม่ค่อยมีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงไม่กี่ประเภท

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึงความสามารถในการคิดในหลากหลายรูปแบบและประเภท เพื่อการแก้ปัญหา เช่น การใช้หลายวิธีทำสิ่งต่าง ๆ บุคคลที่มีความคิดยืดหยุ่นสามารถคิดได้หลากหลายประเภท ในขณะที่บุคคลที่ไม่ค่อยมีความคิดสร้างสรรค์จะคิดได้เพียงไม่กี่ประเภท

จากที่กล่าวมาข้างต้นอาจสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลักคือ 1. ความคิดริเริ่ม (Originality) คือ การคิดสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน หรือการปรับเปลี่ยนสิ่งเดิมให้ดีขึ้น 2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือการคิดหาคำตอบที่หลากหลายรอบด้าน 3. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) คือการคิดได้อย่างรวดเร็ว คิดหาคำตอบในปริมาณมากในเวลาที่มีจำกัด 4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) คือความสามารถในการให้รายละเอียดสิ่งต่าง ๆ ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1.1.3 การวัดและประเมินความคิดสร้างสรรค์

Torrance (1974) ได้กล่าวถึงการวัดความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าคือการใช้เครื่องมือที่ได้รับการพัฒนาเพื่อวัดความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ผ่านชุดคำถามที่มีลักษณะเฉพาะ ซึ่งเรียกว่า Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT) เครื่องมือเหล่านี้มักจะประเมินความคิดสร้างสรรค์ในสองมิติหลัก ได้แก่ ความคิดริเริ่ม (Fluency) และ ความหลากหลาย (Flexibility) รวมถึงการประเมินด้าน ความลึกซึ้ง (Elaboration) และ ความเป็นเอกลักษณ์ (Originality) ซึ่งช่วยให้สามารถประเมินการแสดงออกทางความคิดที่สร้างสรรค์และความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ซ้ำซ้อน

วนิช สุธารัตน์ (2547) ได้กล่าวถึงการวัดความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เราสามารถค้นพบความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล จากการศึกษาผลงานที่ปรากฏอยู่ในวิทยาการสาขาต่าง ๆ เช่น ศิลปะ วรรณคดี ดนตรี และวิทยาการสาขาอื่น ๆ ซึ่งผู้สร้างศิลปวิทยาการเหล่านี้ล้วนแต่มีลักษณะเช่นเดียวกัน คือมองเห็นคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ที่บุคคลอื่นล้วนแต่มองข้าม รวมทั้งการกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมาเพื่อให้บุคคลแก้ปัญหา การวัดความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลได้อาศัย

หลักการเดียวกันนี้ การที่จะสรุปได้ว่าบุคคลใดมีความคิดสร้างสรรค์มากน้อยเพียงใดก็โดยอาศัย การวัดหรือการตรวจสอบผลงานของบุคคล โดยการให้บุคคลผู้นั้นได้ทำแบบทดสอบวัดความคิด สร้างสรรค์แล้วนำผลที่ได้ไปประเมินในลักษณะของการเปรียบเทียบกับกลุ่ม

อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์ (2555) กล่าวว่า การประเมินความคิดสร้างสรรค์ต้องอาศัยการใช้ หลักฐานที่เป็นผลผลิตของความคิดที่ปรากฏออกมา ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด เช่น การแสดงออก ทางวาจา ผลผลิต ผลงานในการประเมินความคิดสร้างสรรค์โดยทั่วไปต้องใช้ข้อมูลมากกว่าการ ประเมินความสามารถเรื่องอื่น ๆ จากข้อจำกัดที่ได้อภิปรายมาแล้ว และความคิดสร้างสรรค์ก็มี คุณลักษณะบางอย่างที่แตกต่างจากความแปลกใหม่แต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นมักปรากฏในทาง ปฏิบัติว่า เมื่อมีการประเมินความคิดสร้างสรรค์ในแต่ละครั้ง ผู้ประเมินก็ต้องกำหนดกรอบและจุดตัด การประเมินความคิดสร้างสรรค์แต่ละระดับ ตามลักษณะความสามารถเฉพาะสาขาให้ชัดเจน และ กำหนดเกณฑ์ที่จะต้องถือว่ามีความเป็นไปได้ก็ประการ เช่น อาจกำหนดเกณฑ์ในเรื่องต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนได้แสดงถึงการใช้จินตนาการจากการอธิบายผลงานหรือการแสดงออก ใด ๆ
2. มีผลงานหรือการแสดงออกให้เห็นถึงความคิดแปลกใหม่
3. ระดับการใช้ความคิดในการวิเคราะห์งาน
4. ความสามารถในการสะท้อนความคิดหรือความมุ่งหมายในใจ
5. ความสามารถในการบูรณาการสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น การบูรณาการข้ามเนื้อหา ข้ามศาสตร์ หรือการใช้วัสดุที่หลากหลาย
6. การแก้ไขที่มีระดับความซับซ้อน
7. ประโยชน์ของงาน ความมีคุณค่าต่อสังคม ความมีคุณค่าต่องานที่ทำอยู่
8. ความเต็มใจที่จะแลกเปลี่ยนทัศนคติกับคนอื่น รับฟังข้อคิดเห็นจากคนอื่น

นอกจากนั้นควรมีการนำการประเมินนั้นมาประเมินระดับความคิดว่าน่าจะเป็น ความคิดสร้างสรรค์ระดับใด ในทางปฏิบัติ เรามักจะพบว่าผลงานที่เป็นผลผลิตใหม่มักอยู่ในระดับ ต่ำ ๆ เท่านั้นเช่น การปรับเปลี่ยนรูปแบบ เพิ่มเติมรายละเอียด ต่อยอดจากของเดิม มีน้อยชิ้นที่เป็น ความคิดเชิงสังเคราะห์ หรือนวัตกรรมที่ฉีกกรอบจากเดิมโดยสิ้นเชิง

การประเมินพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ผู้สอนควรเข้าใจว่าความ สร้างสรรค์ที่บังเกิด ในตัวผู้เรียนอาจยังไม่ปรากฏให้เห็นทันทีหลังจากที่มีการเรียนโดยใช้การสอนที่ สร้างสรรค์ หรือการสอนที่มุ่งพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่ทักษะ

ประเภทความรู้ความจำ แต่เป็นลักษณะทางปัญญาที่มีผลผลิตทางปัญญาเมื่อมีองค์ประกอบที่ดี มีแรงจูงใจที่ดี มีโจทย์ที่ท้าทาย ถ้าผู้สอนสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เหมาะสมก็จะทำให้พฤติกรรมสร้างสรรค์เกิดได้ง่าย และพัฒนาจนเป็นโครงสร้างความคิดภายในที่ถาวร ดังนั้นการประเมินพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์อาจพิจารณาว่าผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมดังกล่าวหรือไม่เพียงใด

จากที่กล่าวมาข้างต้นอาจสรุปได้ว่า การวัดและประเมินความคิดสร้างสรรค์จะประเมินได้จากหลักฐานที่เป็นผลงานทางความคิดที่ปรากฏออกมาจากหลากหลายรูปแบบ เช่น การอภิปรายนำเสนอ หรือตัวชิ้นงานที่ได้ การประเมินผลงานทางความคิดสร้างสรรค์โดยทั่วไปต้องใช้ข้อมูลมากกว่าการประเมินความสามารถเรื่องอื่น ๆ ผู้ประเมินต้องกำหนดกรอบและจุดตัดการประเมินความคิดสร้างสรรค์แต่ละระดับ ตามลักษณะความสามารถเฉพาะสาขาให้ชัดเจน และกำหนดเกณฑ์ที่จะต้องถือว่าจะเป็นไปได้ก็ประการแล้วนำผลที่ได้ไปประเมินในลักษณะของการเปรียบเทียบกับกลุ่ม

1.2 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความรู้และนวัตกรรมในหลากหลายสาขาวิชารวมถึงคณิตศาสตร์ แม้ว่าคณิตศาสตร์จะถูกมองว่าเป็นศาสตร์ที่มีโครงสร้างเชิงตรรกะและกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน แต่การคิดค้นทฤษฎี การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการประยุกต์ใช้ในบริบทต่างๆ ล้วนต้องอาศัยจินตนาการและแนวคิดเชิงสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความคิดสร้างสรรค์กับคณิตศาสตร์สะท้อนให้เห็นผ่านการพัฒนาแนวคิดนามธรรม การคิดวิเคราะห์เชิงลึก และการประยุกต์ใช้รูปแบบทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาสถานการณ์จริง นักคณิตศาสตร์ต้องมีความสามารถในการคิดนอกกรอบ ค้นหาวิธีการใหม่ๆ และสร้างองค์ความรู้ที่เป็นรากฐานให้กับศาสตร์อื่นๆ

Polya (1957) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึงกระบวนการคิดที่สำคัญในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีระเบียบ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในคณิตศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแค่การคิดโดยใช้สูตรหรือวิธีการที่กำหนดไว้แล้ว แต่ยังเกี่ยวข้องกับการตั้งคำถามใหม่ๆ การลองผิดลองถูก และการใช้วิธีการที่ยืดหยุ่นในการมองหาวิธีแก้ปัญหาที่แตกต่างจากแนวทางเดิมที่เคยมี

Stewart (2015) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึงการใช้วิธีคิดอย่างมีวิจารณญาณและนวัตกรรมในการเชื่อมโยงสมการทางคณิตศาสตร์

กับแนวคิดและการปฏิบัติในชีวิตจริง เช่น การใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายความรักผ่านรูปแบบต่าง ๆ หรือการค้นหาคำตอบที่สามารถสะท้อนปรากฏการณ์ที่ซับซ้อนเหล่านี้ได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นทั้งการคิดเชิงลึกและการทดลองหาวิธีใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหาหรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ คณิตศาสตร์ไม่ได้จำกัดแค่ในกรอบที่เป็นเชิงวิทยาศาสตร์หรือทฤษฎีเท่านั้น แต่ยังสามารถเป็นเครื่องมือที่สร้างสรรค์ในการเข้าใจความสัมพันธ์และปรากฏการณ์ทางสังคมและอารมณ์ได้ด้วย

Schoenfeld (1985) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึงการคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่ไม่เคยมีมาก่อน แต่ยังหมายถึงการใช้ทักษะในการตัดสินใจและการเลือกกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเฉพาะเจาะจง เช่น การใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล การลองผิดลองถูก และการสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนวัตกรรมใหม่ ๆ เพื่อให้สามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้

Isyrofinnisak (2019) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แตกต่างจากความคิดสร้างสรรค์ในสาขาอื่น ๆ โดยเป็นความสามารถในการมองเห็นและเลือกวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ รวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ และการประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่หลากหลายและแปลกใหม่ เพื่อค้นหาคำตอบที่ถูกต้องและดีที่สุด

Bright (2021) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแนวคิดใหม่และวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย โดยการวิเคราะห์ปัญหาจากหลายมุมมอง การสังเกตรูปแบบ และการมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของปัญหา ซึ่งทำให้เกิดความคิดที่หลากหลายและสามารถเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาที่ไม่เคยเจอมาก่อน

Yuniarti (2021) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการค้นหาคำตอบที่เป็นไปได้มากมายสำหรับปัญหา และการให้เหตุผลที่มาของคำตอบจากข้อมูลที่ได้

Muttaqin (2021) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างอิสระ โดยการใช้จินตนาการและการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ผ่านการคิดในหลายแง่มุมและทิศทาง การใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมในการคิดแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ ด้วยกระบวนการคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากแนวทางเดิม

พงศกร วังศิลา (2563) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการคิดที่แปลกใหม่ และแตกต่างจากเดิม สามารถพิจารณาปัญหาจากหลายมุมมองและทิศทาง พร้อมทั้งเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่มีประโยชน์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่ ต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์

1.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

Guilford ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์โดยระบุองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ ความคล่องแคล่ว (Fluency) ความสามารถในการสร้างแนวคิดจำนวนมากอย่างรวดเร็ว ความยืดหยุ่น (Flexibility) การปรับเปลี่ยนมุมมองและแนวคิดเพื่อหาทางออกที่หลากหลาย ความแปลกใหม่ (Originality) การสร้างแนวคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างจากกรอบเดิม และ ความละเอียดลึกซึ้ง (Elaboration) การพัฒนาแนวคิดให้สมบูรณ์และซับซ้อนยิ่งขึ้น องค์ประกอบเหล่านี้สะท้อนถึงกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ ทั้งในการแก้ปัญหา การพัฒนาทฤษฎี และการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในบริบทต่างๆ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นกระบวนการทางปัญญาที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และจินตนาการ รวมถึงแนวทางในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพื่อเพิ่มศักยภาพในการแก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ใหม่

Guildford (1967) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ สามารถแบ่งออกเป็นหลายมิติ ซึ่งสามารถนำมาปรับใช้กับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ ได้แก่

1. ความคิดคล่อง (Fluency) คือความสามารถในการผลิตแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาหลาย ๆ แบบ ซึ่งในทางคณิตศาสตร์หมายถึงการสามารถคิดหาวิธีการแก้ปัญหาหลายทางเลือก และเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุดในสถานการณ์นั้น ๆ

2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือความสามารถในการมองปัญหาหรือข้อมูลในหลาย ๆ มุมมอง เพื่อพัฒนาแนวทางใหม่ ๆ หรือมุมมองใหม่ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งหมายถึงการไม่ยึดติดกับวิธีการเดิม ๆ และพร้อมที่จะใช้กลยุทธ์ใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) คือความสามารถในการคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่ไม่ซ้ำซากและไม่เคยมีมาก่อน ซึ่งในคณิตศาสตร์หมายถึงการสร้างวิธีการใหม่ ๆ หรือการคิดค้นสูตรที่ไม่เคยคิดถึงมาก่อน โดยใช้การคิดอย่างลึกซึ้งและสร้างสรรค์

4. ความคิดละเอียดละออ (Evaluation) คือความสามารถในการประเมินหรือทบทวน การแก้ปัญหาหรือแนวคิดที่สร้างขึ้นมาแล้ว ว่าสามารถนำมาใช้ได้จริงหรือไม่ ซึ่งในคณิตศาสตร์ หมายถึงการทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการหรือคำตอบที่ได้จากการคิดสร้างสรรค์

Gilat (2014) กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. ความคิดคล่อง (Fluency) คือการคิดแนวทางแก้ปัญหาหลายรูปแบบ
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) คือการปรับเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหาเมื่อเจอข้อจำกัด

3. ความละเอียดลึกซึ้ง (Elaboration) คือการพัฒนาแนวคิดให้มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมมากขึ้น

4. ความคิดริเริ่ม (Inventiveness or Originality) คือความสามารถในการคิดค้น แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างและมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้เกิดแนวทางใหม่ๆ ที่ไม่เป็นไปตามรูปแบบเดิม

Isyrofinnisak (2562) กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. ความคิดคล่อง (Fluency)
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
3. ความแปลกใหม่ (Novelty)

Mulyono (2020) กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าประกอบด้วย 3 องค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. ความคิดคล่อง (Fluency)
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)
3. ความคิดริเริ่ม (Novelty)

จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน (2561) กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ว่ามี 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. คิดแบบอนินทรีย์
2. คิดคล่อง
3. คิดยืดหยุ่น
4. คิดที่มีความเป็นต้นแบบ

พงศ์กร วังศิลา (2563) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วย 6 ด้าน ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการตั้งคำถามและตั้งสมมติฐาน รวมถึงการค้นหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อทำความเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่สนใจ
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการคิดหาวิธีแก้ปัญหาหลายๆ วิธี และสามารถปรับเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความสามารถในการคิดแบบแปลกใหม่และแตกต่างจากวิธีที่คนอื่นคิด ไม่ซ้ำซ้อนกับแนวคิดทั่วไป
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือแสดงผลการคิดในลักษณะที่ชัดเจน ละเอียด และสมบูรณ์
5. ความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ แนวทาง วิธีการ หรือข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักๆ คือ 1. ความคิดคล่อง (Fluency) เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด 2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบ สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม 3. ความคิดริเริ่ม (Novelty) เป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดค้นสิ่งใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่างจากแนวคิดของคนอื่น ไม่ซ้ำแบบคนส่วนใหญ่

1.4 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

Guilford (1950) กล่าวว่า การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อประเมินความสามารถในการคิดอย่างริเริ่มและนวัตกรรมในบริบทของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจรวมถึงการคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ และการค้นหาวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ต่างๆ การศึกษาหรือการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สามารถทำได้หลายวิธี เช่น

1. การใช้แบบทดสอบที่ออกแบบเฉพาะ มีการพัฒนาแบบทดสอบหรือกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนหรือผู้ทดสอบมีโอกาสแสดงความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เช่น การออกแบบปัญหาที่มีหลายวิธีการแก้ไข หรือปัญหาที่ต้องใช้วิธีคิดนอกกรอบ

2. การประเมินจากผลงานที่สร้างสรรค์ การใช้โครงงานหรือการนำเสนอผลงานที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ เช่น การทำโครงการวิจัยทางคณิตศาสตร์ที่มีการนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ หรือการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่แตกต่าง

3. การใช้การประเมินตามเกณฑ์ที่ยืดหยุ่น การให้คะแนนตามความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรม และการแก้ปัญหาที่แสดงออกถึงความคิดริเริ่มและวิธีการใหม่ๆ ที่ไม่จำเป็นต้องตรงกับวิธีการแก้ปัญหาทั่วไป

Balka (1974) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการสำรวจเกณฑ์ที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ได้แก่ ครูผู้สอน นักวิชาการ และนักคณิตศาสตร์ ซึ่งเกณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกต้องได้รับความเห็นพ้องจากผู้เชี่ยวชาญร้อยละ 80 ขึ้นไป ผลการสำรวจพบว่า เกณฑ์ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. การตั้งสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ คือความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่มีลักษณะเหตุและผลจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

2. การกำหนดรูปแบบทางคณิตศาสตร์ คือความสามารถในการกำหนดรูปแบบที่เหมาะสมจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

3. การปรับเปลี่ยนวิธีการคิด คือความสามารถในการปรับวิธีการคิดเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

4. การประเมินผลและคาดการณ์ คือความสามารถในการประเมินปัญหาและคาดการณ์ผลที่อาจเกิดขึ้น

5. การค้นหาสิ่งที่ขาดหายไป คือความสามารถในการระบุสิ่งที่ขาดหายไปในสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

6. การแยกแยะปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือความสามารถในการแยกแยะปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เป็นปัญหาย่อยที่เฉพาะเจาะจง

ธัญญฐิตา วงษ์เคี่ยม (2562) ได้สรุปวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้หลายด้าน ได้แก่

1. การตั้งสมมติฐานทางคณิตศาสตร์ วัดความสามารถในการตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์คณิตศาสตร์
2. การสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ประเมินความสามารถในการพัฒนารูปแบบจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง
3. การแก้ปัญหาหลายแนวทาง วัดความสามารถในการใช้วิธีการต่าง ๆ แก้ปัญหาคณิตศาสตร์
4. การพิจารณาและประเมินผล วิเคราะห์การประเมินและคาดการณ์ผลจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์
5. การค้นหาข้อบกพร่อง วัดความสามารถในการระบุและเติมเต็มองค์ประกอบที่ขาดหายไป
6. การแยกแยะปัญหาย่อย วัดความสามารถในการแบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็นปัญหาย่อย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปเกี่ยวกับการวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ว่า เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นที่การคิดหลากหลายรูปแบบ หลากหลายทิศทางอย่างคล่องแคล่วว่องไวและเป็นการใช้วิธีการใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งอาจพิจารณาจากหลายมิติ เช่น ความสามารถในการคิดนอกกรอบ การพัฒนาแนวทางใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และการแสดงออกถึงความคิดริเริ่มในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ การประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบทดสอบที่มีลักษณะเฉพาะ การประเมินจากผลงานที่สร้างสรรค์ และการประเมินตามเกณฑ์ที่ยืดหยุ่น โดยการใช้เกณฑ์ดังกล่าวสามารถสะท้อนถึงศักยภาพในการคิดสร้างสรรค์ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ๆ ในสาขาคณิตศาสตร์

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

Singh, P. (2018) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ได้รับการออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาผ่านประสบการณ์ตรง การใช้กิจกรรมเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ทั้งนี้ ยังช่วยเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางทฤษฎีกับการปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Dhanraj, R. (2016) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐานไว้ว่า เป็นแนวทางการสอนที่ใช้กิจกรรมเป็นเครื่องมือหลักในการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม แนวทางนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมกับการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ซึ่งมีส่วนสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้และทักษะที่จำเป็นในชีวิต

Wright, D. (2015) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐานไว้ว่าเป็นการส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากกิจกรรมที่ได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก โดยเน้นการพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม นอกจากนี้ การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมยังช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนสนับสนุนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน

Jones, M. (2017) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐานไว้ว่า หมายถึงการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา ซึ่งช่วยกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาผ่านการปฏิบัติจริง รูปแบบการเรียนรู้นี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้กับสถานการณ์จริง และพัฒนาทักษะที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

Roberts, T. (2019) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐานไว้ว่า หมายถึงการเน้นการใช้กิจกรรมที่มีความหมายและท้าทายเพื่อกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้ กิจกรรมการเรียนรู้ยังถูกออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับจากการปฏิบัติกับเนื้อหาทางวิชาการ ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทที่หลากหลาย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยกิจกรรมเป็นฐานคือแนวทางการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ออกแบบเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและประสบการณ์ตรง โดยการเรียนรู้ในลักษณะนี้พัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น การคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกับผู้อื่น การได้ลงมือปฏิบัติช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมมุ่งเน้นการพัฒนาองค์ความรู้และทักษะชีวิต โดยกิจกรรมที่ใช้มีความหมายและท้าทาย กระตุ้น

การคิดวิเคราะห์ การสร้างความเข้าใจ และการทำงานร่วมกันในกลุ่ม ซึ่งสามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันและช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการรับมือกับสถานการณ์จริง สำหรับ ผู้เรียน กิจกรรมการเรียนรู้จะปรับให้เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการ เพื่อส่งเสริมทักษะทางวิชาการ ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะทางสังคม

2.2 ลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

Roberts, T. (2019) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำทายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ผ่าน ประสบการณ์จริง กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนจะออกแบบให้มีความหมายและกระตุ้นการคิด วิเคราะห์ รวมถึงเสริมสร้างทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไป ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Singh, P. (2018) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการใช้กิจกรรมที่มีความหมายเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กับ เนื้อหาวิชาการ การเรียนรู้ในลักษณะนี้ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาผ่าน ประสบการณ์จริง ที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาชีวิตจริงได้

Jones, M. (2017) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้แบบลงมือทำหรือ hands-on learning จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการ กระทำจริง ผ่านกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากทฤษฎีกับสถานการณ์จริง การเรียนรู้แบบนี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาทักษะในการ ทำงานร่วมกับผู้อื่น

Dhanraj, R. (2016) ได้กล่าวถึงลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการใช้กิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น การคิด การวิเคราะห์ และการ ทำงานร่วมกัน โดยกิจกรรมที่ใช้จะออกแบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและส่งเสริมการคิดอย่าง สร้างสรรค์ การเรียนรู้จะถูกออกแบบให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนและส่งเสริมการพัฒนาทักษะชีวิต

Wright, D. (2015) ได้กล่าวถึงลักษณะของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ผ่านการเล่นและกิจกรรมที่พัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการพัฒนา ทักษะทางสังคม กิจกรรมเหล่านี้จะถูกออกแบบให้เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการของเด็ก เพื่อ เสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานมี ลักษณะที่สำคัญคือ การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผ่านกิจกรรมที่ออกแบบมาให้เหมาะสมกับ

พัฒนาการของผู้เรียน กิจกรรมเหล่านี้ช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น และการเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติในชีวิตจริง

2.3 กิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

จุฑามณี อินทร์อุทิศ (2564) ได้สรุปไว้ว่า กิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สามารถแบ่งได้ 3 แบบ นั่นคือ 1. กิจกรรมที่เน้นการค้นพบ 2. กิจกรรมที่เน้นการสร้างความรู้ และ 3. กิจกรรมที่เน้นการแสดงออกทางความคิด นอกจากนั้นยังมีรูปแบบกิจกรรมอื่นๆ เช่น การสอนโดยใช้เกม การสอนโดยบทบาทสมมติ การสอนโดยใช้กรณีตัวอย่าง เป็นต้น ควรเลือกใช้รูปแบบที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับบทเรียนและคำนึงถึงความเหมาะสมในการนำไปปรับใช้ได้ตามความเหมาะสมและขึ้นอยู่กับชั้นเรียนเป็นสำคัญ

Smith (2022) กล่าวว่า กิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีหลากหลายประเภทที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในห้องเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น 1. กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการสำรวจ กิจกรรมนี้เน้นให้นักเรียนได้สำรวจข้อมูลหรือปัญหาด้วยตนเอง เพื่อค้นหาคำตอบหรือความรู้ใหม่ๆ โดยไม่ต้องพึ่งพาครูอย่างเดียวย เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ หรือการศึกษาสถานที่ต่างๆ 2. กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้โดยการสร้าง กิจกรรมนี้ให้ผู้เรียนได้สร้างหรือผลิตสิ่งใหม่ เช่น การทำโปรเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาหรือการออกแบบ โดยใช้ความรู้ที่เรียนมา 3. กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการมีส่วนร่วม การทำงานร่วมกับผู้อื่นในกลุ่มเพื่อแบ่งปันข้อมูลและความคิดเห็น ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม และการแลกเปลี่ยนความรู้ 4. กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้จากการเล่น เกม การใช้เกมเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหลายสาขาวิชาเพื่อทำให้การเรียนรู้สนุกสนานและท้าทายมากขึ้น 5. กิจกรรมที่เน้นการจำลองสถานการณ์ การจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์เรียนรู้ในสถานการณ์ที่สามารถฝึกทักษะการตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้ ควรนำไปใช้ในการอภิปราย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน คือกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาการเรียนรู้ เน้นการค้นพบ และสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ตัวอย่างกิจกรรมที่ใช้ได้แก่ การสำรวจ การทดลอง การจำลองสถานการณ์ การทำโปรเจกต์ การเรียนรู้ผ่านเกม การทำงานกลุ่ม ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมและพัฒนาทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้และการทำงานในชีวิตจริง

2.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

NCSALL (2006) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นนำ กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้
2. ขั้นศึกษาและอภิปราย ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนที่เตรียมไว้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านการอภิปราย
3. ขั้นกิจกรรม แบ่งกลุ่มผู้เรียนเพื่อทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน
4. ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม

5. ขั้นประเมินผล ประเมินผลการเรียนรู้จากกระบวนการทั้งหมด

Lakshmi (2007) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานออกเป็น 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นนำ ครูสร้างโอกาสในการเรียนรู้และให้คำแนะนำเบื้องต้นแก่ผู้เรียน
2. ขั้นประสบการณ์ ผู้เรียนมีโอกาสสังเกตและสำรวจสถานการณ์เพื่อพัฒนาความเข้าใจ
3. ขั้นกิจกรรม ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ของตนเองผ่านประสบการณ์ในและนอกห้องเรียน
4. ขั้นสร้างความรู้ ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากประสบการณ์เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้ต่อไป

5. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

6. ขั้นประเมินผล ผู้เรียนประเมินตนเองในกระบวนการเรียนรู้

จรัมจิต ศรีอยสมุท (2554) มี 5 ขั้น ได้แก่

1. ขั้นกระตุ้น ครูจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจผ่านเกมหรือกิจกรรมต่าง ๆ
2. ขั้นนำเสนอความรู้ ครูให้ความรู้ใหม่ผ่านบริบทที่เกี่ยวข้อง
3. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนฝึกฝนผ่านการปฏิบัติจริง เช่น บทสนทนาและบทบาทสมมติ
4. ขั้นสื่อสาร ผู้เรียนใช้ภาษาอย่างอิสระในสถานการณ์จำลอง
5. ขั้นประเมินผล ผู้เรียนและครูร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้

ศศิธร ลิจันทรพร (2556) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นกระตุ้นและให้ประสบการณ์
2. ขั้นให้ความรู้และลงมือปฏิบัติ
3. ขั้นผลสะท้อนกลับ
4. ขั้นประเมินผล

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2557) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นนำ กระตุ้นความสนใจและเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียน
2. ขั้นกิจกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติจริง
3. ขั้นอภิปราย นำประสบการณ์ที่ได้รับมาอภิปรายเพื่อสรุปแนวคิดสำคัญ
4. ขั้นสรุป รวบรวมและสรุปสาระสำคัญของบทเรียน

จุฑามณี อินทร์อุทิศ (2564) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

- ขั้นนำ ชี้แจงบทเรียนและเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียน
- ขั้นศึกษาและอภิปราย ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- ขั้นกิจกรรม ดำเนินกิจกรรมโดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก
- ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับ
- ขั้นประเมินผล ประเมินผลการเรียนรู้และนำไปปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน

ตาราง 1 การสังเคราะห์ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ปีที่พิมพ์	ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน					
		ขั้นนำ	ขั้นศึกษาและอภิปราย/ ขั้นประสบการณ์	ขั้นกิจกรรม	ขั้นสร้างความรู้	ขั้นสะท้อน ผลจากกิจกรรม	ขั้นประเมินผล
2006	NCSALL	✓	✓	✓		✓	✓
2007	Lakshmi	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2554	จรัมจิต สร้อยสมุทร	✓	✓	✓		✓	✓
2556	ศศิธร ลิจันทร์พร	✓	✓	✓		✓	✓
2557	พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์	✓		✓		✓	✓
2564	จุฑามณี อินทร์อุทิศ	✓	✓	✓		✓	✓

จากการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานข้างต้น ทำให้ได้แนวคิดสำหรับใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ ครูมีบทบาทในการชี้แจงและอธิบายเนื้อหาบทเรียน ตลอดจนแนวทางการดำเนินกิจกรรมให้ผู้เรียนได้รับทราบ โดยครูต้องกำหนดบทบาทและหน้าที่ของผู้เรียนให้ชัดเจน พร้อมทั้งเตรียมความพร้อมทางด้านความรู้และทักษะพื้นฐาน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัย รวมถึงแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวทางการจัดกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรม ครูดำเนินการจัดกลุ่มผู้เรียนให้มีความหลากหลายและเหมาะสมกับลักษณะของแต่ละกิจกรรม โดยเน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ การใช้โจทย์ปัญหาที่มีหลายแนวทางในการแก้ไขหรือมีหลายคำตอบเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระ โดยการนำปัญหาจากชีวิตจริงมาเป็นโจทย์คณิตศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับการบูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับศาสตร์อื่น ๆ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการออกแบบหรือปรับเปลี่ยนกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนในทุกมิติ

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม ให้ผู้เรียนสะท้อนความคิดและองค์ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมการตั้งคำถามและกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การตั้งคำถามในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นพบแนวทางใหม่ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาความคิดอย่างมีระบบและลึกซึ้ง การทำงานร่วมกันในกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และอธิบายแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหากันจะเป็นการเสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลาย ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินผลการเรียนรู้จากสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนและทำกิจกรรมมาทั้งหมด โดยมีแนวทางการประเมิน ทั้งการประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อน และการประเมินโดยครู เพื่อให้ผู้เรียนได้รับผลสะท้อนกลับจากการแสดงความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง และครูผู้สอนได้ผลสะท้อนกลับเพื่อนำไปปรับปรุงในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1 งานวิจัยภายในประเทศ

ปิติพงษ์ วิริยาภรณ์ประภาส (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดปรากฏความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ครบทั้ง 4 องค์ประกอบดังรายละเอียดต่อไปนี้ความหลากหลาย 43% ความยืดหยุ่น 32% ความริเริ่ม 7% และความสวยงาม 18%

พงศกร วังศิลา (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์นั้น ครูควรเลือกสถานการณ์ที่มีแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของนักเรียนสังเกตและพิจารณาถึงความเหมาะสมในการช่วยเหลือเมื่อนักเรียนเกิดอุปสรรคในการทำงาน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ระดมความคิดเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อปรับแต่งแบบจำลองให้สมบูรณ์ และผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่านักเรียนมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดละเอียดลออ ความอยากรู้อยากเห็น ความคิดริเริ่ม และจินตนาการ

วันวิสา ประภาศรี (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยให้การสอนแบบเปิดรวมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมฯ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.66 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 0.50 ขึ้นไป ความคิดสร้างสรรค์ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ ความคิดสร้างสรรค์ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีเจตคติในการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมฯ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัย พบว่า การสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เห็นได้จากการที่นักเรียนกล้าคิดให้แตกต่างและหลากหลาย สามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง กล้าแสดงออกมากขึ้น พูดเสียงดังขึ้น มีความมั่นใจในตนเองสูงขึ้น กล้าออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ทั้งนี้ นักเรียนยังมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนทุก องค์ประกอบของการคิด

ธัญญฐิตา วงษ์เคี่ยม (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้โปรแกรม Model-Eliciting Activities เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า (1) นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังเข้าโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (2) นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ผลการวิจัยในครั้งนี้จึงแสดงให้เห็นว่า ผลของการเข้าร่วมโปรแกรมฯ สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้

จงกลณี เดชพร (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.43 และมี

จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 82.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.33 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 86.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการได้รับการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ย 4.68 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

ธรินทร์ แย้มสุข (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานร่วมกับการใช้งานทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยพิจารณาตามองค์ประกอบย่อย ผลปรากฏว่านักเรียนร้อยละ 75.00 มีระดับการพัฒนาด้านความคิดค่อนข้างมากที่สุด รองลงมาคือนักเรียนร้อยละ 62.50 มีระดับการพัฒนาด้านความคิดยืดหยุ่น และนักเรียนร้อยละ 25.00 มีระดับการพัฒนาด้านความคิดริเริ่ม

สุธิพร กุลค้อ (2566) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีประสิทธิภาพ (E/E2) ตามเกณฑ์ 73.13/77.11 (2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เท่ากับ 0.6314 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 63.14 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานคิดเป็นร้อยละ 77.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (4) ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานคิดเป็นร้อยละ 13.69 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Bright (2021) ได้ศึกษาเรื่อง การเสริมสร้างความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานช่วยเพิ่มความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยไม่คำนึงถึงเพศและระดับความสามารถ จากผลการวิจัยพบว่า ครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาควรใช้แนวทางที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานในการสอน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์

Maskur (2013) ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและการรักษา (Aptitude-Treatment Interaction หรือ ATI) ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในหลักสูตรปี พ.ศ. 2556 การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อดูว่าผลลัพธ์ใดมีประสิทธิภาพมากกว่าในการพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียนระหว่างโมเดลการเรียนรู้ทั้งสองที่นำมาใช้ ทั้งสองรูปแบบคือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) และแบบจำลองปฏิสัมพันธ์ระหว่างความถนัดและการรักษา (ATI) ซึ่งเป็นแนวคิดทางการศึกษาที่เน้นการศึกษาและการปรับวิธีการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะเฉพาะของผู้เรียน ซึ่ง "ความถนัด" หมายถึง ความสามารถหรือศักยภาพของผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่น ความสามารถในการเรียนรู้หรือทักษะที่มีอยู่แล้วในตัวเอง ส่วน "การรักษา" หมายถึง วิธีการสอนหรือกลยุทธ์การเรียนการสอนที่นำมาใช้ในการสอนนักเรียน จากผลการวิจัยพบว่า โมเดล Aptitude Treatment Interaction (ATI) มีผลต่อความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนสูงกว่า โมเดลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

Lince (2016) ได้ศึกษาเรื่อง ความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการนำแบบจำลอง NHT ผลจากการศึกษาพบว่า หากจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง NHT อย่างสม่ำเสมอสามารถปรับใช้เป็นส่วนสำคัญของหลักสูตรได้และสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้งสี่องค์ประกอบของนักเรียนได้อย่างเหมาะสมที่สุด นี่คือข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง NHT เพื่อพัฒนาความสามารถของนักเรียนในการคิดทางคณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์และข้อมูลในการศึกษานี้โดยทั่วไปสนับสนุนทฤษฎีนี้

Nufus (2018) ได้ศึกษาเรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนในการเรียนรู้บนพื้นฐานความท้าทาย ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีทักษะความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูงและปานกลางมีคุณสมบัติตรงตามตัวชี้วัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์อย่างน้อย 3 ข้อ และมีความมั่นใจในการแก้ปัญหา แต่นักเรียนที่มีทักษะความคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำไม่มีเกณฑ์บ่งชี้ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และไม่มีความมั่นใจในตนเองในการแก้ปัญหา

Kartika (2018) ได้ศึกษาเรื่อง การปรับปรุงความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้เกมการศึกษาคณิตศาสตร์ผจญภัยเป็นสื่อเชิงโต้ตอบ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ได้ 84.85% ผลลัพธ์ของการใช้สื่อมีเปอร์เซ็นต์ของความเหมาะสมคือ 80 % ในขณะที่ผลลัพธ์ของสื่อการสอนมี

เปอร์เซ็นต์ของความเหมาะสมคือ 85% หมายความว่ากระบวนการสอนและการเรียนรู้โดยใช้เกม การศึกษาผจญภัยทางคณิตศาสตร์ได้รับการปรับปรุงและประสบความสำเร็จ

Ndiung (2019) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของรูปแบบการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ Treffinger กับหลักการใช้ RME ต่อทักษะความคิดสร้างสรรค์และผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าทักษะความคิดสร้างสรรค์และผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ผ่านรูปแบบการเรียนรู้ Treffinger ด้วยแนวทางการศึกษาคณิตศาสตร์ที่สมจริงสูงกว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ผ่านรูปแบบการสอนแบบเดิม ๆ ทั้งกลุ่มตัวอย่างคนละกลุ่มและกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน อาจกล่าวได้ว่าการบูรณาการโมเดลการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ของ Treffinger เข้ากับหลักการ 6 ประการของ RME เป็นหนึ่งในโมเดลการเรียนรู้ที่ครูโรงเรียนประถมศึกษานำไปใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อกำหนดรูปแบบทักษะความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน การวิจัยครั้งนี้ยังจำกัดอยู่เพียงเนื้อหาที่เป็นเศษส่วนเท่านั้น ดังนั้นเพื่อพิสูจน์ประสิทธิผลในตัวแปรอื่นหรือในวิชาอื่นก็สามารถทำได้

Yayuk (2020) ได้ศึกษาเรื่อง ทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผลการวิจัยเผยให้เห็นว่าผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีทักษะในด้านความคล่องแคล่วและความยืดหยุ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ยังคงขาดทักษะในด้านความคิดริเริ่ม ผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จโดยเฉลี่ยมีทักษะในด้านความยืดหยุ่นที่ดี แต่ยังขาดความคล่องแคล่วและความคิดริเริ่ม ผู้เรียนที่มีความเข้าใจในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แต่พบว่าเป็นมีปัญหาในการตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการในการแก้ปัญหา คำตอบของผู้เรียนจึงขาดโครงสร้างและไม่เป็นระบบ เมื่อแก้ไขปัญหาคำนวณดูเร่งรีบ ขาดความระมัดระวัง และมักใช้วิธีการลองผิดลองถูกบ่อยครั้ง ผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จต่ำยังขาดความเข้าใจปัญหา คำตอบของผู้เรียนไม่เป็นระบบ ไม่มีโครงสร้างที่ดี และไม่มีรายละเอียด ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จต่ำไม่มีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีวิธีการที่หลากหลาย เช่น การใช้กิจกรรมเกม การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิธีการแบบเปิด การใช้ปัญหาเป็นฐาน การใช้โครงงานเป็นฐาน การใช้แบบจำลอง เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยมีความสนใจต้องการปรับประยุกต์ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เนื่องจากยุคสมัยที่เปลี่ยนไป ผู้เรียนมีสิ่งดึงดูดความสนใจอื่นมากมาย การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานก็เป็นรูปแบบ

หนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้สอนสามารถออกแบบรวบรวมหลากหลายกิจกรรมที่น่าสนใจและมีผลงานการวิจัยรองรับแล้วว่าได้ผลลัพธ์ที่ดีในการพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน กระตุ้นการคิดเพื่อเพิ่มทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงนำโปรแกรม ฯ มาใช้เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การดำเนินการทดลอง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 452 คน (งานทะเบียนและวัดผล โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า, 2567)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ปีการศึกษา 2567 จำนวน 40 คน โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคะแนนเฉลี่ยจากแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 20 คน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

1. โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

วิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้
 - 1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างข้อคำถามในแบบวัด

1.2 กำหนดเป้าหมายในการสร้างแบบวัดอัตนัย จากองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

1.3 ผู้วิจัยสร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบวัด โดยมีแนวทางการตรวจให้คะแนนดังต่อไปนี้

1.3.1 คะแนนความคิดคล่อง ผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจให้คะแนนโดยพิจารณาจากความสามารถในการคิดหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้จำนวนมากที่สุดในเวลาที่จำกัด ให้คะแนนจากจำนวนคำตอบที่ตอบถูกต้องตามเงื่อนไข โดยให้คำตอบข้อละ 1 คะแนน ถ้าตอบซ้ำจะไม่ได้คะแนน

1.3.2 คะแนนความคิดยืดหยุ่น ผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจให้คะแนนโดยพิจารณาจากความสามารถในการคิดหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ได้หลายกลุ่ม และหลายแนวทาง โดยพิจารณาทิศทางของคำตอบและจัดกลุ่มคำตอบแล้วให้คะแนน กลุ่มคำตอบละ 1 คะแนน

1.3.3 คะแนนความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยพิจารณาจากความสามารถในการคิดหาคำตอบจากปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดของผู้อื่น ไม่ซ้ำกับคำตอบคนส่วนใหญ่ โดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 1 – 2 ของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบได้ จัดว่ามีความคิดริเริ่มมากที่สุด คะแนนความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยเป็นผู้ตรวจให้คะแนนโดยพิจารณาจากคำตอบที่แปลกใหม่ ต่างไปจากคำตอบของผู้อื่น ไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่ แล้วนำจำนวนคำตอบที่ซ้ำกัน มาคิดคะแนน ซึ่ง Cropley (1966) มีเกณฑ์ ดังนี้

จำนวนคำตอบที่ซ้ำกัน	คะแนนที่ได้
12% ขึ้นไป	0
6-11%	1
3-5%	2
1-2%	3

ดังนั้น การตรวจให้คะแนนความคิดริเริ่มจึงต้องใช้วิธีการนับความถี่ของคำตอบ แล้วจึงนำความถี่เทียบกับเกณฑ์ข้างต้น

1.4 นำแบบวัดไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ครอบคลุมและสอดคล้องตามนิยามศัพท์เฉพาะ จากนั้นนำคำแนะนำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าดัชนีความ

สอดคล้อง (Item objective Congruence Index : IOC) และคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ คือมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.67

1.5 นำแบบวัดที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุม ปรินญาณิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อนำไปหาคุณภาพของแบบวัด

1.6 นำแบบวัดที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของแบบวัด

1.7 ตรวจแบบวัดที่นำไปทดลองในข้อ 1.6 แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (1) โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตราส่วนจากโปรแกรม B – Index 700 ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ (Coefficient Alpha) เท่ากับ 0.701 แล้วพิจารณาเลือกข้อที่มีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ซึ่งแบบวัดข้อที่ 1 มีค่าความยากเท่ากับ 0.69 ข้อที่ 2 มีค่าความยากเท่ากับ 0.48 และข้อที่ 3 มีค่าความยากเท่ากับ 0.34 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งแบบวัดข้อที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.61 ข้อที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.79 และข้อที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.42

ลักษณะของแบบวัด

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบอัตราส่วน จำนวน 3 ข้อซึ่งใช้เวลาข้อละ 10 นาที รวมใช้เวลาทั้งหมด 30 นาที ดังนี้

ข้อที่ 1 วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ องค์ประกอบด้านความคิดริเริ่ม

ข้อที่ 2 วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ องค์ประกอบด้านความคิดคล่อง

ข้อที่ 3 วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น

เกณฑ์ประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

คะแนน 23–30 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับดีมาก

คะแนน 16–22 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับดี

คะแนน 8–15 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับพอใช้

คะแนน 0–7 หมายถึง มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับต่ำ

2. โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีลำดับขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรม แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้และเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการส่งเสริมและพัฒนา

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมในการสร้างโปรแกรมฯ

2. กำหนดนิยามศัพท์เฉพาะและโครงสร้างของโปรแกรมการฯ
3. สร้างโปรแกรมฯ ให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะและโครงสร้างที่กำหนดไว้โดยมีกิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
4. นำโปรแกรมฯ ที่สร้างขึ้นมาเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา ความครอบคลุมและสอดคล้องตามนิยามศัพท์เฉพาะ รวมทั้งความสอดคล้องตามโครงสร้างของโปรแกรมฯ
5. นำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือกกิจกรรมในโปรแกรมฯ จากการพิจารณาค่า IOC ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.67
6. นำโปรแกรมฯ ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา วิธีการ และเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ
7. นำโปรแกรมฯ ที่ทดลองใช้แล้วมาปรับปรุง แก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Design) แบบทดลองก่อนและหลัง (Pretest – Posttest Control Group Design) ซึ่งมี 3 ระยะดังนี้

1. ระยะก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ
 - 1.1 ผู้วิจัยให้กลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ และกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ ทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 - 1.2 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่กลุ่มตัวอย่างทำตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์
 - 1.3 ผู้วิจัยเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง ไว้เป็นคะแนนสอบก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ (Pre-test)
2. ระยะเข้าร่วมโปรแกรมฯ

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ โดยให้กลุ่มทดลองเข้าร่วมโปรแกรมฯ

3. ระยะหลังการเข้าร่วมโปรแกรมฯ

3.1 ผู้วิจัยให้กลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ และกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ ทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ (Post-test)

3.2 ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้ทั้ง 2 ครั้งของกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ และกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ มาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติต่อไป

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยติดต่อขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า เพื่อขอทำการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

2. เมื่อได้รับอนุญาตเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ ใช้แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

3. หลังจากการทดลองใช้เครื่องมือแล้ว ผู้วิจัยได้ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและขอความอนุเคราะห์ให้นักเรียนทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

4. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาตรวจวิเคราะห์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ และเปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ กับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยใช้การหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC: Index of Item - Objective Congruence)

2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty: P)

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination: r)

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

การหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด
ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B - Index 700

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง

เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนที่เข้า
ร่วมโปรแกรมฯ กับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบเป็นอิสระต่อกัน
(t-test for independent Sample) เพื่อทดสอบความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

4.1 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลัง
เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน โดยใช้การทดสอบค่าที่แบบไม่เป็นอิสระ
ต่อกัน (t-test for dependent Sample) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1

4.2 เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลัง
การทดลองของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ กับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ โดยใช้การ
ทดสอบค่าที่แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent Sample) เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความ
แปรปรวน วิเคราะห์ค่าที (t-test)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที
p	แทน	ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า
3. ผลการวิเคราะห์ความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่างด้วยการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ กับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for independent Sample)
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน
 - 4.1 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
 - 4.2 เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ออกแบบมาเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์โดยเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจเชิงลึก มีเหตุผลสนับสนุนคำตอบ ตั้งคำถาม สร้างสมมติฐาน และค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทั้ง

ยังพัฒนาทักษะการรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่าง สร้างแรงจูงใจในการแสดงความคิดเห็น และการวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากมุมมองที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาแนวคิดและวิธีแก้ปัญหาใหม่ที่เหมาะสมกับบริบทต่าง ๆ การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 แนวคิดสำคัญ คือ 1) การสร้างปัญหาปลายเปิด ออกแบบโจทย์ที่สามารถแก้ไขได้หลายวิธี เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ผ่านการใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย 2) การสร้างปัญหาโดยผู้เรียน สนับสนุนให้ผู้เรียนตั้งโจทย์จากสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เชิงลึก 3) การพัฒนาทักษะการคิดที่แตกต่าง กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำตอบที่หลากหลายและมีความคิดริเริ่ม 4) การพัฒนาทักษะการคิดแบบยืดหยุ่น ส่งเสริมการสำรวจแนวทางใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาโดยหลุดจากกรอบเดิม กิจกรรมเหล่านี้ช่วยพัฒนาความคิดเชิงเปรียบเทียบ เพิ่มทักษะการคิดสร้างสรรค์ และเสริมสร้างความเข้าใจในศาสตร์คณิตศาสตร์อย่างยั่งยืน โดยกิจกรรมมีทั้งหมด 11 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง จัดกิจกรรมนอกเวลาเรียน คัดเลือกกิจกรรมจากการพิจารณาค่า IOC ที่คำนวณได้อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 รวมทั้งปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คือ ควรเป็นกิจกรรมที่เสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ สนุกและได้รับความรู้เหมาะสมกับช่วงวัยการเรียนรู้ ควรมีกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมากกว่าการทำแบบฝึกหัด

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า ได้แก่ ค่าสถิติพื้นฐาน (Descriptive Statistics) ประกอบด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน และนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ ดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน และนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมฯ

กลุ่มตัวอย่าง	การทดลอง	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
กลุ่มทดลอง	ก่อนการทดลอง	8.80	1.989	พอใช้
	หลังการทดลอง	19.70	5.420	ดี
กลุ่มควบคุม	ก่อนการทดลอง	8.50	2.460	พอใช้
	หลังการทดลอง	8.90	3.110	พอใช้

จากตาราง 2 พบว่า ผู้เรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองเท่ากับ 8.80 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.989 แสดงว่า มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับพอใช้ ส่วนหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มนี้ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 19.70 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.420 แสดงว่า มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับดี สำหรับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง เท่ากับ 8.50 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.460 แสดงว่า มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับพอใช้ ส่วนหลังการทดลองนักเรียนกลุ่มนี้ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 8.90 มีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.110 แสดงว่า มีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระดับพอใช้

2. ผลการวิเคราะห์ความเท่าเทียมกันของกลุ่มตัวอย่าง

ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของผู้เรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน กับผู้เรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานกับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
กลุ่มทดลอง	20	8.80	1.989	0.424	0.674
กลุ่มควบคุม	20	8.50	2.460		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของผู้เรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน กับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ ไม่แตกต่างกัน แสดงว่าก่อนการทดลองนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ใกล้เคียงกัน

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.1 สมมติฐานข้อที่ 1 ผู้เรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
หลังการทดลอง	20	19.70	5.420	9.762*	<.001
ก่อนการทดลอง	20	8.80	1.989		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการเข้าร่วมโปรแกรมฯ ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ย ความเป็ยเบนมาตรฐาน และระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน แยกตามองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	การทดลอง	$\bar{X}$	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
Differences						
ความคิดคล่อง	ก่อนการทดลอง	1.75	5.55	2.291	7.521*	<.001
	หลังการทดลอง	7.30		2.867		
ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนการทดลอง	2.00	2.40	0.858	3.971*	<.001
	หลังการทดลอง	4.40		2.703		
ความคิดริเริ่ม	ก่อนการทดลอง	5.65	2.35	2.739	3.837*	<.001
	หลังการทดลอง	8.00		2.828		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ในแต่ละองค์ประกอบหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาแต่ละองค์ประกอบพบว่า องค์ประกอบด้านความคิดคล่อง มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 5.55 รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.40 และองค์ประกอบด้านความคิดริเริ่มมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 2.35 ซึ่งจากผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมฯ สามารถพัฒนาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในทุกองค์ประกอบให้สูงขึ้นได้

3.2 สมมติฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ ดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของผู้เรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานกับนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ

กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
กลุ่มทดลอง	20	19.70	5.420	7.729*	<.001
กลุ่มควบคุม	20	8.90	3.110		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองของนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการเข้าร่วมโปรแกรมฯ ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง " ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 " ผู้วิจัยสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่ โดยการทดลองใช้โปรแกรมดังกล่าว เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน วัตถุประสงค์แรกของการวิจัย คือ พัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม ซึ่งมีการออกแบบกิจกรรมต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในทางคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ ในส่วนของวัตถุประสงค์ที่สอง การศึกษาผลของโปรแกรมฯ จะช่วยให้เข้าใจถึงความสำเร็จของการใช้วิธีการเรียนรู้แบบนี้ในห้องเรียน และสามารถประเมินได้ว่าโปรแกรمدังกล่าวสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนได้หรือไม่ และผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้โปรแกรมนี้นี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ในระยะยาวหรือไม่ การสรุปผลจากการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นขั้นตอนสำคัญในการตอบคำถามทั้งสองประการและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้ในอนาคตที่จะส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1. โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น เป็นโปรแกรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และให้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและความสามารถของผู้เรียนเอง และช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะต่างๆ รวมถึงความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

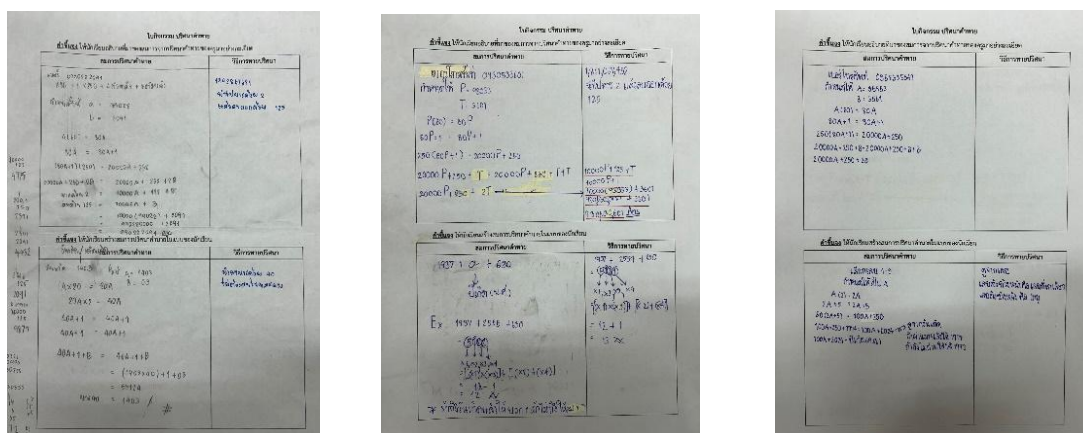
2. การศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการเข้าร่วมโปรแกรมฯ ของนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลของการใช้โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สามารถอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ดังนี้

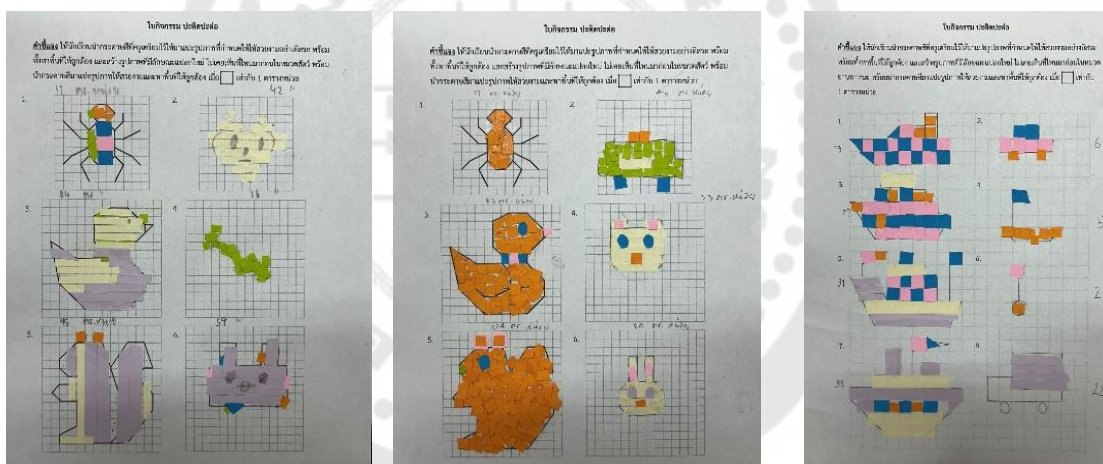
1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ผลของการพัฒนาโปรแกรมฯ พบว่า การออกแบบโปรแกรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมและสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอนในด้านการใช้กิจกรรมเป็นฐานจึงถือเป็นปัจจัยสำคัญ ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในการจัดการเรียนรู้ ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้กิจกรรมสามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรมีบทบาทในการส่งเสริมและชี้แนะผู้เรียนอย่างเหมาะสม เพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพความคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่ การจัดการเวลาในห้องเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและการประเมินผลความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่างเป็นระบบถือเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้โปรแกรมฯ สามารถดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดผลเชิงบวกสูงสุดต่อการเรียนรู้ของนักเรียน (Smith, 2023) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน คือการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากแนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษาหลายแขนง ซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการพัฒนาทักษะทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะต่าง ๆ ซึ่งล้วนเน้นการสร้างประสบการณ์และส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ ที่ระบุไว้ว่าการเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดขึ้นจากการปฏิบัติ การสะท้อนผล และการนำความรู้ไปปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Kolb, 1984) เช่น กิจกรรมทนายเบอร์ดอแลกเบอร์ดอร์ท ที่ให้ผู้เรียนได้ช่วยกันคิดหาวิธีการทนายเบอร์ดอแลกเบอร์ดอร์ท และได้ออกแบบสมการปริศนาคำทายด้วยตนเองเพื่อเล่นกับเพื่อน ๆ ดังรูป

ภาพประกอบ 2 กิจกรรมทนายเบอร์ดอแลกเบอร์ดอร์ท



การให้ความสำคัญกับกระบวนการมากกว่าผลลัพธ์ การเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะ การคิด การวางแผน และการลงมือทำ ทำให้พวกเขามองเห็นความสำคัญของกระบวนการ มากกว่าผลลัพธ์เพียงอย่างเดียว การเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดเชิงสร้างสรรค์ กล้าลองและพัฒนาการแก้ปัญหาในระยะยาว (Amabile, 1996) การสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้ บรรยากาศการเรียนรู้ที่ปลอดภัยและเปิดกว้างช่วยสร้างแรงบันดาลใจในการคิดเชิงสร้างสรรค์ และให้ผู้เรียนรู้สึกสบายใจในการเรียนรู้ การมีบรรยากาศเช่นนี้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสสำรวจและทดลองความคิดอย่างเต็มที่ (Csikszentmihalyi, 1990) เช่น กิจกรรมปะติดปะต่อ ที่เป็นกิจกรรมการสร้างสรรค์ผลงานด้วยการปะติดกระดาษที่ครูเตรียมไว้ให้ บรรยากาศในห้องเรียน เหมาะกับการเรียนรู้ เปิดเพลงเบา ๆ เพื่อผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานในบรรยากาศที่สุนทรี มีครูคอยให้คำแนะนำ ดังรูป

ภาพประกอบ 3 กิจกรรมปะติดปะต่อ



นอกจากนี้ ยังพบว่า การออกแบบกิจกรรมที่คำนึงถึงความเหมาะสมและสอดคล้อง กับความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งการเตรียมความพร้อมของครูผู้สอนในด้านการใช้กิจกรรมเป็นฐานก็เป็นปัจจัยสำคัญ เพราะครูจะต้องมีทักษะในการจัดการเวลา การสนับสนุนการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้กิจกรรมสามารถตอบสนองต่อความต้องการ และพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Bright (2021) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การเสริมสร้างความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ช่วยเพิ่มทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยไม่คำนึงถึงเพศและระดับความสามารถ จากผลการวิจัยพบว่า ครูคณิตศาสตร์ควรใช้แนวทางที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

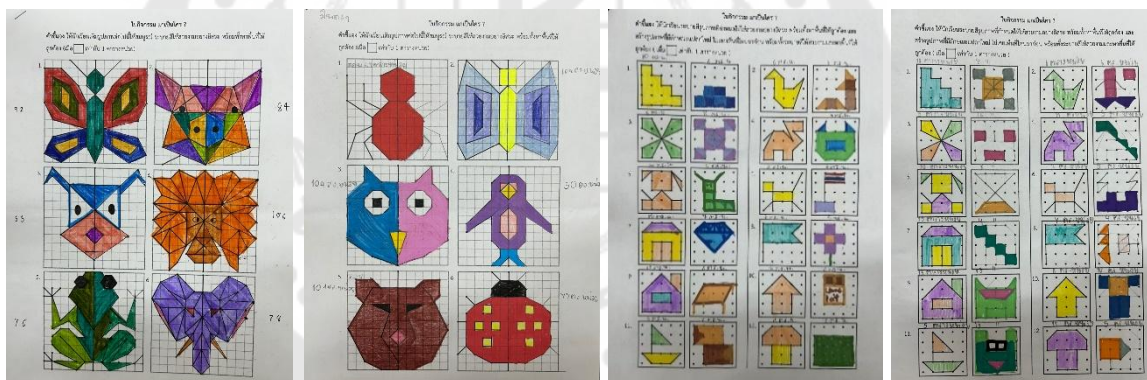
เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานในการสอน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Yayuk (2020) ที่ได้ศึกษาเรื่องทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จอย่างสูงในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีทักษะในด้านความคล่องแคล่วและความคิดยืดหยุ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ดี แต่ยังคงขาดทักษะในด้านความคิดริเริ่ม ผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จโดยเฉลี่ยมีทักษะในด้านความคิดยืดหยุ่นที่ดี แต่ยังขาดความคล่องแคล่วและความคิดริเริ่ม ผู้เรียนที่มีความเข้าใจในโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แต่พบว่ามีปัญหาในการตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการในการแก้ปัญหา คำตอบของผู้เรียนจึงขาดโครงสร้างและไม่เป็นระบบ เมื่อแก้ไขปัญหาคำนวณดูเร่งรีบ ขาดความระมัดระวัง และมักใช้วิธีการลองผิดลองถูกบ่อยครั้ง ผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จต่ำยังขาดความเข้าใจปัญหา คำตอบของผู้เรียนไม่เป็นระบบ ไม่มีโครงสร้างที่ดี และไม่มีรายละเอียด ทั้งนี้แสดงให้เห็นว่าผู้ที่ประสบความสำเร็จต่ำไม่มีทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

2. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษพบว่า

2.1) นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าโปรแกรมฯ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นได้ เนื่องจากโปรแกรมดังกล่าวช่วยสร้างสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ผ่านกิจกรรมที่ออกแบบมาให้สอดคล้องกับเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์โดยกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบที่สร้างสรรค์และหลากหลาย ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาเชิงลึกมากขึ้น โดยกิจกรรมเหล่านี้ไม่ได้จำกัดเพียงการแก้โจทย์แบบเดิม ๆ แต่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดลองวิธีการที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิดและการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งช่วยส่งเสริมความมั่นใจในการเรียนคณิตศาสตร์และเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยการมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่หลากหลายและท้าทาย ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการใช้ทักษะการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่สามารถนำไปใช้ได้ทั้งในการศึกษาและชีวิตประจำวัน ยิ่งไปกว่านั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานยังช่วยส่งเสริมการทำงานร่วมกันในกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการสื่อสารและการรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนๆ ซึ่งกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มเพื่อน และทำให้เกิดกระบวนการคิดที่มีความหลากหลายและสร้างสรรค์

มากยิ่งขึ้น (Doe, 2023) เมื่อพิจารณาจากผลการวิจัยในแต่ละองค์ประกอบพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นในทุกองค์ประกอบ โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านความคิดคล่องมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น และองค์ประกอบด้านความคิดริเริ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน ผู้เรียนไม่ต้องวิตกกังวลกับคำตอบ กิจกรรมส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมเกมซึ่งมีความสนุกสนาน ผู้เรียนมีความสุขในการทำกิจกรรม รู้สึกสบายใจในการคิดหาคำตอบหรือการตอบคำถามแบบไม่ต้องกังวลว่าจะถูกหรือผิด เช่น กิจกรรม เชื่อมจุดสร้างภาพ ที่ให้ผู้เรียนมีอิสระในการสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ลงมือปฏิบัติทุกขั้นตอนด้วยตนเอง และเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่มเพื่อน ครูเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำเท่านั้น ดังรูป

ภาพประกอบ 4 กิจกรรมเชื่อมจุดสร้างภาพ



จากกิจกรรมดังกล่าว ช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เริ่มต้นออกแบบรูปภาพจากการลากเส้นเชื่อมจุดด้วยตนเอง โดยไม่ต้องมีการชี้แนะจากผู้อื่น สามารถต่อเติมรูปภาพที่โจทย์กำหนดมาให้กลายเป็นรูปภาพใหม่ที่สวยงาม มีความหมายและไม่ซ้ำแบบใคร กล่าวลงมือปฏิบัติและพร้อมรับผลที่เกิดขึ้น สร้างความภาคภูมิใจในตนเองจากผลงานที่ได้ และในกิจกรรมตัวประกอบใครประกอบ ที่ให้ผู้เรียนช่วยกันเติมจำนวนลงในช่องว่างให้ถูกต้องครบถ้วนตามหลักการแยกตัวประกอบของจำนวนนั้นๆ ช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น เพราะโจทย์ทุกข้อที่ครูเตรียมไว้สามารถเติมจำนวนที่ถูกต้องได้หลากหลายรูปแบบ ซึ่งหากผู้เรียนพบว่าจำนวนที่เติมไปนั้นไม่ถูกต้องตามเงื่อนไขของโจทย์ก็สามารถเปลี่ยนเป็นจำนวนอื่นได้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาได้

กิจกรรมที่สร้างขึ้นให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมและการลงมือทำของผู้เรียน การให้ผู้เรียนลงมือทำและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ช่วยให้พวกเขาเกิดความเข้าใจจากประสบการณ์จริง การลงมือปฏิบัติและการทดลองช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์และเชิงสร้างสรรค์ผ่านการแก้ปัญหา (Dewey, 1938; Kolb, 1984) กิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างอิสระและสร้างสรรค์ช่วยให้พวกเขาพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ และมีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย (Guilford, 1950; Torrance, 1966) การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์จริง การให้ผู้เรียนแก้ปัญหาที่พบได้ในชีวิตประจำวัน เช่น การคำนวณหรือการวัด จะช่วยให้พวกเขาเห็นประโยชน์ของคณิตศาสตร์ในโลกแห่งความจริง การเรียนรู้แบบนี้ช่วยเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับการใช้ชีวิต (Bransford, Brown, & Cocking, 2000) การส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำงานเป็นกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดเชิงสร้างสรรค์จากการพูดคุยและร่วมกันคิด การเรียนรู้เชิงสังคมนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันและความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ (Vygotsky, 1978; Johnson & Johnson, 1989)

2.2) ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น มากกว่านักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโปรแกรมฯ ทั้งนี้เพราะในการเข้าร่วมโปรแกรมฯ ช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้กับผู้เรียนในการแก้ปัญหา การคิดริเริ่ม การคิดหลากหลาย และการคิดในรายละเอียด เพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในห้องเรียน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างหลากหลายคือ 1) กิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ผ่าน

ก ร ว ส ร ว จ

กิจกรรมนี้เน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจข้อมูลหรือปัญหาด้วยตนเอง เพื่อค้นหาคำตอบหรือความรู้ใหม่ๆ

โดยไม่ต้องพึ่งพาครูอย่างเดียว เช่น กิจกรรมแผ่นป้ายปริศนา ที่เป็นกิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกม การหาห.ร.ม. และค.ร.น. จากแผ่นป้ายที่ครูเตรียมไว้ซึ่งเป็นคำตอบของโจทย์ทั้งหมดวางปิดไว้ที่พื้น สมาชิกแต่ละกลุ่มสลับกันมาเปิดของคำถามที่ครูเตรียมไว้ ช่วยกันคิดหาคำตอบ เมื่อหมดเวลา ครูจะปล่อยให้ให้นักเรียนตามหาแผ่นป้ายที่เป็นคำตอบของโจทย์ในแต่ละข้อนั้น ๆ กลุ่มใดเจอแผ่นป้ายคำตอบเป็นกลุ่มแรกจะได้รับคะแนนในข้อนั้น ๆ ไป ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกการสำรวจข้อมูลที่มีอยู่ และค้นหาวิธีการได้มาซึ่งคำตอบหรือวิธีการเปิดแผ่นป้าย

เนื่อ ง จ า ก 2) กิ จ ก ร ร ม ที่ เน้ น ก า ร เรี ย น รู้ โ ด ย ก า ร ส ร้ า ง เช่น กิจกรรมทายเบอร์เธอแลกเบอร์โทร ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างสมการปริศนาคำทายด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้จากการถอดปริศนาคำทายของครูที่ออกแบบมาให้ผู้เรียนได้ทดลองทาย

ใน เป็ อ ง ต้ น 3) กิ จ ก ร ร ม ที่ เน้ น ก า ร เรี ย น รู้ ผ่ า น ก า ร มี ส่ว น ร่ว ม การทำงานร่วมกับผู้อื่นในกลุ่มเพื่อแบ่งปันข้อมูลและความคิดเห็น เช่น กิจกรรมชาเย็น ไม่เย็นชา ที่เป็นกิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกมใบ้คำที่เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติที่ครูเตรียมไว้ สมาชิกในกลุ่มช่วยกันใบ้ลักษณะหรือสมบัติของรูปเรขาคณิตดังกล่าวเพื่อให้เพื่อนทายคำตอบให้ถูกต้อง โดยห้ามพูดคำที่มีอยู่บนแผ่นป้ายนั้น ๆ ออกมา ซึ่งช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมและการแลกเปลี่ยนความรู้

4) กิ จ ก ร ร ม ที่ เน้ น ก า ร เรี ย น รู้ จ า ก ก า ร เ ล่ น ก อ ม เช่น กิจกรรม Equation ฉันรักเธอ กิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกม A-math ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มเพื่อแข่งขันการต่อสมการคณิตศาสตร์ สมาชิกในกลุ่มช่วยกันต่อสมการ ตรวจสอบถามถูกต้องและนับคะแนน การใช้เกมเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในหลายสาขาวิชาเพื่อทำให้การเรียนรู้สนุกสนานและท้าทายมากขึ้น

5) กิ จ ก ร ร ม ที่ เน้ น ก า ร จ าล อ ง ส ถา น ก า ร ณั ์ การจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริง เช่น เดิมเลขเดิมใจ ที่เป็นกิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกมเดิมจำนวนนับหรือจำนวนธรรมชาติที่พบได้ในชีวิตประจำวัน ลงในวงกลมให้ถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ภายในเวลาที่กำหนด เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์เรียนรู้ในสถานการณ์ที่สามารถฝึกทักษะการตัดสินใจและการแก้ปัญหาได้

ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากการที่นักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมสามารถนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่หลากหลายและมีความแปลกใหม่ สามารถเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ การที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมและการทดลองปฏิบัติจริงช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสดูฝึกฝนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญ

ในวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาที่ไม่มีกฎตายตัว การที่ผู้เรียนมีอิสระในการทดลองและสำรวจแนวคิดต่างๆ โดยปราศจากการกลัวว่าคำตอบจะผิดหรือถูก ส่งผลให้พวกเขาารู้สึกผ่อนคลาย และส่งผลให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มากขึ้น สอดคล้องกับ Briggs (1968) ที่ได้กล่าวไว้ว่า เราจำเป็นต้อง “เปลี่ยนจากการเน้นการสอนไปสู่การเรียนรู้จากโลกของเราไปสู่โลกของเด็ก ๆ” สิ่งสำคัญที่สุดคือต้องให้โอกาสเด็ก ๆ ในการคิดด้วยตัวเอง เพื่อให้การเรียนรู้สำหรับพวกเขากลายเป็นกระบวนการที่กระตือรือร้นและสร้างสรรค์ วัตถุประสงค์หลักในการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับคือการให้โอกาสผู้เรียนในการคิดด้วยตัวเอง โอกาสในการเข้าใจความเป็นระเบียบและรูปแบบซึ่งเป็นแก่นแท้ของคณิตศาสตร์ไม่เพียงแต่ในโลกที่มนุษย์สร้างขึ้นเท่านั้น แต่ยังในโลกธรรมชาติด้วย รวมทั้งทักษะที่จำเป็น การทำกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมถึงการทำงานร่วมกับเพื่อนช่วยกระตุ้นให้เกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ในระดับสูง ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Smith (2012) ที่ได้ศึกษาเรื่องแนวทางการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างสรรค์ในระดับมัธยม กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เน้นการมีส่วนร่วม (ABL) เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนกลุ่มทดลองมีระดับการมีส่วนร่วมและความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สูงกว่าการสำรวจความคิดเห็นเผยให้เห็นว่าผู้เรียนรู้สึกมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเองและสนุกกับการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีการโต้ตอบ

นอกจากนี้ กลุ่มทดลองยังแสดงผลการเรียนรู้ที่ดีกว่าในด้านความเข้าใจเชิงแนวคิด และทักษะการแก้ปัญหาลงจากการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานไม่เพียงแต่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แต่ยังนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น หนึ่งในผลการศึกษาที่สำคัญคือ การทำงานร่วมกันมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เนื่องจากผู้เรียนที่ทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหามักจะแสดงกลยุทธ์การแก้ปัญหที่ดีขึ้นและมีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างสร้างสรรค์มากขึ้น นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นแนวทางการสอนที่มุ่งเน้นการนำประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนมาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ส่งเสริมความเข้าใจเชิงลึก การเรียนรู้ในลักษณะนี้ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาทางวิชาการและการประยุกต์ใช้ในโลกแห่งความเป็นจริงซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญและคุณค่าในการเรียนรู้ นอกจากนี้การใช้ประสบการณ์จริงยังมีส่วนช่วยเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนในการศึกษา เนื่องจากพวกเขาารู้สึกว่าสิ่งที่ได้เรียนมีความ

เกี่ยวข้องและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์ที่มักถูกมองว่าเป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับสถานการณ์จริงจึงช่วยเปลี่ยนมุมมองของผู้เรียน ทำให้พวกเขาเข้าใจว่าแนวคิดทางคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงเนื้อหาทฤษฎี แต่ยังสามารถช่วยแก้ปัญหาในโลกจริงได้อย่างเป็นรูปธรรม การจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้จึงไม่เพียงแต่เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ แต่ยังพัฒนาทักษะที่สำคัญอื่น ๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาและการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรปฏิบัติหน้าที่ในฐานะโค้ชและพี่เลี้ยง โดยมุ่งเน้นการสนับสนุนและเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนผ่านการแนะนำ ติดตาม และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด คำแนะนำควรเป็นการตั้งคำถามปลายเปิด ให้ผู้เรียนมีอิสระทางความคิด

1.2 ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกปลอดภัยและเปิดเผยปัญหาหรือข้อสงสัยได้

1.3 ผู้สอนควรระมัดระวังการใช้ภาษาในการการอธิบายกติกาการเล่นเกม หรือชี้แจงรายละเอียดในการปฏิบัติกิจกรรมควรมีความชัดเจน กระชับและเข้าใจง่าย เพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนหรือการกระทำที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ขยายการวิจัยไปยังกลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างในด้านระดับชั้นการศึกษา พื้นที่ หรือความถนัดทางคณิตศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของโปรแกรมในบริบทที่แตกต่างกัน

2.2 ผู้สอนควรมีครูผู้ช่วย 1 – 2 คน เพื่อผู้เรียนได้รับการดูแลอย่างทั่วถึง รวมทั้งสามารถกระซบระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

- Amabile, T. M. (2012). *Componential theory of creativity*. Harvard Business School. Working Paper No. 12-096.
- Balka, D. (1974). *Creativity in mathematics: A study of expert criteria for measuring mathematical creativity*. Educational Studies in Mathematics, 5(1), 29-42.
- Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). How people learn: Brain, mind, experience, and school. National Academy Press.
- Briggs, L. (1968). Title of the book or article. Publisher.
- Bright, A. (2021). *Creative thinking in mathematics education: Exploring the new dimensions*. Mathematics Education Journal, 34(2), 45-60.
- Bright, G. W. (2021). *Mathematical creativity and problem-solving in education*. Springer.
- Cropley, A. J. (1966). Creative and Intelligence. The British Journal of Educational Psychology, 36(11), 259-266.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. Harper & Row.
- Dewey, J. (1938). Experience and education. Macmillan.
- Dhanraj, R. (2016). *Learning through activities: A guide for educators*. Bangkok: Thai Education Publisher.
- Doe, J. (2023). The role of collaborative activities in promoting creative thinking and problem-solving skills in education. Journal of Educational Innovation, 19(2), 115-130. <https://doi.org/10.5678/jei.2023.0211>

- Gilat, T., et al. (2014). *Mathematical creativity and its components*. Journal of Mathematical Behavior, 33(3), 259-271.
<https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2014.04.001>
- Guilford, J. P. (1950). Creativity: The nature of human problem-solving. Journal of Psychology, 28(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/00223980.1950.9917729>
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. American Psychologist, 5(9), 444-454.
<https://doi.org/10.1037/h0063487>
- Guildford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
- Isyrofinnisak, F., Kusmayadi, T. A., & Fitriana, L. (2019). Mathematics creativity skill of students in junior high school based on students' thinking style. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(1), 012016.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/1/012016>
- Jacques, I. (2016). *Mathematical creativity: Challenging the traditional view*. Cambridge University Press.
- Jones, M. (2017). *Hands-on learning: A practical approach to education*. Chicago: University of Chicago Press.
- Kartika, Y., et al. (2019). Improving math creative thinking ability by using math adventure educational game as an interactive media. *Journal of Physics: Conference Series*, 1179, 012078.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1179/1/012078>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Lakshmi, S. (2007). *Activity-based learning strategies: Approaches and steps*. Educational Publications.

- Laycock, D. (1970). *Mathematics as a way of thinking*. Educational Insights, 12(3), 102-110.
- Lince, R. (2016). Creative thinking ability to increase student mathematical ability of junior high school by applying models numbered heads together. *Journal of Education and Practice*, 7(6), 206-212.
- Mann, E. L. (2006). Creativity: The essence of mathematics. *Journal for the Education of the Gifted, Purdue University*. Retrieved from <http://www.prufrock.com>
- Maskur, R., Syazali, M., Sumarno, ., Rahmawati, Y., Septian, A., Pradana, K., & Palupi, E.K. (2020). The effectiveness of problem-based learning and aptitude treatment interaction in improving mathematical creative thinking skills on Curriculum 2013. *European Journal of Educational Research*, 9(1), 375-383. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.375>
- Math Education Policy for 21st Century Skills. (2023). The integration of creativity and critical thinking in mathematics education. *International Journal of Educational Policy*, 16(1), 58-74. <https://doi.org/10.1016/ijep.2023.01.009>
- Mulyono, S. M. Rosayanti, & R. Kristiawan. (n.d.). Mathematics creative thinking ability based on student's cognitive style by using Knisley learning models. *Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Science, Universitas Negeri Semarang, Indonesia*.
- Muttaqin, H., et al. (2021). Students' creative thinking skills in solving mathematics higher order thinking skills (HOTS) problems based on online trading arithmetic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1832, 012036.
- National Center for the Study of Adult Learning and Literacy (NCSALL). (2006). *Steps for activity-based learning: A guide for educators*. NCSALL.

- Ndiung, S., Sariyasa, ., Jehadus, E., & Apsari, R. A. (2021). The effect of Treffinger creative learning model with the use RME principles on creative thinking skill and mathematics learning outcome. *International Journal of Instruction*, 14(2), 873-888. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14255a>
- Nufus, H., Duskri, M., & Bahrin. (2018). Mathematical creative thinking and student self-confidence in the challenge-based learning approach. *Journal of Research and Advances in Mathematics Education*, 3(2), 57-68.
- Pólya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Princeton University Press.
- Polya, G. (1962). *Mathematical discovery: On understanding, learning, and teaching problem solving*. John Wiley & Sons.
- Pronita, R. (2021). Creative thinking and its role in mathematics education: Promoting comparative thinking skills. *Journal of Educational Innovation*, 12(4), 75-89. <https://doi.org/10.5678/jei.2021.0456>
- Roberts, T. (2019). *The power of activity-based learning: Engaging students in the classroom*. New York: McGraw-Hill Education.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Academic Press.
- Singh, P. (2018). *Activity-based learning in schools: A hands-on approach to education*. New York: Education Press.
- Smith, J. (2012). Creative mathematics teaching strategies at the secondary level: Activity - based learning (ABL) for effective learning. *Journal of Mathematics Education*, 18(3), 123-137. <https://doi.org/10.1234/ime.2012.0137>
- Smith, J. (2022). *Activity-based learning: Enhancing student engagement and understanding*. Education Press. <https://doi.org/10.1234/jed.2023.045>

- Smith, J. (2023). The role of teachers in fostering creative thinking through activity-based learning in mathematics education. *Journal of Educational Development*, 12(3), 45-59.
- Stewart, I. (2015). *The mathematics of love: Patterns, proofs, and the search for the ultimate equation*. Profile Books.
- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Tests of Creative Thinking: Norms-technical manual*. Princeton, NJ: Personnel Press.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance Tests of Creative Thinking*. In *Creative thinking and problem-solving* (pp. 35-50). Academic Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.
- Wright, D. (2015). *Activity-based learning in early childhood education*. London: Routledge.
- Yayuk, E., Purwanto, & As'ari, A. R., & Subanji. (2020). Primary school students' creative thinking skills in mathematics problem solving. *European Journal of Educational Research*. <http://www.eu-jer.com/http://journals.ums.ac.id/index.php/jramathedu>
- Yuniarti, A. P., et al. (2021). Analysis of mathematic creative thinking skill with the material of matrix. *Journal of Physics: Conference Series*, 1796, 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1796/1/012041>
- กฤษ วงษ์เกษม (2561). ความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาในยุคดิจิทัล. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กุลค้อ, สุธีพร., วิริยะพงษ์, นงลักษณ์., & เจียงประดิษฐ์, มนชยา. (2566). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (CBL) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.

งานทะเบียนและวัดผล โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า. (2567). ข้อมูลประชากรของ
โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้าสำหรับปีการศึกษา 2567.

โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า.

จุฑามณี อินทร์อุทิศ. (2564). ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน.

สถาบันการศึกษาไทย.

จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน. (2561). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด. วารสารนาคนุตรปริทรรศน์
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 12(3), 45-56.

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, ภูเก็ต.

จงกลนี เดชพร, & ดร.ศิริพงษ์ เพียศิริ. (2565). การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและ
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ LT.
วารสารวิจัย มข. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 10(1),
มกราคม-เมษายน 2565, 60-71.

ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2557). คิดสร้างสรรค์จากจินตนาการ. กรุงเทพฯ: เพอด้งอิ พับลิชชิง
(ประเทศไทย).

ธัญญฐิตา วงษ์เคี่ยม. (2562). ผลของการใช้โปรแกรม Model-Eliciting Activities เพื่อเสริมสร้าง
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
(ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์)). คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ประจักษ์ ปฏิทัศน์. (2562). การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิติพงษ์ วิริยาภรณ์ประภาส, & นฤมล ช่างศรี. (2560). ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและ
วิธีการแบบเปิด. ใน *Proceedings of AMM 2017: The 22nd Annual Meeting in
Mathematics*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579.
กระทรวงศึกษาธิการ.

พพันธ์ เดชคุปต์, & พเยาว์ ยินดีสุข. (2557). แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน.
สถาบันการศึกษาไทย.

พงศกร วังศิลา. (2563). การศึกษาการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมความคิด
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิตวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.
วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 34(1), 123-134. มหาวิทยาลัยนเรศวร,
พิษณุโลก.

พาสณา จุลรัตน์. (2563). จิตวิทยาการรู้คิด. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2553). พจนานุกรมศัพท์จิตวิทยา. กรุงเทพฯ: โอเดียส แสงตะวัน.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2565). รายงานผลคะแนนการทดสอบทางการศึกษา
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET). สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579.
กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.

สุวิทย์ มูลคำ. (2550). กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาคพิมพ์.

ธรรนินทร์ แย้มสุข. (2566). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมกระดานร่วมกับการใช้งาน
ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารวิทยาศาสตร์และการศึกษาวิทยาศาสตร์,
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 10(1).

ศศิธร ลิจันทรพร. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานโดยใช้แอปพลิเคชัน
เพื่อการศึกษาบนอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่เพื่อส่งเสริมความมีวินัยของนักเรียน
ประถมศึกษาตอนปลาย (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต).
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วนิช สุธาร์ตน์. (2547). *ความคิดและความคิดสร้างสรรค์*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วันวิสา ประภาศรี. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การสอนแบบเปิด ร่วมกับการใช้ปัญหาเป็นฐาน และ STEM Education ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ ความสุขในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร*, 3(6), 60-75.

อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2555). *การประเมินความคิดสร้างสรรค์ในผู้เรียน*. สถาบันการศึกษาแห่งหนึ่ง.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือ
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ



รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องของเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และโปรแกรม การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ชื่อผู้เชี่ยวชาญ	สถาบัน/หน่วยงาน
1. รศ.ดร. พาสณา จุลรัตน์	ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. นายชัยยากรณ์ กอบกำ	ครูชำนาญการพิเศษ วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2
3. นางอรรวรรณ สงวนนาม	ครูชำนาญการพิเศษ วิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 2



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย โทร. 12412

ที่ อว 8718.1/559

วันที่ 2 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวอุมพร อารมย์ฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี อาจารย์ ดร.ภารดี กำภู ณ อยุธยา และอาจารย์ ดร.ธรรมโชติ เอี่ยมทัศนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์ ดร.พาสนา จุลรัตน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจ 1) แบบทดสอบ และ 2) โปรแกรม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป สามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่ โทร. 081 129 0690

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวอุมพร อารมย์ฤทธิ์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

(อาจารย์ ดร.วงศ์วิทย์ เสนะวงศ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ อว 8718/718

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ

เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

2 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

เนื่องด้วย นางสาวอุมาพร อารมย์ฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี อาจารย์ ดร.ภารดี กำภู ณ อยุธยา และอาจารย์ ดร.ธรรมโชติ เอี่ยมทัศนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายชัยยากรณ์ กอบก่ำ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ 1) แบบทดสอบ และ 2) โปรแกรม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับบุคลากรของท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวอุมาพร อารมย์ฤทธิ์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.วงศ์วิทย์ เสนะวงศ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 081 129 0690

ที่ อว 8718/718



บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ

เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

2 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน นางอรรณพ สงวนนาม

เนื่องด้วย นางสาวอุมาพร อารมย์ฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี อาจารย์ ดร.ภารดี กำภู ณ อยุธยา และอาจารย์ ดร.ธรรมโชติ เอี่ยมทัศนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ) แบบทดสอบ และ 2) โปรแกรม ทั้งนี้ นิสิตได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอบความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาวอุมาพร อารมย์ฤทธิ์ และ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.วงศ์วิทย์ เสนะวงศ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 081 129 0690

ภาคผนวก ข

- หนังสือขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย
- ใบรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

ที่ อว 8718/720



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

2 พฤษภาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า

เนื่องด้วย นางสาวอุมาพร อารมย์ฤทธิ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการ
แนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้
โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี
อาจารย์ ดร.ภารดี กำภู ณ อยุธยา และอาจารย์ ดร.ธรรมโชติ เอี่ยมทัศนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์
และได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนคริ
นทรวิโรฒ หมายเลขรับรอง : SWUEC -672184

ในการนี้ นิสิตขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูล โดยใช้ 1) แบบทดสอบ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ทาง
คณิตศาสตร์ และ 2) โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน กับ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 1 จำนวน
1 ห้องเรียน เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย และขอใช้สถานที่โรงเรียนของท่าน ในเดือนพฤษภาคม 2567 ทั้งนี้ นิสิตจะ
เป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาขอความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.วงศ์วิทย์ เสนะวงศ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 061 615 1619



AF19-03-03.1

August, 2023

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

หนังสือฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

ชื่อโครงการวิจัย : ผลของโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาวอุมาพ อารมย์ฤทธิ์

หน่วยงานต้นสังกัด : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หมายเลขรับรองโครงการวิจัย : SWUEC-672184

รายการเอกสารที่รับรอง :

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณา | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 เมษายน 2567 |
| 2. โครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 มีนาคม 2567 |
| 3. เอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัคร | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 มีนาคม 2567 |
| 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 4 มีนาคม 2567 |
| 5. ประวัติผู้วิจัย | |

ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยยึดหลักเกณฑ์ตาม Declaration of Helsinki, Belmont Report, International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP), International Guidelines for Human Research ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิจัยนี้ได้

วันที่รับรอง : 4 เมษายน 2567

วันที่หมดอายุ : 3 เมษายน 2568

(ลงชื่อ).....


(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพงศ์ วัฒนานนท์สกุล)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

ชุดสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ (ชุดที่ 2)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หน่วยจริยธรรมและมาตรฐานการวิจัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาคารนวัตกรรม ศ.ดร.สาโรช บัวศรี ชั้น 17

โทร. (02) 6495000 ต่อ 17503, 17506 โทรสาร (02) 2042590

ภาคผนวก ค

- ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแต่ละกิจกรรมของโปรแกรม
การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ประเด็นที่พิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			ค่า IOC	สอดคล้อง
	1	2	3		
กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์					
องค์ประกอบด้านความคิดคล่องแคล่ว					
(กิจกรรมที่ 5 – 7)					
1.วัตถุประสงค์ของกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้	1	0	1	0.67	✓
2.ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	0	1	1	0.67	✓
3.เนื้อหาในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	0	0.67	✓
4.เวลาที่ใช้ในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00	✓
5.การประเมินผลมีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	0	1	1	0.67	✓
กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์					
องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น					
(กิจกรรมที่ 3 – 4, 8 – 9)					
1.วัตถุประสงค์ของกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้	1	0	1	0.67	✓
2.ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	0	1	1	0.67	✓
3.เนื้อหาในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	0	1	0.67	✓
4.เวลาที่ใช้ในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00	✓
5.การประเมินผลมีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	0	1	1	0.67	✓

ประเด็นที่พิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่			ค่า IOC	สอดคล้อง
	1	2	3		
กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์					
องค์ประกอบด้านความคิดริเริ่ม (กิจกรรมที่ 2, 10)					
1.วัตถุประสงค์ของกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาในการจัดการเรียนรู้	1	0	1	0.67	✓
2.ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	0	1	1	0.67	✓
3.เนื้อหาในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	0	0.67	✓
4.เวลาที่ใช้ในกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้	1	1	1	1.00	✓
5.การประเมินผลมีความสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	0	1	1	0.67	✓

ภาคผนวก ง

- โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
- แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ตาราง 8 โปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ครั้ง	กิจกรรม	รายละเอียด	องค์ประกอบ	วัตถุประสงค์
1	ปฐมนิเทศ และ ทดสอบ ก่อน เข้าร่วม โปรแกรม ฯ	ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ความสำคัญของการวิจัย นัดหมายเวลา อธิบายบทบาทและความรับผิดชอบของกลุ่มตัวอย่าง การให้ข้อมูลและการรับรองความสมัครใจ ขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม ผลประโยชน์และผลกระทบ ตอบคำถาม และทำแบบทดสอบ ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ	–	1. เพื่ออธิบายทำความเข้าใจกับผู้เรียนเกี่ยวกับการเข้าร่วมโปรแกรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2. เพื่อทำแบบทดสอบก่อนเข้าร่วมโปรแกรม
2	กิจกรรม ทายเบอร์ เธอแลก เบอร์โทร	เป็นกิจกรรมเกมทายเบอร์มือถือ ที่ให้ผู้เรียนถอดเครื่องคิดเลขตามคำสั่ง (สมการที่ครูเตรียมไว้) จนได้ผลลัพธ์ และบอกผลลัพธ์ที่ได้กับครู ครูทายเบอร์มือถือจากผลลัพธ์ที่ได้มา ผู้เรียนช่วยกันคิดหาวิธีการทายเบอร์มือถือของครู จนได้คำตอบ จากนั้นผู้เรียนออกแบบสมการปริศนาค่าทายด้วยตนเองอย่างอิสระ	ความคิดริเริ่ม	1. เพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะแปลกใหม่ แตกต่างจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มในการสร้างสมการค่าทายต่าง ๆ อย่างหลากหลาย
3	กิจกรรม ตัว ประกอบ ใคร ประกอบ	กิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกมการแยกตัวประกอบของจำนวนนับจากโจทย์ที่ครูเตรียมไว้ สมาชิกในกลุ่มช่วยกันเติมจำนวนลงในตารางให้ถูกต้องตามหลักทางคณิตศาสตร์ภายในเวลาที่กำหนด กลุ่มที่ทำได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนดจะได้รับบัตรตามต้องการ เมื่อจบเกมการแข่งขันครูสุ่มจำนวนเงินจากแอปพลิเคชันสุ่ม กลุ่มใดมีธนบัตรใกล้เคียงกับจำนวนที่ครูสุ่มได้มากที่สุดเป็นผู้ชนะ	ความคิด ยืดหยุ่น	1. เพื่อให้ผู้เรียนค้นหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ครั้ง	กิจกรรม	รายละเอียด	องค์ประกอบ	วัตถุประสงค์
4	กิจกรรม เติมเลข เติมใจ	กิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกมเติม จำนวนจากโจทย์ที่ครูเตรียมไว้ สมาชิกในกลุ่มช่วยกันเติมจำนวนลงในวงกลมให้ถูกต้องตามหลักการทางคณิตศาสตร์ภายในเวลาที่กำหนด กลุ่มที่ทำได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนดจะได้สิทธิ์สุ่มหยิบผลไม้ 2 ชิ้น (ขึ้นละครึ่งผล) เมื่อจบเกมการแข่งขันกลุ่มใดได้รับผลไม้ที่สมบูรณ์ (เต็มผล) มากที่สุดเป็นผู้ชนะ	ความคิด ยืดหยุ่น	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
5	กิจกรรม Fast math	กิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกมคิดเลขเร็วจากบัตรคำเลขโดดที่ครูเตรียมไว้ สมาชิกในกลุ่มเลือกหยิบบัตรคำเลขโดดตามต้องการคนละ 1 ใบ ครูสุ่มผลลัพธ์เป็นจำนวน 2 หลัก และ 3 หลัก สมาชิกในกลุ่มช่วยกันหาคำตอบจากเลขโดดที่มีในกลุ่มให้ได้ผลลัพธ์ตามจำนวนที่ครูสุ่มได้ภายในเวลาที่กำหนด กลุ่มที่ทำได้ถูกต้องในเวลาที่กำหนดจะได้สิทธิ์หยิบรูปทรงเรขาคณิต 3 มิติ 1 รูปทรง เมื่อจบเกมการแข่งขัน กลุ่มใดนำรูปทรงทั้งหมดที่ได้มาเรียงต่อกันสูงที่สุดเป็นผู้ชนะ	ความคิดคล่อง	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็วในปริมาณมากในเวลาจำกัด 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนได้
6	กิจกรรม Equation ฉันรักเธอ	กิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกม A-math แบ่งผู้เรียนออกเป็น 2 กลุ่มเพื่อแข่งขันเกม A-math การต่อสมการคณิตศาสตร์ (กระดานยักษ์) ตามหลักกติกาการแข่งขันสากล สมาชิกในกลุ่มช่วยกันต่อสมการ ตรวจสอบถามถูกต้องและนับคะแนน ครูคอยให้คำแนะนำและจดบันทึกคะแนนที่ได้	ความคิดคล่อง	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็วในปริมาณมากในเวลาจำกัด 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนได้

ครั้ง	กิจกรรม	รายละเอียด	องค์ประกอบ	วัตถุประสงค์
7	กิจกรรม แผ่นป้าย ปริศนา	กิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกมการหา ห.ร.ม. และการหา ค.ร.น. ครูเตรียม แผ่นป้ายปริศนาซึ่งเป็นคำตอบของ โจทย์ทั้งหมดวางปิดไว้ที่พื้น สมาชิก แต่ละกลุ่มสลับกันมาเปิดของคำถาม ที่ครูเตรียมไว้ ช่วยกันคิดหาคำตอบ เมื่อหมดเวลา ครูจะปล่อยให้นักเรียน ตามหาแผ่นป้ายที่เป็นคำตอบของ โจทย์ในแต่ละข้อนั้น ๆ กลุ่มใดเจอ แผ่นป้ายคำตอบเป็นกลุ่มแรกจะ ได้รับคะแนนในข้อนั้น ๆ ไป และมี สิทธิ์ในการวาดภาพอวัยวะบน ใบหน้าได้ 1 อวัยวะ เมื่อจบการ แข่งขันใบหน้าของกลุ่มใดสมบูรณ์ ที่สุด (มีอวัยวะครบถ้วนมากที่สุด) เป็นผู้ชนะ	ความคิด คล่อง	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหา คำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการ ได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้ อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณ มากในเวลาจำกัด 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอ วิธีการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยน วิธีแก้ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนได้
8	กิจกรรม ชาเย็น ไม่เย็นชา	กิจกรรมกลุ่มการแข่งขันเกมใบคำที่ เกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติและ สามมิติที่ครูเตรียมไว้ สมาชิกในกลุ่ม ช่วยกันใบลักษณะหรือสมบัติของรูป เรขาคณิตดังกล่าวให้เพื่อนทาย โดย ห้ามพูดคำที่มีบนแผ่นป้ายนั้น ๆ ออกมา กลุ่มใดตอบได้มากที่สุดเป็น ผู้ชนะ	ความคิด ยืดหยุ่น	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหา แนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลาย ทิศทาง หลากหลายรูปแบบ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยน วิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความ จำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้ อย่างถูกต้องเหมาะสม
9	กิจกรรม เชื่อมจุด สร้าง ภาพ	ครูเตรียมใบกิจกรรมให้นักเรียน ลากเส้นเชื่อมจุดให้เกิดเป็นภาพ ที่สวยงามและมีความหมาย ระบาย สีพร้อมทั้งหาพื้นที่รูปดังกล่าวให้ ถูกต้อง นักเรียนมีอิสระในการ ออกแบบรูปภาพอย่างเต็มที่ไว้ ขีดจำกัด	ความคิด ยืดหยุ่น	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดค้นสิ่ง ใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่าง จากแนวคิดของผู้อื่น ไม่ซ้ำแบบคน ส่วนใหญ่ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ ประเมินผลงานของตนเอง จากสิ่ง ที่แก้ไขปรับปรุง และบอกเหตุผลที่ ต้องปรับปรุงผลงาน

ครั้ง	กิจกรรม	รายละเอียด	องค์ประกอบ	วัตถุประสงค์
10	กิจกรรม ปะติปะต่อ	ครูเตรียมใบกิจกรรมและอุปกรณ์ กระดาษ กาว กรรไกร สำหรับ สร้างสรรค์ผลงานการติดปะภาพ อย่างอิสระพร้อมทั้งหาพื้นที่ภาพ ที่ได้ให้ถูกต้อง	ความคิดริเริ่ม	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดค้น สิ่งใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือ แตกต่างจากแนวคิดของผู้อื่น ไม่ ซ้ำแบบคนส่วนใหญ่ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอ ผลงาน วิธีการแก้ปัญหาหน้าชั้น เรียน ร่วมกันอภิปรายวิธี แก้ปัญหาได้
11	ทดสอบหลัง เข้าร่วม โปรแกรม และ ปัจฉิมนิเทศ	สรุปกิจกรรม มอบของที่ระลึก และทำแบบทดสอบหลังเข้าร่วม โปรแกรมฯ	—	1. เพื่อสรุปผลการเข้าร่วมโปร แกรม จัดการการเรียนรู้โดยใช้ กิจกรรมเป็นฐาน ที่มีต่อความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2. เพื่อทำแบบทดสอบหลังเข้า ร่วมโปรแกรม

กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดริเริ่ม ครั้งที่ 2 กิจกรรม ทายเบอร์เธอแลกเบอร์โทร

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ซึ่งความคิดริเริ่ม (Novelty) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดค้นสิ่งใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่างจากแนวคิดของผู้อื่น ไม่ซ้ำแบบคนอื่น ใหญ่ คະแนนความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยพิจารณาจากความสามารถของผู้เรียนในการคิดหาคำตอบจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้จากความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดของผู้อื่นที่ไม่ซ้ำกับคำตอบส่วนใหญ่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดเพื่อให้ได้คำตอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะแปลกใหม่ แตกต่างจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มในการสร้างสมการค่าทายต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ไร้ขีดจำกัด

สื่อ/ วัสดุอุปกรณ์

1. เกมทายเบอร์เธอแลกเบอร์โทร
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ โทรศัพท์มือถือ

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับค่าประจำหลักของจำนวนโดยยกตัวอย่างจากเบอร์โทรศัพท์ เช่น

0811290690	0 ในหลักหน่วยมีค่าประจำหลักเท่ากับ 10^0	มีค่าเท่ากับ 0
	9 ในหลักสิบมีค่าประจำหลักเท่ากับ 10	มีค่าเท่ากับ 90
	6 ในหลักร้อยมีค่าประจำหลักเท่ากับ 10^2	มีค่าเท่ากับ 600

8 ในหลักร้อยล้านมีค่าประจำหลักเท่ากับ 10^8 มีค่าเท่ากับ 800,000,000

จนได้ข้อสรุปว่า 0811290690 ในการคำนวณจะมีค่าเท่ากับ 811,290,690 (แปดร้อยสิบเอ็ดล้านสองแสนเก้าหมื่นหกกร้อยเก้าสิบ)

2. ครูให้นักเรียนเตรียมโทรศัพท์มือถือให้พร้อมก่อนทำกิจกรรมโดยการเปิดเสียงเรียกเข้า และปิดการแจ้งเตือนอื่น ๆ เพื่อป้องกันการรบกวน

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งตัวเลขจากเบอร์โทรศัพท์ของนักเรียน เช่น หมายเลขโทรศัพท์คือ 0811290690 ตัด 0 ตัวแรกออกเพราะไม่มีผลทางการคำนวณเหลือเพียง 811290690 แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 5 ตัวแรกและ 4 ตัวหลัง ดังนี้ 5 ตัวแรกคือ 81129 มีค่าเท่ากับ 81,129

4 ตัวหลัง คือ 0690 มีค่าเท่ากับ 690

2. ให้นักเรียนถอดเครื่องคิดเลขจากโทรศัพท์มือถือของนักเรียนดังนี้

นำตัวเลข 5 ตัวแรกคือ $81,129 \times 80$ กด = จะได้ 6,490,320

นำ 6,490,320 มา + 1 กด = จะได้ 6,490,321

นำ 6,490,321 มา $\times 250$ กด = จะได้ 1,622,580,250

นำ 1,622,580,250 มา + 4 ตัวหลังคือ 0690 กด = จะได้ 1,622,580,940

นำ 1,622,580,940 มา + 4 ตัวหลังคือ 0690 กด = จะได้ 1,622,581,630

ผลลัพธ์สุดท้ายของครูคือ 1,622,581,630 ถ้านำมาหารด้วย 2 จะมีค่าเท่ากับ 811,290,815

และถ้านำ 811,290,815 มาลบออกด้วย 125 จะมีค่าเท่ากับ 811,290,690 ซึ่งนั่นก็คือหมายเลขโทรศัพท์ข้างต้น

3. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน 3 – 5 คน เพื่อให้ครูทนายเบอร์โทรศัพท์ของนักเรียนจากการนำผลลัพธ์สุดท้ายที่นักเรียนแต่ละคนได้นำมาหารด้วย 2 ลบออกด้วย 125 (ครูไม่บอกวิธีการนี้กับนักเรียน)

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

1. นักเรียนช่วยกันหาวิธีการทนายเบอร์โทรศัพท์ของคุณ
2. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปสมการที่ได้จากปริศนาที่ครูทนาย และวิธีการหาคำตอบ ดังนี้
จากคำสั่งของคุณ ถ้ากำหนดให้ A แทนหมายเลขโทรศัพท์ 5 ตัวแรก จะได้ $A = 81,129$
และ กำหนดให้ B แทนหมายเลขโทรศัพท์ 4 ตัวแรก จะได้ $B = 690$

จะได้สมการดังนี้ $A(80) = (80A + 1)250$

$$= 20,000A + 250 + B$$

$$= 20,000A + 250 + B + B$$

$$= 20,000A + 250 + 2B$$

ซึ่งถ้าอยากทราบหมายเลขโทรศัพท์ของคุณ ครูเพียงแค่นำผลลัพธ์สุดท้ายที่ได้มาหารด้วย 2 และ
ลบออกด้วย 125 ครูก็จะสามารถทนายเบอร์โทรศัพท์ได้ทันที

เพราะจากตัวอย่างสมการข้างต้นผลลัพธ์สุดท้ายคือ $= 20,000A + 250 + 2B$ ถ้านำมาหารด้วย 2
จะได้

$$= (20,000A + 250 + 2B) \div 2$$

$$= 10,000A + 125 + B$$

และถ้านำ 125 มาลบออกก็จะได้

$$= 10,000A + B \text{ ซึ่งเมื่อแทนค่าของ A และ B}$$

จะได้

$$10,000(81,129) + 690$$

$$= 811,290,000 + 690$$

$$= 811290690$$

ซึ่งก็คือหมายเลขโทรศัพท์ข้างต้นนั่นเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อดีและข้อเสียของกิจกรรม เสนอแนะสำหรับการทำกิจกรรมใน
ครั้งต่อไป การต่อยอดกิจกรรม

ใบกิจกรรม ปรินาคำทาย

คำชี้แจง ให้นักเรียนอธิบายที่มาของสมการจากปรินาคำทายของครูมาอย่างละเอียด

สมการปรินาคำทาย	วิธีการทายปรินา

คำชี้แจง ให้นักเรียนสร้างสมการปรินาคำนายในแบบของนักเรียน

สมการปรินาคำทาย	วิธีการทายปรินา

กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น

ครั้งที่ 3 กิจกรรม ตัวประกอบ ใครประกอบ

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงความสามารถของผู้เรียนในการค้นหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบ สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนค้นหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบ สามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สื่อ/ วัสดุอุปกรณ์

1. เกมตัวประกอบ ใครประกอบ
2. การ์ดจำนวนนับ
3. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ ปากกาเคมี

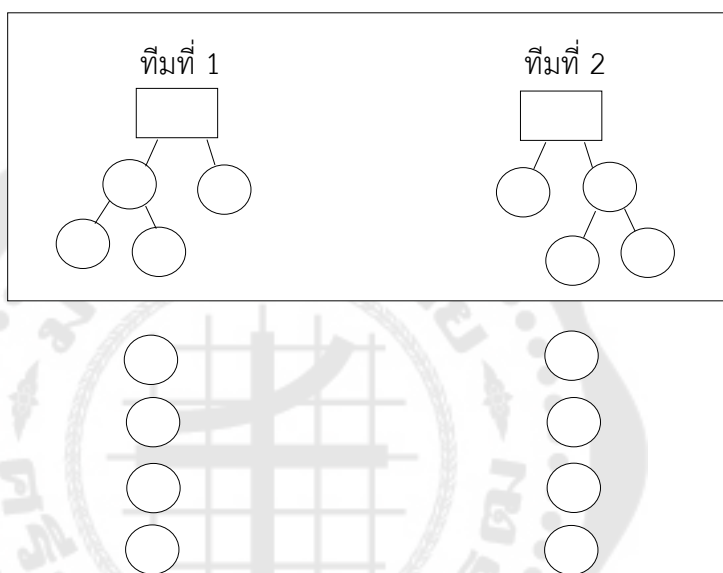
เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูให้นักเรียนช่วยกันทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแยกตัวประกอบของจำนวนนับ โดยวิธีการถามตอบ จนได้ข้อสรุป ดังนี้

การแยกตัวประกอบของจำนวนนับ คือการเขียนจำนวนนับในรูป ผลคูณของตัวประกอบที่เป็นจำนวนเฉพาะ (อาจจะมิตัวประกอบมากกว่า 2 จำนวน)

2. ครูอธิบายกติกาการเล่นเกม ดังภาพประกอบ



ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ครูให้นักเรียนจับสลากแบ่งทีมการแข่งขันออกเป็น 2 ทีม ทีมละ 10 คน
2. แต่ละทีมจัดลำดับการเล่นก่อนหลังแล้วแต่กลยุทธ์ของแต่ละทีม
3. แต่ละทีมส่งตัวแทนแข่งขันการแยกตัวประกอบบนกระดาน ทีมไหนเสร็จก่อนและถูกต้องจะได้รับรางวัลเป็นธนบัตร 20 บาทตามที่นักเรียนต้องการ เมื่อทุกทีมส่งผู้เข้าแข่งขันครบ 10 คนแล้ว นับรวมเป็นธนบัตรของทีม
4. ทีมที่ชนะคือทีมที่มีธนบัตรรวมกันใกล้เคียงกับจำนวนที่ครูสุ่มได้มากที่สุด

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

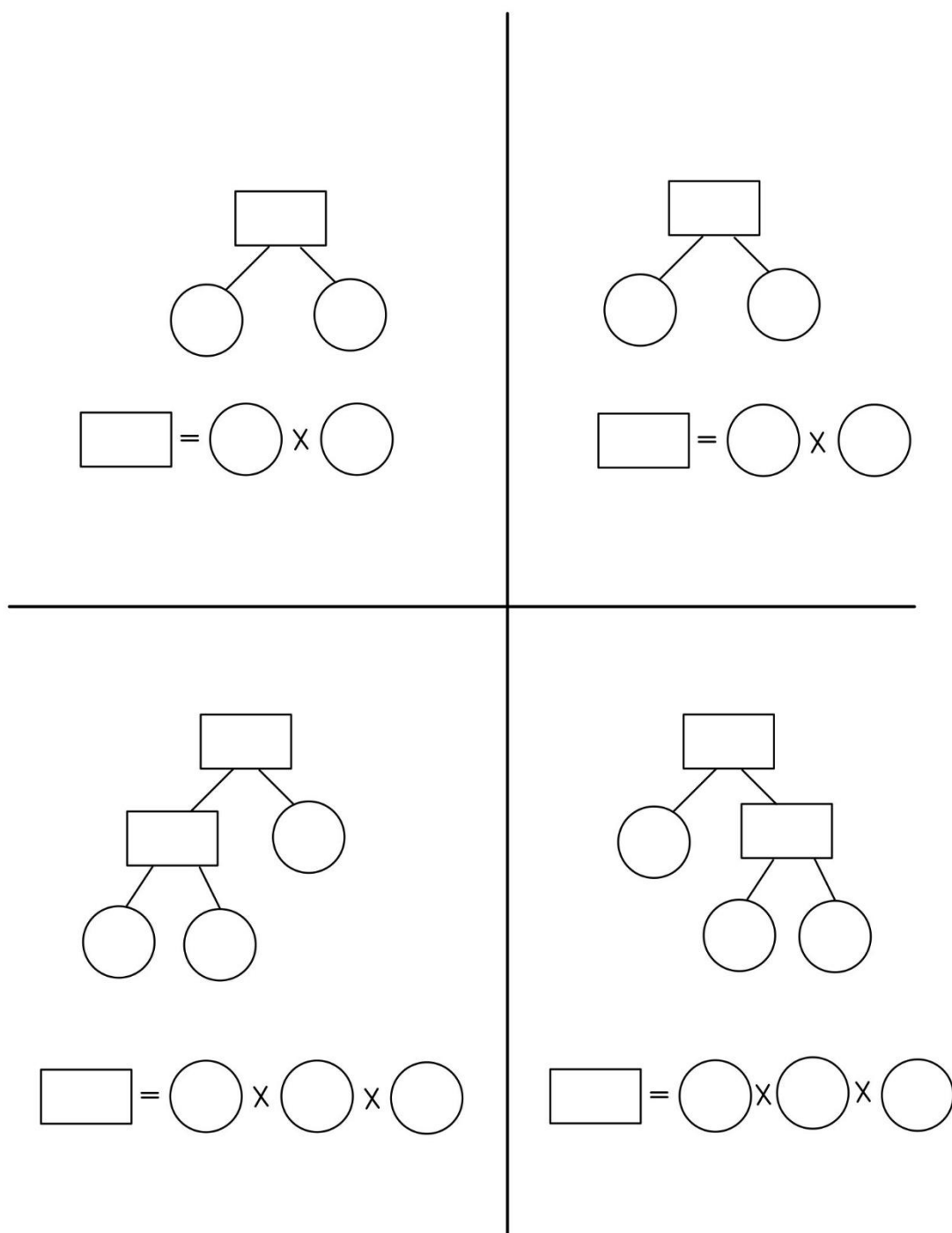
ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยสรุปกิจกรรม ความรู้ที่ได้รับ ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรมในครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนในทีม พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
2. ครูประเมินนักเรียน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง

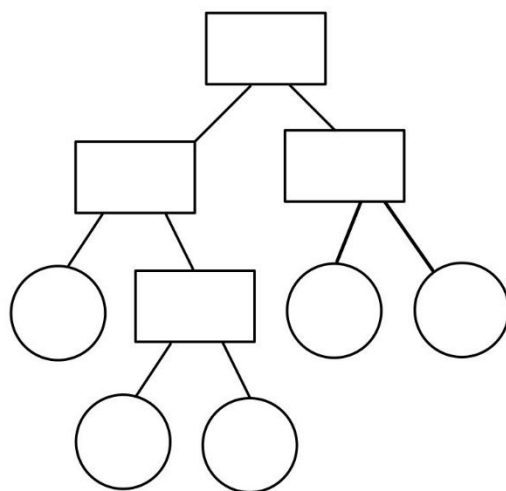
โจทย์ที่ใช้ในการแข่งขันเกม ตัวประกอบ ใครประกอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนจัดวางจำนวนนับจากการ์ดตัวเลขบนกระดานให้ถูกต้องสมบูรณ์

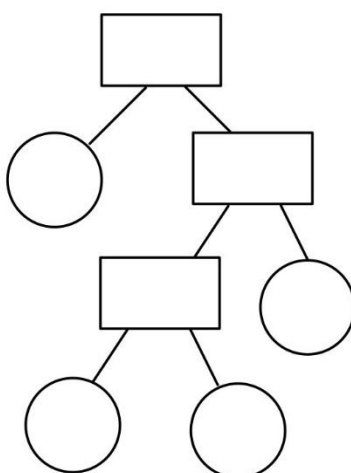


โจทย์ที่ใช้ในการแข่งขันเกม ตัวประกอบ ใครประกอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนจัดวางจำนวนนับจากการ์ดตัวเลขบนกระดานให้ถูกต้องสมบูรณ์



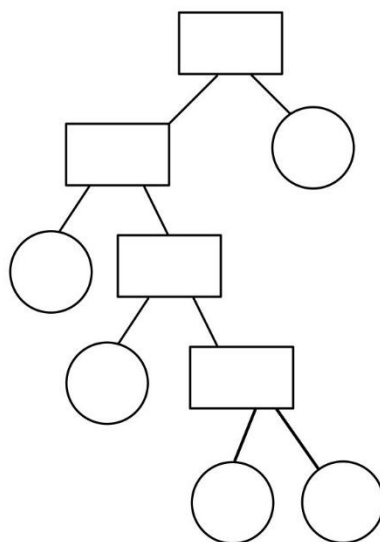
$$\boxed{} = \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc$$



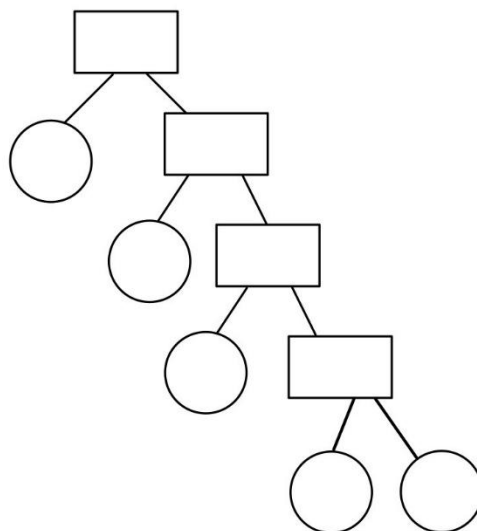
$$\boxed{} = \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc$$

โจทย์ที่ใช้ในการแข่งขันเกม ตัวประกอบ ใครประกอบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนจัดวางจำนวนนับจากการ์ดตัวเลขบนกระดานให้ถูกต้องสมบูรณ์



$$\square = \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc$$



$$\square = \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc \times \bigcirc$$

กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น ครั้งที่ 4 กิจกรรม เติมเลขเติมใจ

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงความสามารถของผู้เรียนในการคิดหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบ
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สื่อ/ วัสดุอุปกรณ์

1. เกมเติมเลขเติมใจ
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ

เวลาที่ใช้ 50 นาที

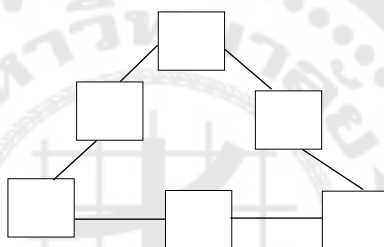
ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูอธิบายกติกาการแข่งขัน หากนักเรียนมีข้อสงสัยสามารถสอบถามได้
2. ครูและนักเรียนช่วยกันกำหนดบทบาทหน้าที่ของแต่ละคน

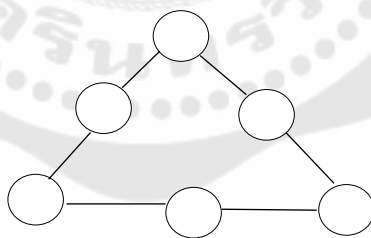
ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. จัดโต๊ะเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม สำหรับนักเรียนกลุ่มละ 4 คน
2. ครูเตรียมโจทย์สำหรับแต่ละโต๊ะ 5 โต๊ะ 5 ข้อไม่ซ้ำกัน ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างโจทย์ข้อที่ 1 นำตัวเลข 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 เติมลงใน โดยไม่ใช้ตัวเลขซ้ำกัน และทำให้ผลบวกของเลขโดดที่อยู่บนแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมีค่าเท่ากัน และค่าเฉลี่ยของเลขโดดที่อยู่บนแต่ละด้านจะมีค่าน้อยที่สุด



ตัวอย่างโจทย์ข้อที่ 2 นำตัวเลข 1, 2, 2, 4, 4, 8 เติมลงใน บนด้านของรูปสามเหลี่ยม และทำให้ผลคูณของเลขโดดที่อยู่บนแต่ละด้านของรูปสามเหลี่ยมมีค่าเท่ากัน



ตัวอย่างโจทย์ข้อที่ 3 นำเลขโดด 1- 8 เติมลงใน และใช้เลขโดดไม่ซ้ำกัน ให้ได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวกที่น้อยที่สุด

ตัวอย่างโจทย์ข้อที่ 4 นำเลขโดด 1 – 8 เติมลงใน และใช้เลขโดดไม่ซ้ำกัน ให้ได้ผลลัพธ์เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากที่สุด

ตัวอย่างโจทย์ข้อที่ 5 จงนำเลขโดด 1 – 9 ไปเขียนใน และใช้เลขโดดไม่ซ้ำกัน ให้ได้ผลบวกของสามจำนวนตามแนวนอนและแนวตั้งทุกแนวต่างเท่ากับ 13

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดช่วยกันแก้ปัญหาจากโจทย์ที่กำหนดให้ร่วมกันข้อละ 3 นาที
4. เมื่อหมดเวลานักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องวนไปทำโจทย์ข้อถัดไปจนครบ 5 ข้อ
5. กลุ่มใดทำได้ภายในเวลาที่กำหนดจะได้เลือกของใส่ตะกร้า 1 อย่าง เมื่อวนจนครบจะนำของที่ได้อัดทั้งหมดมาชั่งน้ำหนัก กลุ่มใดได้น้ำหนักมากที่สุดเป็นผู้ชนะ

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานของกลุ่มตัวเองที่ละข้อหากพบข้อผิดพลาดครูและเพื่อนช่วยกันตรวจสอบให้คำแนะนำ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม ข้อดีข้อเสียและข้อเสนอแนะสำหรับการทำกิจกรรมในครั้งถัดไป

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปคะแนนรวมของแต่ละกลุ่ม และคะแนนรายบุคคล

กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดคล่อง

ครั้งที่ 5 กิจกรรม Fast Math

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนได้

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์

1. เกมคิดเลขเร็ว
2. บัตรคำ
3. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ดินสอ ยางลบ

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูพบทวนการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง โดยยกตัวอย่างถามตอบเช่น

ตัวอย่างที่ 1 จงหาคำตอบของ $5 + 5 \times 5 + 5$

$$= 5 + 25 + 5$$

$$= 30 + 5$$

$$= 35$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาคำตอบของ $7 + 7 \div 7 + 7 \times 7 - 7$

$$= 7 + 1 + 49 - 7$$

$$= 8 + 49 - 7$$

$$= 57 - 7$$

$$= 50$$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาคำตอบของ $(2 \times 9) + (16 \div 4)^3 \times 5 - 6 \div 2$

$$= 18 + 4^3 \times 5 - 3$$

$$= 18 + 64 \times 5 - 3$$

$$= 18 + 320 - 3$$

$$= 338 - 3$$

$$= 335$$

2. ครูและนักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปเกี่ยวกับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ จากข้อตกลงร่วมกันของนักคณิตศาสตร์ทั่วโลกว่า ลำดับของการดำเนินการต้องเป็นความเข้าใจที่ตรงกัน เพื่อให้การแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์ที่มีการดำเนินการมากกว่าหนึ่งครั้งเป็นไปอย่างถูกต้อง คือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์มีกฎพื้นฐานที่สำคัญคือ ต้องดำเนินการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์จากซ้ายไปขวา ตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

ลำดับที่ 1 ดำเนินการในส่วนที่อยู่ในวงเล็บก่อน

ลำดับที่ 2 ตามมาด้วยดำเนินการในส่วนที่เป็นเลขยกกำลังหรือราก

ลำดับที่ 3 จากนั้นดำเนินการในส่วนที่เป็นการคูณและหารทั้งหมด โดยแก้สมการทางคณิตศาสตร์จากซ้ายไปขวา

ลำดับที่ 4 ดำเนินการสุดท้ายเสมอคือการบวกและลบทั้งหมด โดยแก้สมการทางคณิตศาสตร์จากซ้ายไปขวาเช่นกัน

3. ครูอธิบายกติกาการแข่งขันคิดเลขเร็ว ดังนี้

3.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน เพื่อแข่งขันคิดเลขเร็ว หาคำตอบจาก บัตรคำเลขโดด 4 ใบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน ให้เวลาข้อละ 1 นาที

3.2 หาคำตอบจากบัตรคำเลขโดด 5 ใบ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน ให้เวลาข้อละ 2 นาที

3.3 หากผลลัพธ์ข้อใดไม่มีกลุ่มไหนหาคำตอบได้ กลุ่มที่ได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงมากที่สุดจะเป็นกลุ่มที่ได้คะแนนในข้อนั้นไป

3.4 นักเรียนจะได้รับคะแนนเป็นรูปทรงเรขาคณิต 1 ชิ้นต่อ 1 ข้อคำถาม เมื่อแข่งจนครบแล้วให้ทุกกลุ่มนำรูปทรงเรขาคณิตที่ได้มาวางเรียงกันให้สูงที่สุด กลุ่มที่วางรูปทรงเรขาคณิตได้สูงที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะ

ขั้นที่ 2 ขั้นตอนกิจกรรม

1. จัดโต๊ะเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม สำหรับนักเรียน 4 คน

2. ครูให้นักเรียนเลือกบัตรคำเลขโดด 0 – 9 คนละ 1 ใบ

3. ครูสุ่มผลลัพธ์เป็นจำนวน 2 หลัก สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันหาคำตอบจากบัตรคำของแต่ละคน 4 คน ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ครูสุ่มได้ หรือผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงที่สุด เรียบเรียงบัตรคำให้ถูกต้องตามหลักของการคำนวณวางไว้บนโต๊ะที่ครูจัดเตรียมไว้ รอบละ 10 ข้อ มีเวลาข้อละ 1 นาที

4. ครูสุ่มผลลัพธ์เป็นจำนวน 3 หลัก สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันหาคำตอบจากบัตรคำของแต่ละคน 4 คน ให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ครูสุ่มได้ หรือผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงที่สุด เรียบเรียงบัตรคำให้ถูกต้องตามหลักของการคำนวณวางไว้บนโต๊ะที่ครูจัดเตรียมไว้ รอบละ 5 ข้อ มีเวลาข้อละ 2 นาที

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ครูให้นักเรียนกลุ่มที่ได้ผลลัพธ์ตามที่ครูสุ่มได้ หรือผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงที่สุด นำเสนอวิธีการคำนวณที่ได้และไม่ซ้ำกัน โดยมีครูและเพื่อนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและให้คำแนะนำหากพบข้อผิดพลาด

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

1. ครูสรุปผลคะแนนของแต่ละคน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
2. ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน 3 คน สรุปข้อดีและข้อเสียของกิจกรรม พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง



กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดคล่อง

ครั้งที่ 6 กิจกรรม Equation จักรรักเธอ

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนได้

สื่อ/ วัสดุอุปกรณ์

1. กระดานเกม A-math
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมการ ด้วยวิธีการถามตอบเช่น ประโยคใดต่อไปนี้เป็นสมการ

$$5 + 6 = 12 \quad \text{สมการที่เป็นเท็จ}$$

$$4 - 6 = -2 \quad \text{สมการที่เป็นจริง}$$

$$14 + (-8) > 2 \quad \text{ไม่เป็นสมการ}$$

จนได้ข้อสรุปว่า

“สมการ เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่มีเครื่องหมาย = แสดงการเท่ากันของจำนวนหรือนิพจน์พีชคณิต”

2. ครูนำเสนอเกม A-math ให้นักเรียนได้ทำความรู้จักโดยการอธิบายกติกาการเล่น การนับแต้ม พร้อมทั้งสาธิตวิธีการเล่นให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง 1 – 2 รอบ หากนักเรียนเกิดข้อสงสัยสามารถสอบถามครูได้

2.1 กติกาการเล่นทั่วไป

2.1.1. ในการลงแต่ละครั้ง (Turn) ให้ผู้เล่นลงเบี้ยก็ตัวก็ได้ในแนวเดียวกันและต่อกับเบี้ยเดิมในกระดาน เพื่อให้เกิดเป็นสมการคณิตศาสตร์ใหม่ที่ถูกต้อง

2.1.2. การลงครั้งแรก ต้องต่อกับช่องดาวบนกระดาน

2.1.3. การคิดคะแนน นำคะแนนของเบี้ยแต่ละตัวในสมการมาบวกกัน หากลงเบี้ยใหม่ในช่องคะแนนพิเศษจะได้คะแนนเพิ่มดังนี้

- จากช่องคะแนนพิเศษทั้ง 4 แบบ คือ ช่องสีแดง (ทั้งสมการ×3) ช่องสีเหลือง (ทั้งสมการ×2) ช่องสีฟ้า (คูณ 3 เฉพาะตัวที่ทับช่อง) และช่องส้ม (คูณ 2 เฉพาะตัวที่ทับช่อง) หากเกิดกรณีที่ผู้เล่นลงสมการที่มีเบี้ยตัวเลขที่เล่นใหม่ทับช่องพิเศษมากกว่า 1 ช่องแล้ว คะแนนที่ได้จะนับคะแนนพิเศษเบี้ยแต่ละตัวก่อนแล้วค่อยนำมาคิดช่องพิเศษ ของทั้งสมการ ตัวอย่างเช่น เมื่อผู้เล่นเล่น $7 \times 7 = 6 \times 0$ ตัวเลข 7 มีค่า 2 แต้ม ทับบนช่องสีฟ้า (เฉพาะตัวคูณ 3) เครื่องหมาย = มีค่า 1 แต้ม ทับช่องสีส้ม (เฉพาะตัวคูณ 2) เครื่องหมายคูณทับช่องสีเหลือง (ทั้งสมการคูณ 2) คะแนนของการลงครั้งนี้เท่ากับ $[(2 \times 3) + 2 + 2 + (1 \times 2) + 2 + 2 + 1] \times 2 = 17 \times 2 = 34$ แต้ม

- ช่องพิเศษต่าง ๆ นั้น สามารถใช้ในการเล่นทับลงไปครั้งแรกเท่านั้น ในการลงครั้งต่อมาเบี้ยที่ทับอยู่บนช่องพิเศษแล้วนั้นให้นับคะแนนเฉพาะค่าเบี้ยเท่านั้น

2.1.4. การสิ้นสุดเกม มีสองกรณี คือ

- เมื่อเบี้ยในถุงหมด และผู้เล่นฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งใช้เบี้ยที่มีอยู่จนหมด หรือ

- เมื่อผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่ายมีการเล่นไปแล้ว และหลังจากนั้นไม่มีการลงเบี้ยในกระดานติดต่อกัน
รวม 6 ครั้ง

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 4 ทีม ทีมละ 5 คน ด้วยวิธีการสุ่มเลขที่
2. การแข่งขันรอบแรกเป็นการจับสลากเจอกัน รอบที่สองเป็นการเจอกันระหว่างทีมที่ชนะสองทีม และทีมที่แพ้ในรอบแรกสองทีมก็เจอกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนทั้งทีชนะและแพ้การแข่งขัน นำเสนอเทคนิควิธีการเล่นที่ใช้หรือค้นพบของตนเองโดยไม่ซ้ำวิธีกับเพื่อนและมีความแตกต่างจากเพื่อนให้มากที่สุด ครูและเพื่อนร่วมแสดงความคิดเห็นให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทุกคนประเมินใบกิจกรรมของตนเอง พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
2. นักเรียนแต่ละทีมสลับกันประเมินใบกิจกรรมของเพื่อน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
3. ครูประเมินใบกิจกรรมของนักเรียน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง

กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดคล่อง ครั้งที่ 7 กิจกรรม แผ่นป้ายปริศนา

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งความคิดคล่อง (Fluency) หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดหาคำตอบ แนวทางหรือวิธีการในการได้มาซึ่งคำตอบของข้อมูลต่างๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว ในปริมาณมากในเวลาจำกัด
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและแลกเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาร่วมกันในชั้นเรียนได้

สื่อ/ วัสดุอุปกรณ์

1. แผ่นป้ายปริศนา
2. ซองคำถามพร้อมเฉลย
3. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เรื่อง ค.ร.น. และ ห.ร.ม. โดยยกตัวอย่างถามตอบเช่น

ตัวอย่างที่ 1 จงหา ห.ร.ม. ของ 25, 35 และ 50

$$25 = 5 \times 5$$

$$35 = 5 \times 7$$

$$50 = 2 \times 5 \times 5$$

เพราะฉะนั้น ห.ร.ม. ของ 25, 35 และ 50 คือ 5

ตัวอย่างที่ 2 จงหา ค.ร.น. ของ 25, 35 และ 50

$$25 = 5 \times 5$$

$$35 = 5 \times 7$$

$$50 = 2 \times 5 \times 5$$

เพราะฉะนั้น ค.ร.น. ของ 25, 35 และ 50 คือ $5 \times 5 \times 2 \times 7 = 350$

2. ครูและนักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปเกี่ยวกับการหา ค.ร.น. และ ห.ร.ม. พร้อมทั้งเปรียบเทียบกระบวนการความเหมือนและความแตกต่างดังนี้

ขั้นตอนการหา	
ค.ร.น.	ห.ร.ม.
แยกตัวประกอบของจำนวน	แยกตัวประกอบของจำนวน
ตัวประกอบใดซ้ำกับตัวประกอบของจำนวนอื่นๆ ให้นำมาใช้เพียงตัวเดียว และตัวประกอบใดที่ไม่ซ้ำกันให้นำมาใช้ทั้งหมด	ตัวประกอบใดซ้ำกับตัวประกอบของจำนวนอื่นๆ ทุกจำนวนให้นำมาใช้เพียงตัวเดียว และตัวประกอบใดที่ไม่ซ้ำกันทั้งหมดทุกจำนวนไม่ให้นำมาใช้
ค.ร.น. เท่ากับผลคูณของทุกๆ จำนวนที่นำมาใช้	ห.ร.ม. เท่ากับผลคูณของจำนวนที่ซ้ำทุกจำนวนที่นำมาใช้

3. ครูอธิบายกติกาการเล่นเกมน ดังนี้

3.1 ครูเตรียมซองคำถาม 10 คำถาม

3.2 จัดลำดับการเปิดแผ่นป้าย

3.2 เมื่อครูเปิดคำถาม นักเรียนทุกคนช่วยกันหาคำตอบ

3.3 นักเรียนเปิดแผ่นป้ายเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ดังกล่าวตามลำดับ

3.4 ลำดับการเปิดแผ่นป้ายจะเป็นการวนสลับก่อนหลัง

3.5 กลุ่มที่เปิดแผ่นป้ายได้ตรงกับผลลัพธ์ดังกล่าวจะมีสิทธิ์วาดภาพอวัยวะบนใบหน้าคน
ได้ 1 อวัยวะ

3.6 เมื่อครบ 10 คำถาม ครูและนักเรียนร่วมกันตัดสินภาพวาดที่สมบูรณ์ที่สุดเพื่อหากลุ่มที่ชนะ

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. ตัวแทนกลุ่มเป่ายิงฉุบเพื่อจัดลำดับการเปิดแผ่นป้าย
3. นักเรียนเลือกของคำถามจากจดหมายที่ครูเตรียมไว้
4. นักเรียนช่วยกันคิดหาคำตอบและเลือกเปิดแผ่นป้ายให้ได้ตรงตามผลลัพธ์ดังกล่าว
5. กลุ่มที่เปิดแผ่นป้ายได้ตรงกับผลลัพธ์ดังกล่าวจะมีสิทธิ์วาดภาพอวัยวะบนใบหน้าคนได้ 1 อวัยวะ
6. เมื่อครบ 10 คำถาม ครูและนักเรียนร่วมกันตัดสินภาพวาดที่ได้เพื่อหากลุ่มที่ชนะการแข่งขัน

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ครูและนักเรียนร่วมกันพูดคุยสรุปกิจกรรม ความรู้ที่ได้รับ ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรมในครั้งนี้ต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

1. ให้นักเรียนแต่ละคนประเมินตนเอง พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
2. ครูประเมินนักเรียน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง

กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น ครั้งที่ 8 กิจกรรม ซาเย็น ไม่เย็นชา

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ ซึ่งความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงความสามารถของผู้เรียนในการค้นหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นหาแนวทางที่ถูกต้องได้หลากหลายทิศทาง หลากหลายรูปแบบ
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาได้หากมีความจำเป็น และเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

สื่อ/ วัสดุอุปกรณ์

1. เกม “ซาเย็น”
2. เกม Blooket " เราคณิตต่อยาคิดมาก "
3. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับ รูปเรขาคณิตสองมิติ () โดยการถามตอบจนได้จำนวนรูปเรขาคณิตสองมิตินี้

รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส	รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	รูปสี่เหลี่ยมคางหมู
รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว	รูปสี่เหลี่ยมคางหมูจัตุรัส	รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน
รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน	รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า	รูปสี่เหลี่ยมข้าวหลามตัด
รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า	รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า	รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว
รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก	รูปห้าเหลี่ยม	รูปหกเหลี่ยม
รูปเจ็ดเหลี่ยม	รูปแปดเหลี่ยม	รูปวงกลม
รูปวงรี		

2. ครูอธิบายกติกาการแข่งขันเกม “ซาเย็น” หากมีข้อสงสัยนักเรียนสามารถซักถามได้

2.1 ครูเตรียมแผ่นป้ายรูปเรขาคณิตทั้งหมดไว้สำหรับเล่นเกม “ซาเย็น” 5 ชุด โดย 1 ชุดจะมีแผ่นป้ายรูปเรขาคณิตทั้งหมด 4 ชนิด

2.2 สมาชิกในกลุ่มสลับกันมาเป็นผู้ตอบคำถามจากแผ่นป้าย แผ่นป้ายละ 1 คน

2.3 สมาชิกที่เหลือในกลุ่มอีก 3 คนช่วยกันใบ้ลักษณะของรูปเรขาคณิต 2 มิติเพื่อให้เพื่อนทาย

2.4 กลุ่มใดใช้เวลาไปเท่าไรจะถูกลบคะแนนตามเวลาที่ใช้ไปจากคะแนนเต็ม 10 คะแนน เช่นกลุ่มที่ใช้เวลา 5 นาที จะได้รับคะแนน 10 – 5 คะแนนทุกคน

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน

2. ครูให้แต่ละกลุ่มเลือกแผ่นป้ายรูปเรขาคณิตที่เตรียมไว้ให้แต่ละกลุ่มเล่นเกม “ซาเย็น” โดยมีครูและเพื่อน ๆ ช่วยกันตรวจสอบและให้คะแนน

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

1. นักเรียนเล่นเกม Blooket “เรขาคณิตอย่าคิดมาก” ภายในเวลา 10 นาที เป็นการแข่งขันประเภทเดี่ยว Blooket เว็บแอปสำหรับสร้างคำถามเพื่อใช้ทดสอบ โดยผู้เรียนสามารถเลือกกำหนดตัวละครและแข่งขันตอบคำถามร่วมกันเพื่อสะสมคะแนน Blooket รองรับการสร้างคำถามรูปแบบ Multiple Choices และเพิ่มลูกเล่นในคำถามเพื่อสร้างความท้าทายได้ เช่น การสุ่มลำดับ จับเวลา

และใส่รูปภาพประกอบ เป็นต้น นอกจากนี้ผู้สอนยังตรวจดูรายงานผลของกิจกรรมได้ผ่านเว็บไซต์ทันทีหลังจากสิ้นสุดกิจกรรม

2. ครูและนักเรียนพูดคุยสรุปกิจกรรมร่วมกัน ข้อดีข้อเสีย และความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม ข้อเสนอแนะสำหรับการทำกิจกรรมในครั้งถัดไป

ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทุกคนประเมินตนเอง พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มสลับกันประเมินกลุ่มเพื่อน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
3. ครูประเมินนักเรียน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง



กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดยืดหยุ่น ครั้งที่ 9 กิจกรรม เชื่อมจุดสร้างภาพ

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ซึ่งความคิดริเริ่ม (Novelty) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดค้นสิ่งใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่างจากแนวคิดของผู้อื่น ไม่ซ้ำแบบคนอื่นส่วนใหญ่ คะแนนความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยพิจารณาจากความสามารถของผู้เรียนในการคิดหาคำตอบจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้จากความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดของผู้อื่นที่ไม่ซ้ำกับคำตอบส่วนใหญ่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดค้นสิ่งใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่างจากแนวคิดของผู้อื่น ไม่ซ้ำแบบคนอื่นส่วนใหญ่
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลงานของตนเอง จากสิ่งที่แก้ไขปรับปรุง และบอกเหตุผลที่ต้องปรับปรุงผลงาน

สื่อ/ วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม แกเป็นใคร ?
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ สี

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตสองมิติโดยวิธีการยกตัวอย่าง ถามตอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน
2. ครูอธิบายการทำกิจกรรมเดี่ยวจากใบกิจกรรม

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

นักเรียนทำใบกิจกรรม แกเป็นใคร ? ซึ่งเป็นกิจกรรมการต่อเติมภาพจากภาพที่กำหนดมาให้ พร้อมหาพื้นที่และระบายสีให้สวยงามอย่างอิสระ ภายในเวลา 35 นาที

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง โดยมีครูและเพื่อนร่วมกันให้คะแนนความสวยงาม สร้างสรรค์ของภาพ และตรวจสอบความถูกต้องของการหาพื้นที่หากพบข้อผิดพลาดครูและเพื่อนให้คำแนะนำ

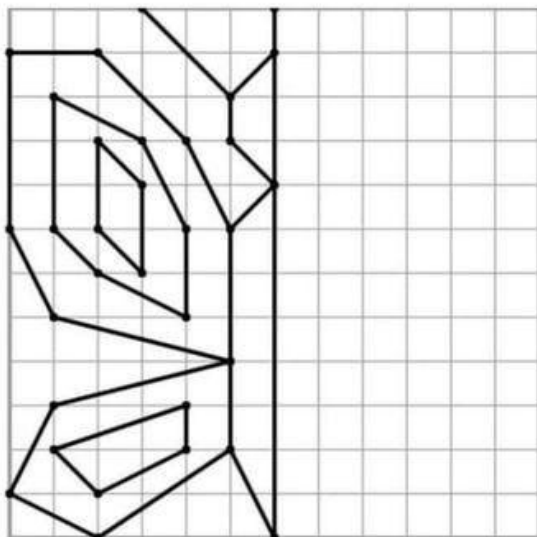
ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทุกคนประเมินใบกิจกรรมของตนเอง พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
2. นักเรียนประเมินใบกิจกรรมของเพื่อน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
3. ครูประเมินใบกิจกรรมของนักเรียน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง

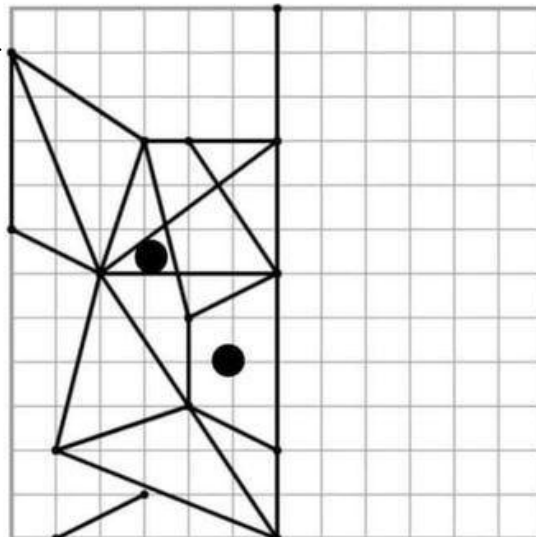
ใบกิจกรรม แกเป็นใคร ?

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมรูปภาพต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ ระบายสีให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง (เมื่อ ☐ เท่ากับ 1 ตารางหน่วย)

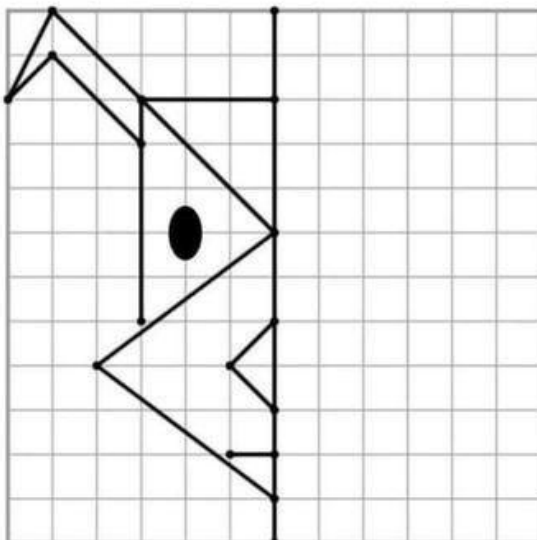
1.



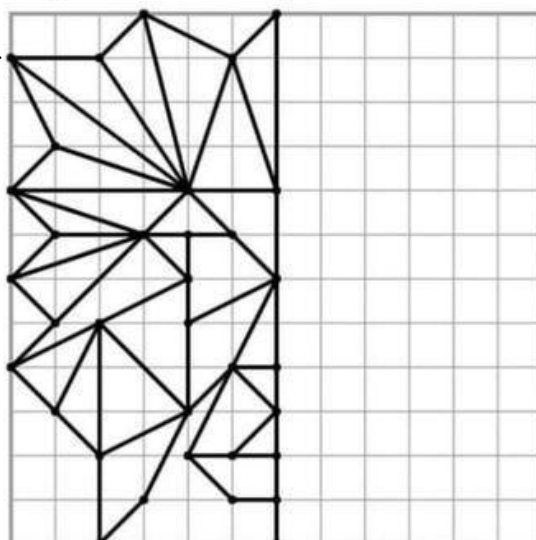
2.



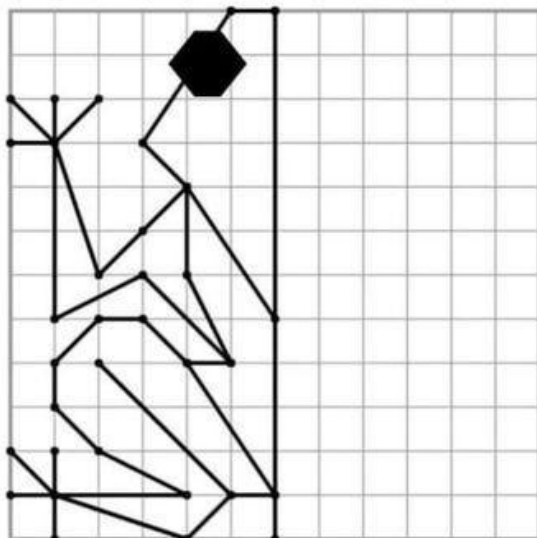
3.



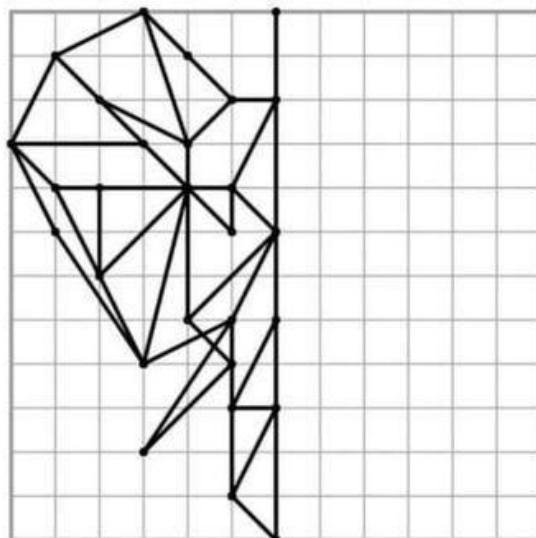
4.



5.

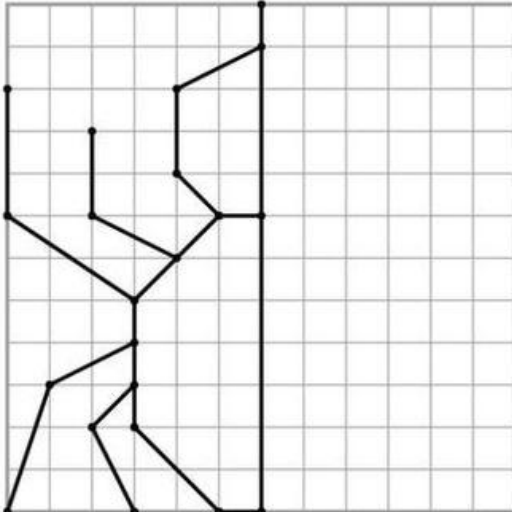
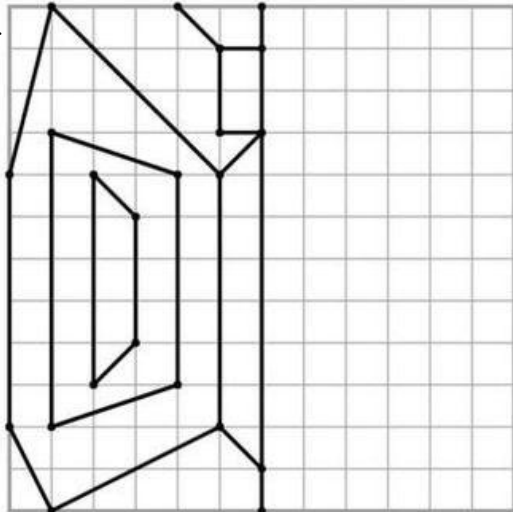
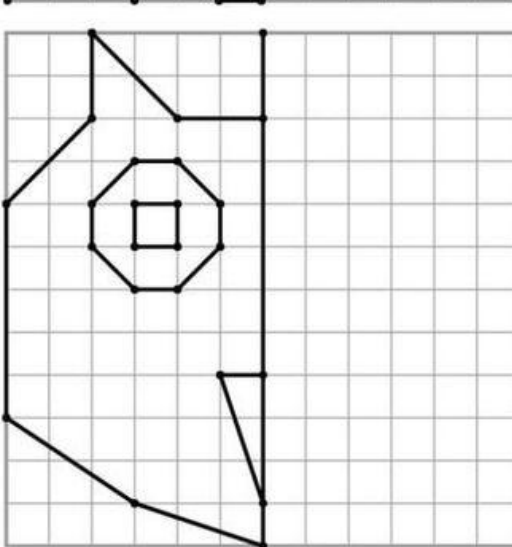
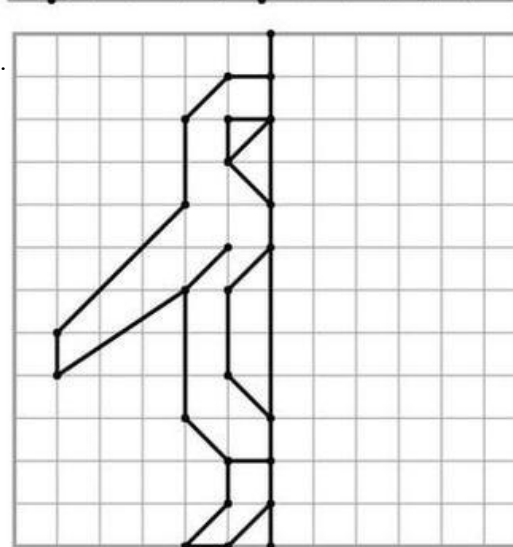
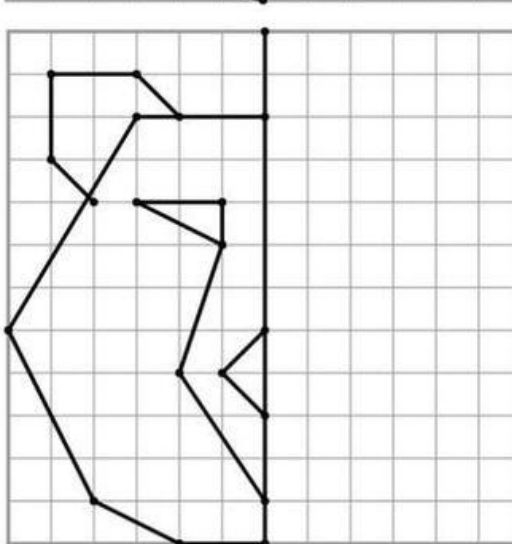
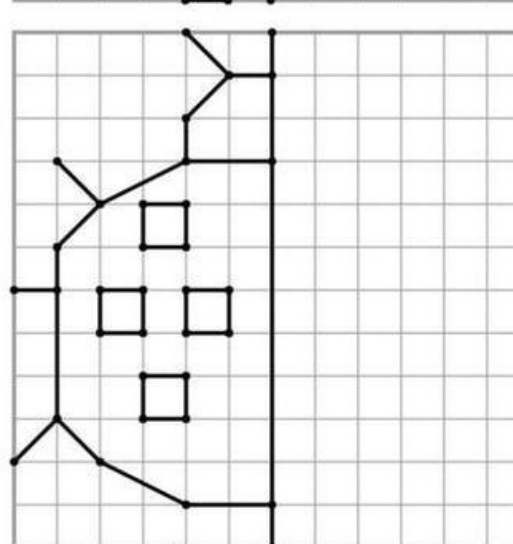


6.



ใบกิจกรรม แกเป็นใคร ?

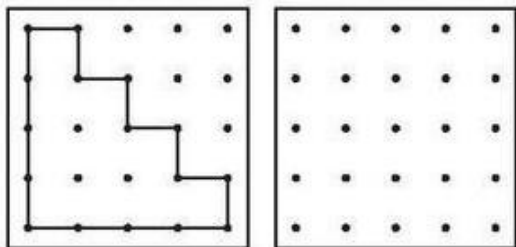
คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมรูปภาพต่อไปนี้ให้สมบูรณ์ ระบายสีให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง (เมื่อ  เท่ากับ 1 ตารางหน่วย)

1. 	2. 
3. 	4. 
5. 	6. 

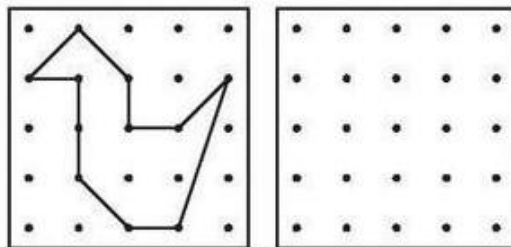
ใบกิจกรรม แกเป็นใคร ?

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบายสีรูปภาพที่กำหนดให้ให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง และสร้างรูปภาพที่มีลักษณะแปลกใหม่ ไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน พร้อมทั้งระบายสีให้สวยงามและหาพื้นที่ให้ถูกต้อง (เมื่อ  เท่ากับ 1 ตารางหน่วย)

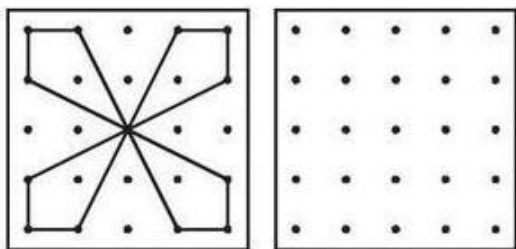
1.



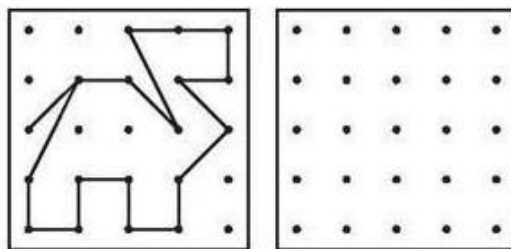
2.



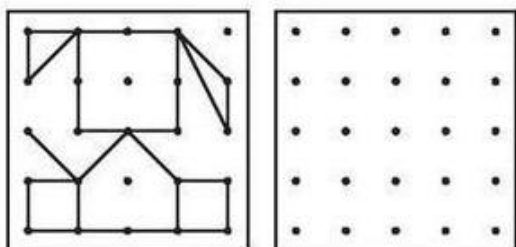
3.



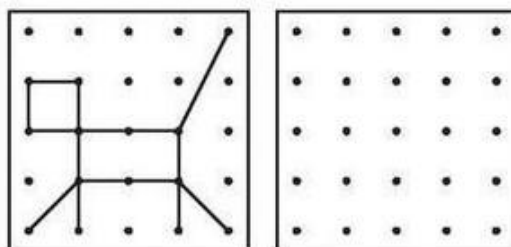
4.



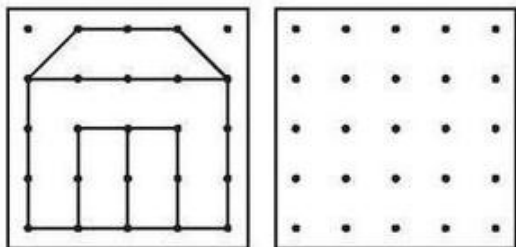
5.



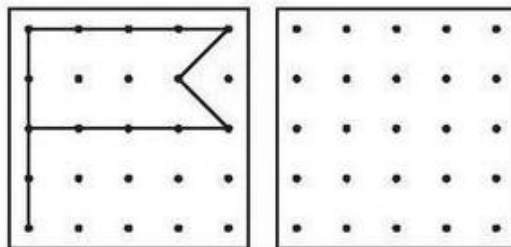
6.



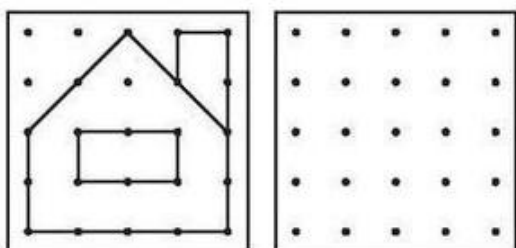
7.



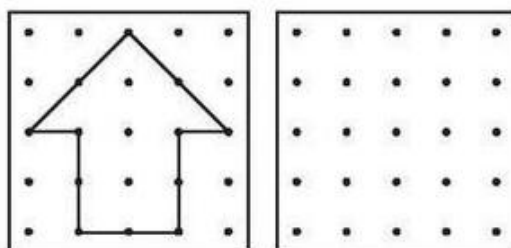
8.



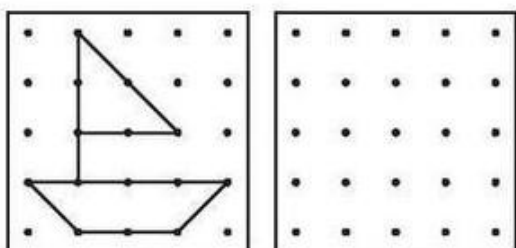
9.



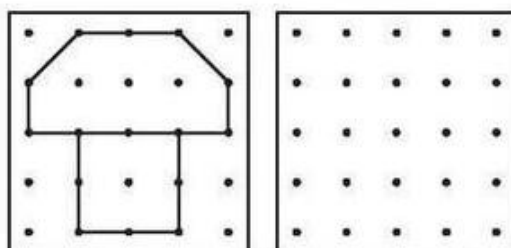
10.



11.



12.



กิจกรรมพัฒนาความคิดสร้างสรรค์องค์ประกอบด้านความคิดริเริ่ม ครั้งที่ 10 ชื่อกิจกรรม ปะติดปะต่อ

สาระสำคัญ

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม มีวิธีการคิดหลากหลายทิศทาง หลากหลายแง่มุม มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสามารถเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสมทำให้เกิดสิ่งใหม่ที่เป็นประโยชน์ซึ่งความคิดริเริ่ม (Novelty) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการคิดค้นสิ่งใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่างจากแนวคิดของผู้อื่น ไม่ซ้ำแบบคนอื่นส่วนใหญ่ คะแนนความคิดริเริ่ม ผู้วิจัยพิจารณาจากความสามารถของผู้เรียนในการคิดหาคำตอบจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้จากความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดของผู้อื่นที่ไม่ซ้ำกับคำตอบส่วนใหญ่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดค้นสิ่งใหม่ เป็นเอกลักษณ์หรือแตกต่างจากแนวคิดของผู้อื่น ไม่ซ้ำแบบคนอื่นส่วนใหญ่
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงาน วิธีการแก้ปัญหาหน้าชั้นเรียน ร่วมกันอภิปรายวิธีการแก้ปัญหาได้

สื่อ/วัสดุอุปกรณ์

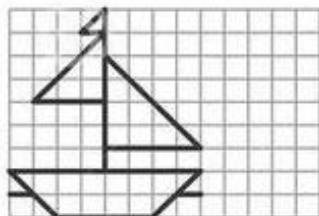
1. ใบกิจกรรม ปะติดปะต่อ
2. อุปกรณ์เครื่องเขียน ได้แก่ ปากกา ดินสอ ยางลบ กระดาษสี กาว

เวลาที่ใช้ 50 นาที

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูทบทวนความรู้เกี่ยวกับการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตสองมิติโดยวิธีการยกตัวอย่าง ถามตอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

ตัวอย่างเช่น



$$\begin{aligned}
 &\text{มีพื้นที่เท่ากับ} \quad \text{ธง} + \text{เรือ} \\
 &= (0.5 + 4.5 + 8) + 12 \text{ ตารางหน่วย} \\
 &= 13 + 12 \quad \text{ตารางหน่วย} \\
 &= 25 \quad \text{ตารางหน่วย}
 \end{aligned}$$

2. ครูอธิบายการทำใบกิจกรรม ดังนี้

2.1 นักเรียนได้รับใบกิจกรรมคนละ 1 ใบกิจกรรม

2.2 ให้นักเรียนนำกระดาษสีที่ครูเตรียมไว้ให้มาแปะรูปภาพที่กำหนดให้ให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง และสร้างรูปภาพที่มีลักษณะแปลกใหม่ ไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน ในหมวดสัตว์ พร้อมนำกระดาษสีมาแปะรูปภาพให้สวยงามและหาพื้นที่ให้ถูกต้อง

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

นักเรียนทำใบกิจกรรม ปะติดปะต่อ ภายในเวลา 30 นาที

ขั้นที่ 3 ขั้นสะท้อนผลจากกิจกรรม

ครูสุ่มตัวแทนนักเรียน นำเสนอผลงานของตนเอง โดยมีครูและเพื่อนร่วมกันให้คำแนะนำ สบายใจ สร้างสรรค์ของภาพ และตรวจสอบความถูกต้องของการหาพื้นที่หากพบข้อผิดพลาดครู และเพื่อนให้คำแนะนำ

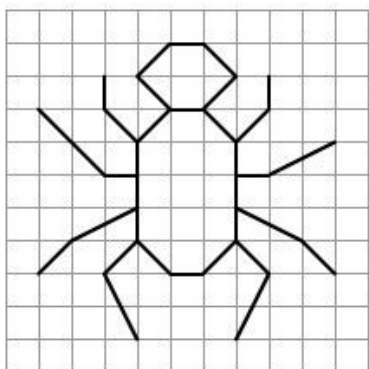
ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล

1. นักเรียนทุกคนประเมินใบกิจกรรมของตนเอง พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
2. นักเรียนสลับกันประเมินใบกิจกรรมของเพื่อน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง
3. ครูประเมินใบกิจกรรมของนักเรียน พร้อมเสนอแนะวิธีการแก้ไขปรับปรุง

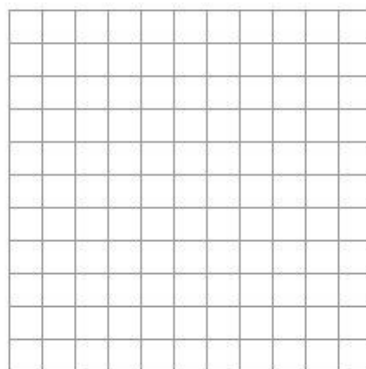
ใบกิจกรรม ประติมากรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำกระดาษสีที่ครูเตรียมไว้ให้มาแปะรูปภาพที่กำหนดให้ให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง และสร้างรูปภาพที่มีลักษณะแปลกใหม่ ไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน ในหมวดสัตว์ พร้อมนำกระดาษสีมาแปะรูปภาพให้สวยงามและหาพื้นที่ให้ถูกต้อง เมื่อ  เท่ากับ 1 ตารางหน่วย

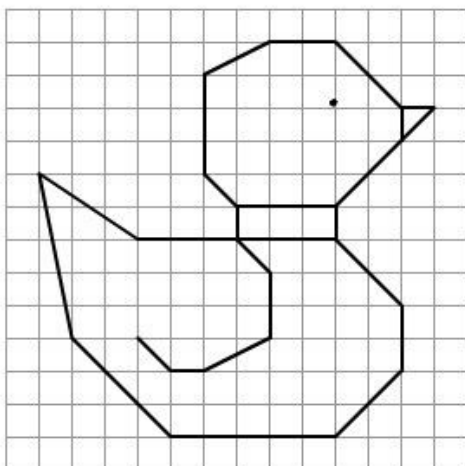
1.



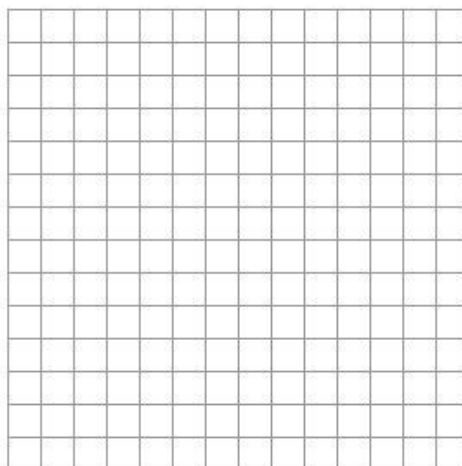
2.



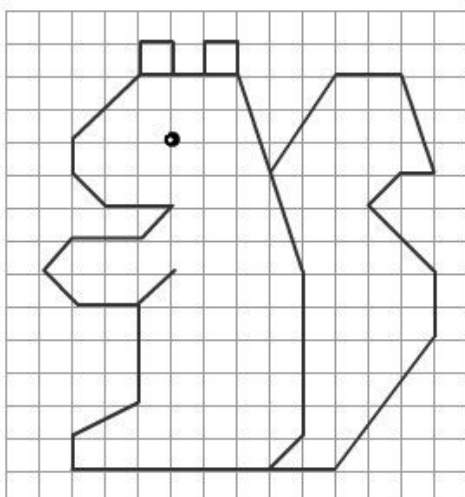
3.



4.



5.



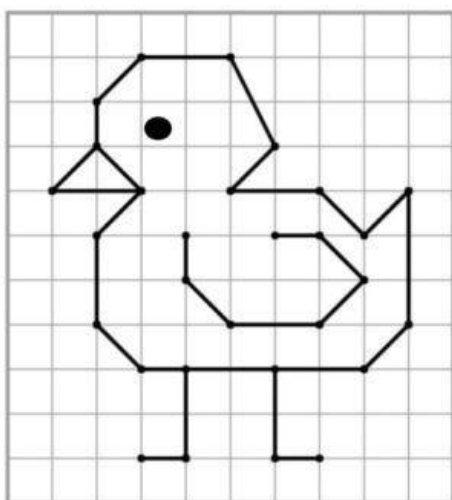
6.



ใบกิจกรรม ปะติดปะต่อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำกระดาษสีที่ครูเตรียมไว้ให้มาแปะรูปภาพที่กำหนดให้ให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง และสร้างรูปภาพที่มีลักษณะแปลกใหม่ ไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน ในหมวดสัตว์ พร้อมนำกระดาษสีมาแปะรูปภาพให้สวยงามและหาพื้นที่ให้ถูกต้อง เมื่อ ☐ เเท่กับ 1 ตารางหน่วย

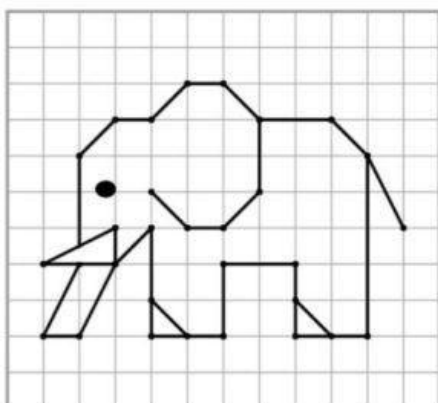
1.



2.



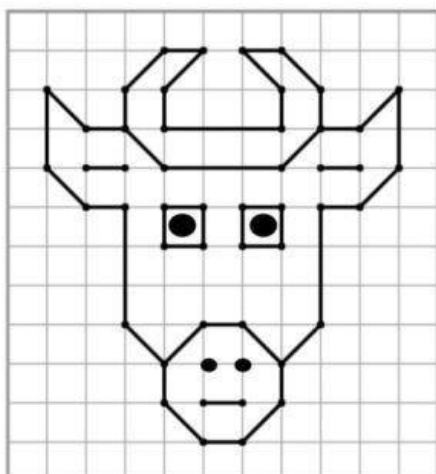
3.



4.



5.

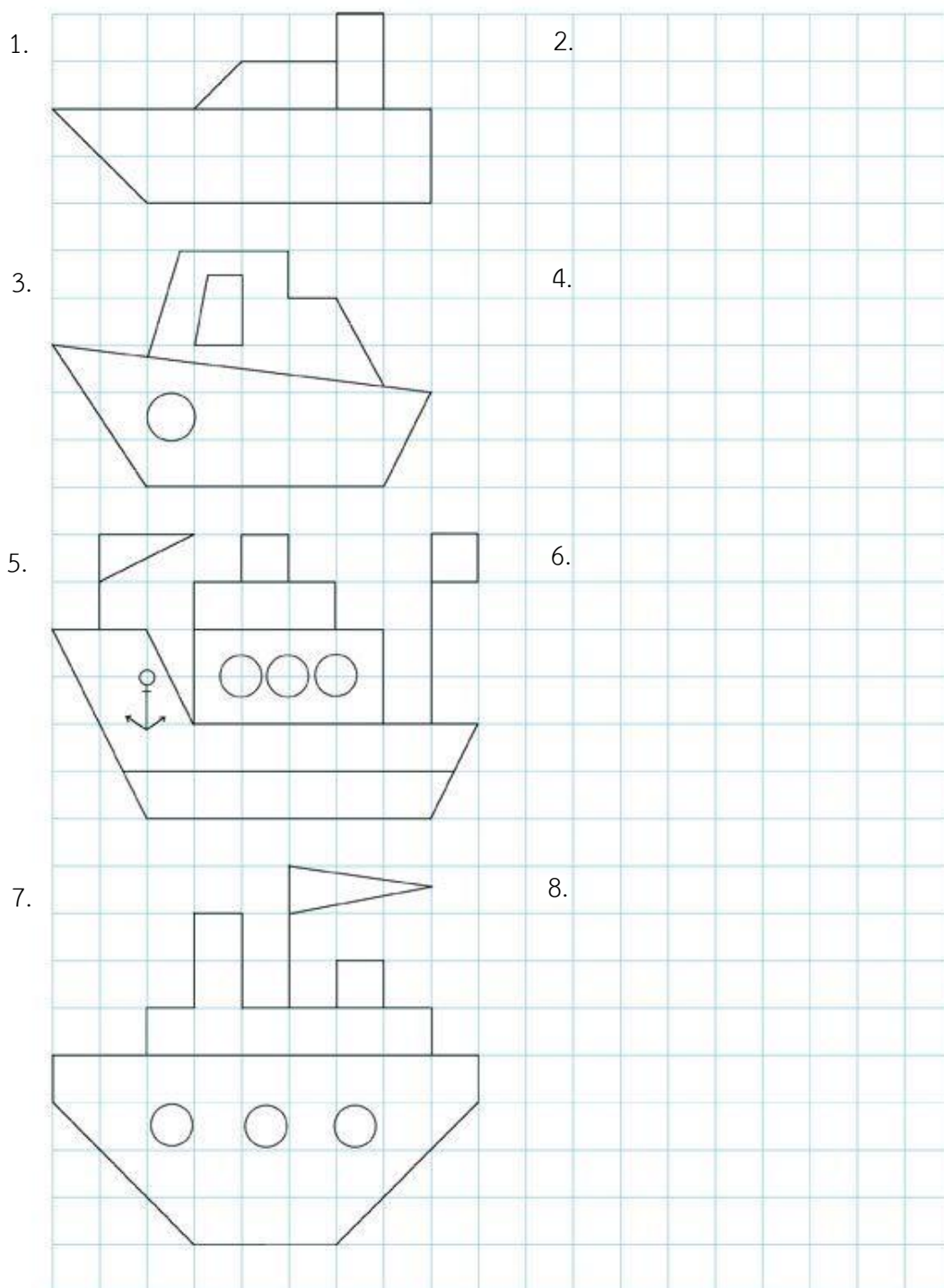


6.



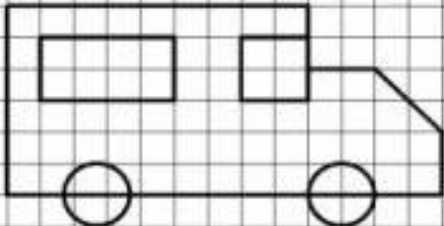
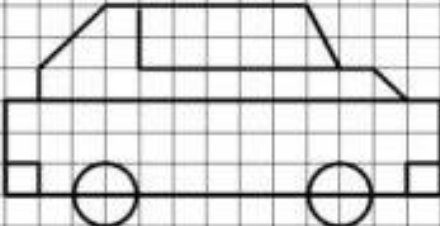
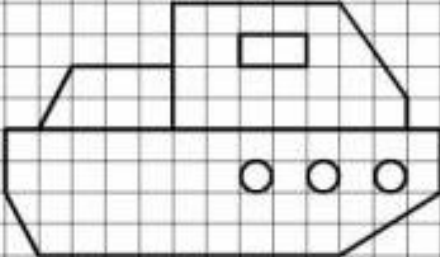
ใบกิจกรรม ประติมากรรม

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำกระดาษสีที่ครูเตรียมไว้ให้มาแปะรูปภาพที่กำหนดให้ให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง และสร้างรูปภาพที่มีลักษณะแปลกใหม่ไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน ในหมวดยานพาหนะ พร้อมนำกระดาษสีมาแปะรูปภาพให้สวยงามและหาพื้นที่ให้ถูกต้อง เมื่อ ☐ เเท่กับ 1 ตารางหน่วย



ใบกิจกรรม ประติมากรรม

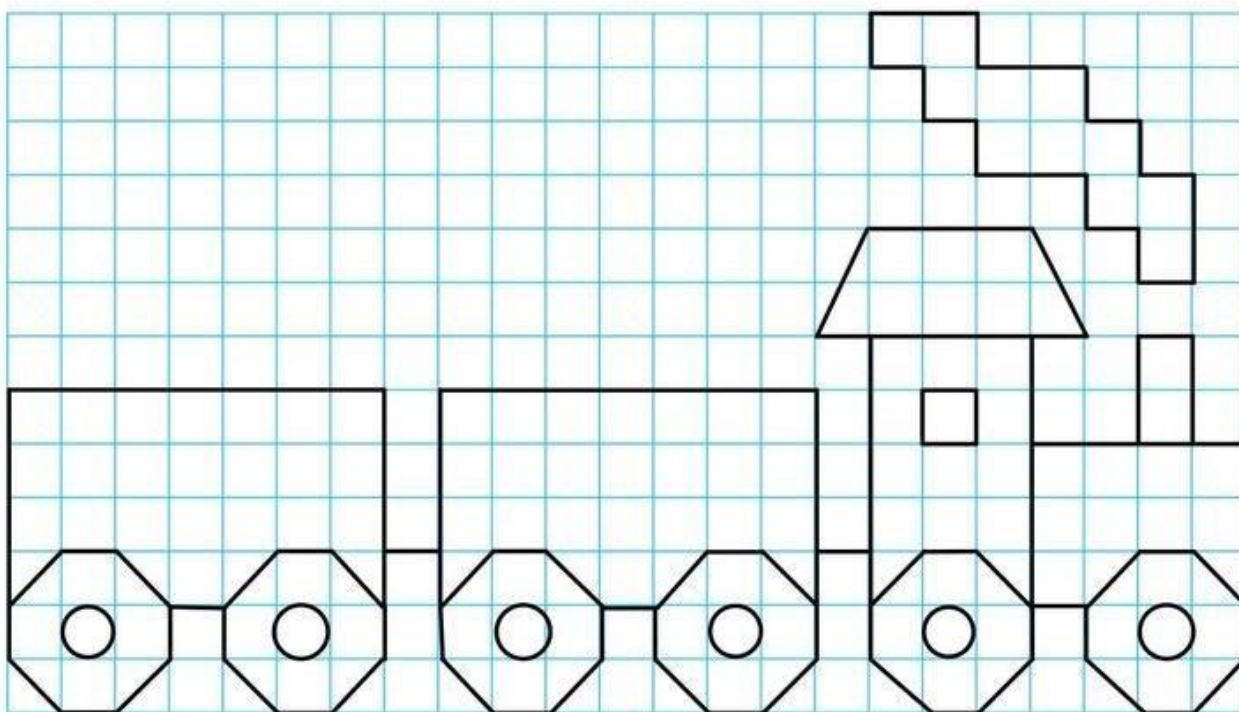
คำชี้แจง ให้นักเรียนนำกระดาษสีที่ครูเตรียมไว้ให้มาแปะรูปภาพที่กำหนดให้ให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง และสร้างรูปภาพที่มีลักษณะแปลกใหม่ไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน ในหมวดยานพาหนะ พร้อมนำกระดาษสีมาแปะรูปภาพให้สวยงามและหาพื้นที่ให้ถูกต้อง เมื่อ ☐ เเท่กับ 1 ตารางหน่วย

1.		6.	
2.		7.	
3.		8.	
4.		9.	
5.		10.	

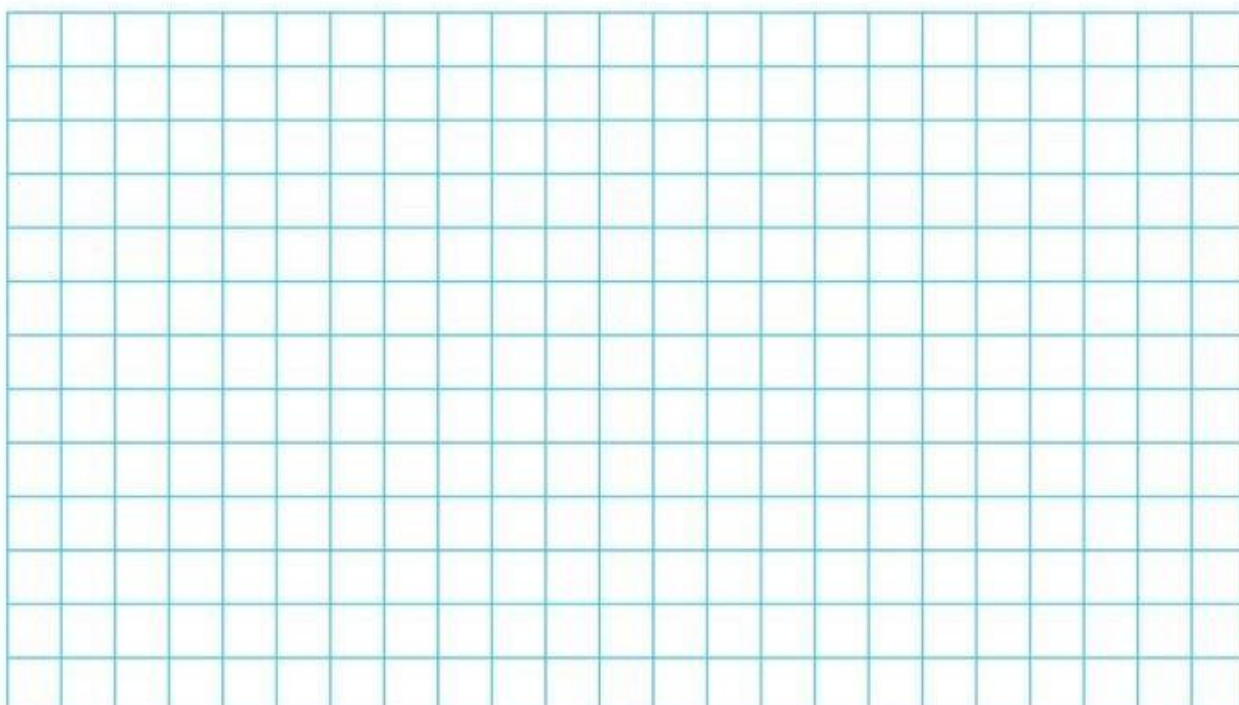
ใบกิจกรรม ปะติดปะต่อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนนำกระดาษสีที่ครูเตรียมไว้ให้มาแปะรูปภาพที่กำหนดให้ให้สวยงามอย่างอิสระ พร้อมทั้งหาพื้นที่ให้ถูกต้อง และสร้างรูปภาพที่มีลักษณะแปลกใหม่ ไม่เคยเห็นที่ไหนมาก่อน ในหมวดตาราง พร้อมนำกระดาษสีมาแปะรูปภาพให้สวยงามและหาพื้นที่ให้ถูกต้อง เมื่อ ☐ เท่ากับ 1 ตารางหน่วย

1.



2.



แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง ในการตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบอัตนัยจำนวน 3 ข้อ

ใช้เวลาทำข้อละ 10 นาที รวมใช้เวลาทั้งหมด 30 นาที

2. ให้นักเรียนเขียนตอบลงในแบบทดสอบ

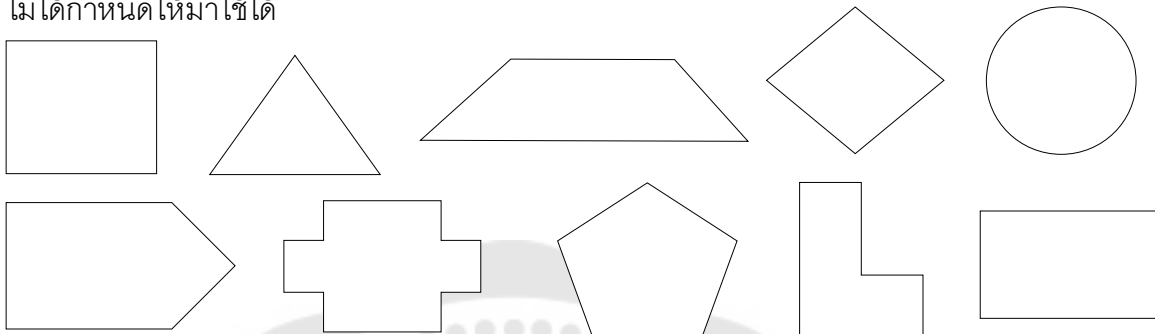
3. ในแต่ละข้อคำถามจะมีคำตอบที่ถูกหลายคำตอบ นักเรียนสามารถเขียนคำตอบได้อย่างอิสระ

4. ให้นักเรียนเขียนคำตอบให้ได้มากที่สุดเท่าที่นักเรียนสามารถคิดได้

5. ให้นักเรียนทำให้ครบทุกข้อ

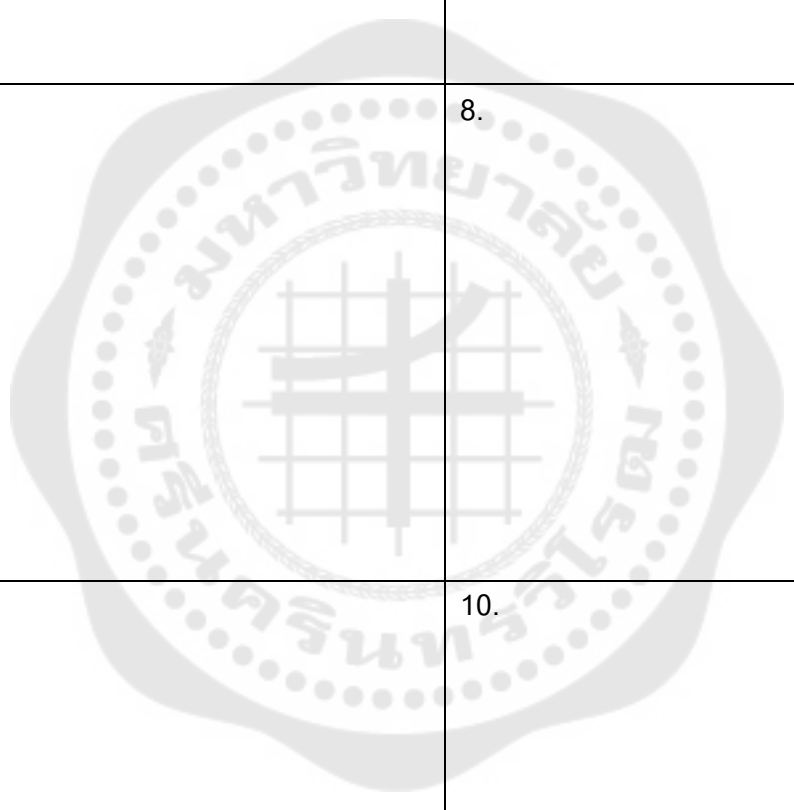


ข้อ 1 ให้นักเรียนนำรูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ตั้งแต่ 2 รูปขึ้นไป มาประกอบกันเป็นรูปภาพที่มีความหมาย มีความแปลกใหม่ คาดไม่ถึง มีรายละเอียดที่น่าสนใจและให้ได้จำนวนมากที่สุด โดยในหนึ่งภาพสามารถใช้รูปเรขาคณิตที่กำหนดให้ซ้ำกันได้ แต่ไม่สามารถนำรูปเรขาคณิตแบบอื่นที่ไม่ได้กำหนดให้มาใช้ได้



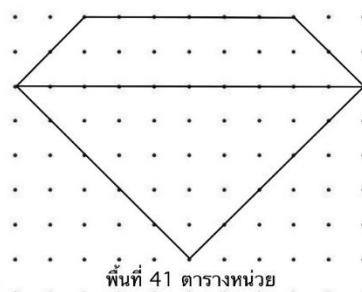
คำตอบ	
1.	2.
3.	4.

คำตอบ	
5.	6.
7.	8.
9.	10.

A large, faint watermark of the University of Rajabhat Sakon Nakhon seal is centered on the page. The seal is circular with a scalloped outer edge. Inside the circle, there is a grid pattern with a central cross-like symbol. The Thai text "มหาวิทยาลัยราชภัฏนครพนม" (Mahavithayalai Rajabhat Sakon Nakhon) is written around the inner circle.

ข้อ 2 ให้นักเรียนลากส่วนของเส้นตรงเชื่อมจุดเป็นรูปภาพที่มีความหมายและมีความแปลกใหม่
คาดไม่ถึง มีรายละเอียดที่น่าสนใจและให้ได้จำนวนมากที่สุด พร้อมทั้งหาพื้นที่ของภาพที่
นักเรียนสร้างขึ้น (คำนวณหาพื้นที่ที่ถูกตัดออกจึงจะได้คะแนน) เมื่อ  เท่ากับ 1 ตารางหน่วย

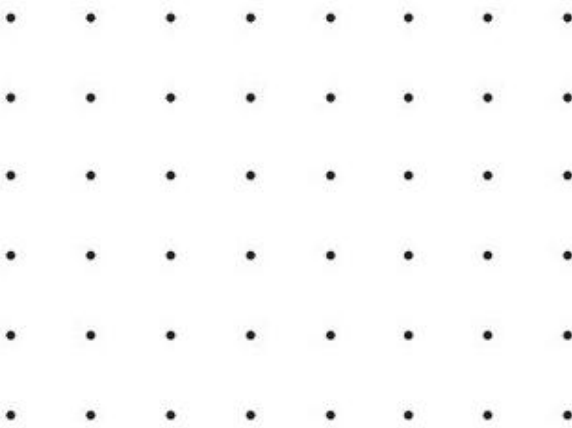
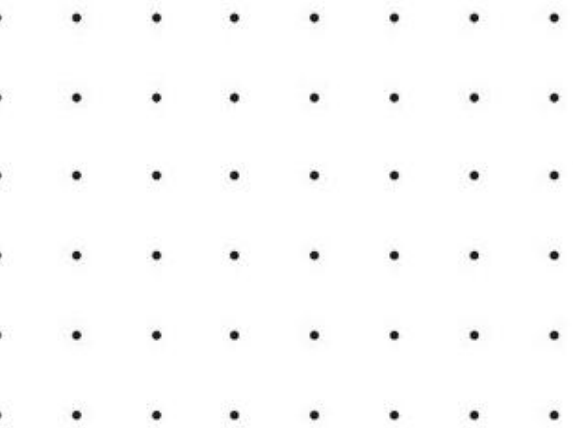
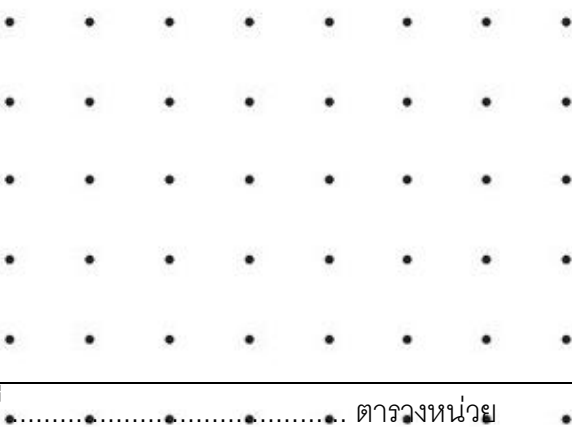
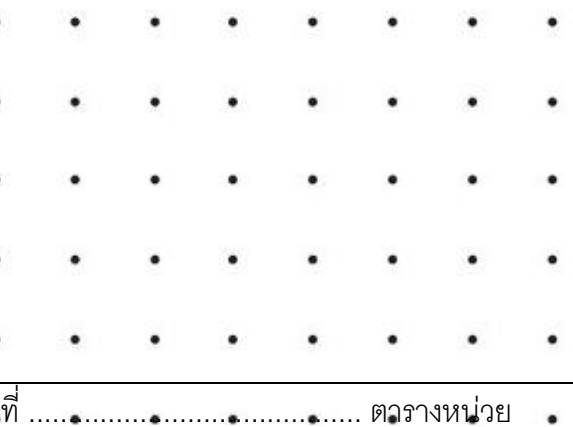
ตัวอย่างคำตอบ



กระดาษคำตอบ

1. 	2. 
พื้นที่ ตารางหน่วย	พื้นที่ ตารางหน่วย
3. 	4. 
พื้นที่ ตารางหน่วย	พื้นที่ ตารางหน่วย

กระดาษคำตอบ

5. 	6. 
พื้นที่ ตารางหน่วย	พื้นที่ ตารางหน่วย
7. 	8. 
พื้นที่ ตารางหน่วย	พื้นที่ ตารางหน่วย
9. 	10. 
พื้นที่ ตารางหน่วย	พื้นที่ ตารางหน่วย

ข้อ 3 จากตัวเลข เครื่องหมายและวงเล็บที่กำหนดให้ต่อไปนี้

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 + - × ÷ () [] { }

ให้นักเรียนนำไปเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 39 โดยเขียนให้ได้มากที่สุด ซึ่งในประโยคสัญลักษณ์เดียวกันนักเรียนไม่สามารถใช้ตัวเลขและเครื่องหมายซ้ำกันได้

ประโยคสัญลักษณ์
ตัวอย่างคำตอบ 1. $40 - 1 = 39$
2. $20 + 15 + 4 = 39$
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.

บรรณานุกรม



ประวัติผู้เขียน

