



ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่ม
โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

อัญชญา แข่งขัน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



A STUDY OF MATHEMATICS PROBLEM SOLVING ABILITIES AND
TEAMWORK BY SSCS MODEL AND STAD TEACHING TECHNIQUE

ANCHANA KANGKAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN MATHEMATICS EDUCATION
FACULTY OF SCIENCE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
ACADEMIC YEAR 2015
COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์

เรื่อง ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้
แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

ผู้วิจัย นางอัญชญา แข่งขัน

คณะกรรมการสอบ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล

ประธานกรรมการ

ดร.บรรทม สุระพร

กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนกรณ์ วัฒนทวีกุล

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.บรรทม สุระพร)

(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อริยาภรณ์ พงษ์รัตน์)
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปีการศึกษา 2558

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ดร.บรรทม สุระพร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูง ณ โอกาสนี้ ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนกรณ วัฒนทวีกุล และคณาจารย์ ประจำหลักสูตรคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ทุกท่านที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ดูแลและช่วยเหลืออย่างดีเสมอมาตลอดการศึกษาในหลักสูตร

ขอขอบคุณ อาจารย์วันเพ็ญ สะสม อาจารย์ดวงใจ มิทรวงศ์ และอาจารย์อุมาพร หาญมานพ ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย อีกทั้งให้คำแนะนำ ที่มีคุณค่าต่อการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ จนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนสนมวิทยาการ และขอขอบคุณนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการ เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างดียิ่ง ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาทุกท่านที่เป็น กำลังใจ และมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมทั้งขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่สนับสนุนทุนการศึกษาและทุนในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณสามี ลูกสาว และญาติพี่น้องทุกคนที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้กับ ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนในการทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จตราบเท่าทุกวันนี้



อัญชญา แข่งขัน

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

- เรื่อง : ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่ม
โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD
- ผู้วิจัย : อัญชญา แข่งขัน
- ชื่อปริญญา : คณิตศาสตร์ศึกษา
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.บรรทม สุระพร
- คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD, การจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้แบบปกติ, ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์, ความสามารถ
ในการทำงานกลุ่ม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ศึกษาความสามารถในการทำงานกลุ่มและความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสนมวิทยาการ อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 71 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มมาจำนวน 2 ห้องเรียน แล้วจับสลากห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 35 คนเป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 10 แผน แผนละ 50 นาที แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 15 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ แบบมาตราส่วน 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที่ (t - independent Samples test) และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกตินักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับมากและมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ABSTRACT

TITLE : A STUDY OF MATHEMATICS PROBLEM SOVING ABILITIES AND TEAMWORK BY SSCS MODEL AND STAD TEACHING TECHNIQUE
AUTHOR : ANCHANA KANGKAN
DEGREE : MASTER OF SCIENCE
MAJOR : MATHEMATICS EDUCATION
ADVISOR : BUNTHOM SURAPORN, Ph.D.
KEYWORDS : LEARNING ACTIVITIES USING SEARCH, SOLVE, CREATE, AND SHARE MODELAND STUDENTS TEAM ACHIEVEMENT DIVISION TEACHING TECHNIQUE, CONVENTIONNAL APPROACH, MATHEMATICS PROBLEM-SOVING ABILITIES, TEAMWORK ABILITIES

This research aimed to compare the abilities in mathematics problem-solving of Mattayom 5 (high school) students who used the Search, Solve, Create, and Share (SSCS) model and Students Team Achievement Division (STAD) teaching technique with those of students who used a conventional approach. The study also aimed to investigate the group process abilities and students' attitudes to the SSCS model and STAD. The participants were 71 students selected by the cluster random sampling technique at Sanom Wittayakarn School, Sanom District, Surin Province in the first semester of the 2015 academic year. Thirty-six students used the SSCS model and STAD teaching technique and 35 students used a conventional approach. The research instruments were 10 lesson plans using the SSCS model and STAD teaching technique, a 10-item mathematics problem-solving abilities test, a 15-item teamwork abilities assessment, and a 15-item satisfaction survey of the students taught by the SSCS model and STAD teaching technique. Data were analyzed by the use of percentages, means, standard deviations, t-tests and content analysis.

Results showed that the mathematics problem-solving abilities of the SSCS students were higher than those of control group at a 0.05 level of significance, and this groups' teamwork abilities and attitudes to the teaching approach were at high levels.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	4
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสนมวิทยาการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	9
2.2 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา	12
2.3 การสอนโดยใช้แบบ SSCS	24
2.4 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	32
2.5 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD	41
2.6 การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD	49
2.7 ความสามารถในการทำงานกลุ่ม	51
2.8 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ	61
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	64
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	69
3.2 แบบแผนการวิจัย	69
3.3 เครื่องมือและวิธีสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	70
3.4 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ	70
3.5 การดำเนินการวิจัย	75
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	79
3.7 สถิติที่ใช้วิเคราะห์	79

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	84
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	85
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	108
5.2 สมมติฐานของการวิจัย	108
5.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	108
5.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	109
5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	109
5.6 วิธีดำเนินการวิจัย	109
5.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	110
5.8 สรุปผลการวิจัย	111
5.9 อภิปรายผลการวิจัย	111
5.10 ข้อเสนอแนะ	115
เอกสารอ้างอิง	116
ภาคผนวก	
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	124
ข การหาคุณภาพเครื่องมือ	126
ค คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในภาพรวม และแยกเป็นระดับ	131
ง เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	142
จ ตัวอย่างผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	189
ฉ ตัวอย่างชิ้นงานกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและ ภาพประกอบกิจกรรมการทำงานกลุ่ม	210
ประวัติผู้วิจัย	215

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ความสัมพันธ์ของการสอนการแก้ปัญหาหระหว่างแบบ SSCS แบบ CPS และแบบ IDEAL	25
2.2	กระบวนการเรียนการสอนแบบ SSCS	29
2.3	บทบาทของครูในการสอนแบบ SSCS	30
2.4	เกณฑ์การคิดหาคะแนนพัฒนา (Improvement Point)	43
2.5	เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รางวัล	43
2.6	วิเคราะห์กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ของนักวิชาการต่าง ๆ	45
2.7	การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่ม	59
4.1	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในภาพรวมก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (คะแนนเต็ม 70 คะแนน)	85
4.2	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	85
4.3	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระดับความสามารถในการแปลโจทย์คิดคำนวณและสรุปความ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)	86
4.4	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (คะแนนเต็ม 70 คะแนน)	86
4.5	ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิเคราะห์แยกเป็นระดับ	88
4.6	การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	89
4.7	การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	90
4.8	ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวมของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน	90
4.9	ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของระดับวิเคราะห์โจทย์ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน	91

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.10	ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับ ความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความของกลุ่มทดลอง ก่อนเรียนและหลังเรียน	91
4.11	ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD	100
4.12	ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD	103
4.13	ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดย ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD	104
4.14	ระดับพึงพอใจด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้	105
4.15	ระดับความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้	105
4.16	ระดับความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	106
ข.1	ค่าดัชนีความสอดคล้อง ของแผนการจัดการเรียนรู้	127
ข.2	ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับก่อนเรียน	127
ข.3	ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบฉบับหลังเรียน	128
ข.4	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ	128
ข.5	ค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นของแบบประเมินความสามารถในการทำงาน กลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยผู้เชี่ยวชาญ	129
ข.6	ค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยผู้เชี่ยวชาญ	130
ค.1	การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมของนักเรียน ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (70 คะแนน)	132
ค.2	การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แยกเป็น ระดับก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	134
ค.3	การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมของนักเรียน หลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (70 คะแนน)	136
ค.4	การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แยกเป็นระดับหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	138
ค.5	การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แยกเป็นระดับ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง	140

สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	68
3.1	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD	76
3.2	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	78
4.1	การเปรียบเทียบร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง	87
4.2	การเปรียบเทียบร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลองแยกเป็นระดับ	88
4.3	ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับ ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ข้อที่ 2	92
4.4	ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับ ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ข้อที่ 8	93
4.5	ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับ ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ข้อที่ 5	93
4.6	ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับ ความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลองข้อที่ 2	94
4.7	การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับความสามารถ ในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ข้อที่ 5	94
4.8	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 4	95
4.9	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 6	95
4.10	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 2	95
4.11	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 3	96
4.12	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 4	96
4.13	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 2	97

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
4.14	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 4	97
4.15	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 3	98
4.16	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 2	98
4.17	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 8	98
4.18	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 10	99
4.19	ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 5	99
ฉ.1	ผลงานของแต่ละกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และนำเสนองานของนักเรียน กลุ่มทดลอง	211
ฉ.2	ตัวอย่างภาพบรรยากาศการทำงานกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลอง	213

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดความมุ่งหมายและหลักการของการจัดการศึกษาไว้ในหมวด 1 มาตรา 6 ว่าการศึกษาเป็นไปเพื่อการพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจและสติปัญญา มีความรู้ มีจริยธรรม และคุณธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และกำหนดไว้ในหมวด 4 มาตรา 22 ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ (สภาร่างรัฐธรรมนูญ, 2550: 33)

การจัดการศึกษาที่ผ่านมาพบปัญหาที่สำคัญ ซึ่งส่งผลกระทบต่อพัฒนาคุณภาพของประชากรหลายประการด้วยกัน หลักสูตรการศึกษาก็เป็นประเด็นที่สำคัญประเด็นหนึ่ง กล่าวคือ การจัดหลักสูตรที่ผ่านมาไม่สามารถสะท้อนภาพความต้องการที่แท้จริงของสถานศึกษา ผู้เรียนและท้องถิ่นได้ การกำหนดสาระและกิจกรรมไม่สามารถสร้างพื้นฐานในการคิด วิธีการเรียนรู้ รวมถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง ที่สำคัญการจัดการศึกษาขาดการบูรณาการ ให้สอดคล้องและทนต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วของสังคม (กรมวิชาการ, 2545: 1) รัฐบาลจึงได้มีการปฏิรูปการศึกษา ปรับเปลี่ยนและประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศกราช 2551 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีความรู้ความสามารถ มีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขบนพื้นฐานของความเป็นไทย โดยได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นองค์ความรู้ ทักษะกระบวนการ คุณธรรม จริยธรรมเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ นอกจากนี้ ยังได้กำหนดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ในโครงสร้างของหลักสูตร โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนาแบบองค์รวมของความเป็นมนุษย์ให้ครบทุกด้าน เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบตนเองในด้านความสามารถและความถนัดเห็นคุณค่าในการประกอบอาชีพ รู้จักบทบาทหน้าที่และมีความรับผิดชอบในการบำเพ็ญประโยชน์ต่อชุมชน สังคม ประเทศชาติและดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกฝ่าย ในสังคมทั้ง พ่อ แม่ ผู้ปกครอง ชุมชน และภูมิปัญญาท้องถิ่น (กรมวิชาการ, 2546: 1) เมื่อเป็นเช่นนี้ในการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา จึงจำเป็นต้องให้มีการสอดแทรกกิจกรรมเพื่อการก้าวสู่ความเป็นมนุษย์ของสังคมมากกว่าก้าวสู่ภาควิชาการ (ชาติรี สาราน, 2543: 53)

ด้วยเหตุผลดังกล่าวกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและ สถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนา คุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เพื่อชี้ให้เห็นภาพธรรมชาติของ คณิตศาสตร์ในโรงเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการเพิ่มศักยภาพ ทางคณิตศาสตร์ ของเยาวชนให้สูงขึ้นโดยกำหนดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ไว้ 6 สาระ ซึ่ง 5 สาระแรกเป็นสาระที่เกี่ยวกับเนื้อหาและสาระที่ 6 เป็นสาระที่เกี่ยวกับทักษะ/กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้อง อาศัยการฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาเป็นทักษะและ กระบวนการหนึ่งที่นักเรียนควรจะเรียนรู้และฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้น เพราะจะทำให้นักเรียนรู้จัก แก้ปัญหา รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีขั้นตอนและรู้จักตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง (สิริพร ทิพย์คง, 2544)

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่ผ่านมา แม้ว่าจะได้มีการ ปรับปรุงหลักสูตร เนื้อหา และวิธีการสอนคณิตศาสตร์แล้วก็ตาม ซึ่งน่าจะทำให้คุณภาพของการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์พัฒนาขึ้น แต่พบว่านักเรียนส่วนมากไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ซึ่งเห็นได้จากการรายงานโครงการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกัน คุณภาพผู้เรียน ปีการศึกษา 2556 ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการสรุปการประเมิน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.34 และของโรงเรียนสมมติวิทยาการ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.45 และยังมีนักเรียนที่จะต้องได้รับการปรับปรุงในวิชาคณิตศาสตร์อีก ร้อยละ 20.34 ถือได้ว่าเป็นปัญหาสำคัญที่จะต้องรีบแก้ไข สำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

สาเหตุสำคัญประการหนึ่ง ที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ ที่ไม่น่าพอใจอาจเป็นเพราะนักเรียนไม่สามารถนำทักษะความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ทำให้ครูต้องคิดหาวิธีการสอนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหา และสามารถนำความรู้และ ประสบการณ์ ไปใช้ในการวิเคราะห์หาคำตอบและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้

ดังนั้น วิธีการสอนเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ถ้าต้องการให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นควรจัดกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน และความแตกต่างของ ผู้เรียน การจัดสาระการเรียนรู้จึงควรจัดให้มีความหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตาม ความสนใจ รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งชั้น หรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล สถานที่จัดควรมีในห้องเรียน นอกห้องเรียนจัดให้ ผู้เรียนได้ศึกษาในแหล่งวิชาการต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุมชน หรือท้องถิ่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และความเหมาะสมของผู้เรียน (กรมวิชาการ, 2545: 194) ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะและกระบวนการ

ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 6 มาตรฐาน ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว แนวทางการพัฒนาทักษะ/กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นมีดังนี้ การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การพัฒนาทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา การพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผล การพัฒนาทักษะ/กระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การพัฒนาทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังกล่าวสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับวิธีการสอนแบบ SSCS เพราะการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS (Pizzini, Shaparon & Abell, 1989: 523 – 543; อ้างอิงจาก ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 258-265) เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและให้นักเรียนใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลมุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำเสนอปัญหาและเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนคิดค้นคว้าด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงวิธีการสอนกับแนวทางในการดำเนินกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ จึงได้ใช้แนวการสอนรูปแบบ SSCS ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เพื่อเป็นการช่วยเหลือกันในการทำงานเป็นกลุ่มย่อยที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ชี้แนะมอบทบทวนต่อทั้งชั้นเรียน ขั้นตอนที่ 2 ชี้แจงจัดกลุ่ม และการเรียนกลุ่มย่อย และสรุปทบทวน โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS คือ ขั้นตอน Search: S เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้นตอน Solve: S เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้นตอน Create: C เป็นการนำผลที่ได้จากขั้น Solve มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสื่อสารกับคนอื่นได้ และขั้นตอน Share: S เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบย่อยหลังจากเรียนเป็นขั้น นักเรียนไปรับการทดสอบวัดความเข้าใจจากครู ขั้นตอนที่ 4 การคิดคะแนนการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม ขั้นตอนที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

จะเห็นได้ว่าวิธีการสอนแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีแนวคิดที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ที่ให้จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ และเนื่องจากวิธีการสอนแบบ SSCS เป็นวิธีสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยนำเอากระบวนการทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหา (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 257) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการสอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากประสบการณ์การสอนคณิตศาสตร์ พบว่าเนื้อหาเรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในสาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น มาตรฐาน ค 5.2, มาตรฐาน ค 5.3 เป็นเรื่องที่จะต้องใช้วิธีการในการแก้โจทย์ปัญหา และการให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจในการเลือกใช้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีพื้นฐานในการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลและการแก้ปัญหา ถ้านักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เหล่านี้อย่างต่อเนื่องจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่สามารถนำไปใช้ในเนื้อหาอื่นๆต่อไปได้ หรือสามารถนำไปใช้ในการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครุผู้มีหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสนมวิทยาคาร จึงมีความสนใจที่จะศึกษา

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.2.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับ เทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1.3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับมาก

1.3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

1.4.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 179 คน ซึ่งนักเรียนทั้ง 5 ห้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ใกล้เคียงกัน และโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละนักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 71 คน ซึ่งทั้ง 2 ห้องได้

ทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ 0.05 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มมาจำนวน 2 ห้องเรียน แล้วจับสลากห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง เพื่อเลือกใช้รูปแบบการสอนผลปรากฏดังนี้

1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 ตัวแปรต้น คือ การสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

1.5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความสามารถในการทำงานกลุ่ม และความพึงพอใจของนักเรียน

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสนมวิทยาการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ความน่าจะเป็น

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 10 คาบ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การสอนรูปแบบ SSCS หมายถึง รูปแบบการสอนที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักกระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 Search หมายถึง การค้นหาข้อมูลของปัญหา จัดระบบของปัญหา

ขั้นที่ 2 Solve หมายถึง การกระทำกับปัญหาหรือการหาคำตอบที่ต้องการ

ขั้นที่ 3 Create หมายถึง การเขียนขั้นตอนการหาคำตอบที่ได้มาอยู่ในรูปเข้าใจง่าย

ขั้นที่ 4 Share หมายถึง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ตั้ง

ของตนเอง และผู้อื่น ยอมรับคำติชม

1.6.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD หมายถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีชื่อเต็มว่า Student Teams Achievement Divisions (STAD) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นที่ Johns Hopkins University (Slavin, 1995) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1.6.2.1 ชี้นำเสนอเนื้อหา โดยการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม จากนั้นครูสอนเนื้อหาใหม่กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น

1.6.2.2 ชั้นปฏิบัติการกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่ม 4-5 คน โดยมีนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 2 : 2 : 1 ร่วมกันศึกษากลุ่มย่อยนักเรียนเก่งจะอธิบายให้นักเรียนอ่อนฟังและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรม

1.6.2.3 ขั้นทดสอบย่อย นักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกัน

1.6.2.4 คิดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่มย่อย ครูตรวจผลการสอบของนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

1.6.2.5 ชมเชย ยกย่อง บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคล และกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

1.6.3 การสอนรูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD หมายถึง รูปแบบการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียน มีความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ชี้นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน เป็นขั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ บอกเกณฑ์และรางวัล กระตุ้น ใ้ความสนใจ ทบทวนความรู้ที่จำเป็น และสอนเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง และนำรูปแบบ SSCS มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 จัดกลุ่ม และการเรียนกลุ่มย่อย และสรุปบทเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS คือ ขั้น Search: S เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้น Solve: S เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้น Create: C เป็นการนำผลที่ได้จากขั้น Solve มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสื่อสารกับคนอื่นได้ และขั้น Share: S เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาในการทำใบงาน หรือใบกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบย่อยหลังจากเรียนเป็นชั้น นักเรียนไปรับการทดสอบวัดความเข้าใจจากครู นักเรียนลงมือทดสอบเป็นรายบุคคล และครูนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 การคิดคะแนนการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม เป็นขั้นนำคะแนนที่นักเรียนสอบได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่สอบได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนและของกลุ่ม

คะแนนฐาน: ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้: ได้จากการนำคะแนนแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ลบคะแนนฐาน

คะแนนพัฒนาการ: ถ้าคะแนนที่ได้คือ

ได้ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน

คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 0

ได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน

คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 10

ได้เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10

คะแนน คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 20

ได้สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน

คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 30

ขั้นตอนที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ เป็นขั้นที่มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้

กลุ่มระดับเก่ง คะแนนความก้าวหน้ามีค่าอยู่ระหว่าง 0-15

กลุ่มระดับเก่งมาก คะแนนความก้าวหน้ามีค่าอยู่ระหว่าง 16-25

กลุ่มระดับยอดเยี่ยม คะแนนความก้าวหน้ามีค่าอยู่ระหว่าง 26-30

1.6.4 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ และวิธีการทางคณิตศาสตร์มาประกอบในการแก้ปัญหา

1.6.5 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนมีทักษะในการวิเคราะห์ปัญหา แปลภาษาโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งวัดจากแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนมีความสามารถใน 2 ด้าน ดังนี้

1.6.5.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง นักเรียนอ่านโจทย์แล้วแยกแยะองค์ประกอบ ของโจทย์ปัญหา เช่น สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบอะไร

1.6.5.2 ความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความ หมายถึง นักเรียนเลือกใช้วิธีแก้ปัญหาอย่างไร โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำตอบ เช่น การแปลความจากโจทย์ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ หรือการทำความเข้าใจโจทย์ให้เป็นรูปภาพ แล้วนำมาคิดคำนวณหาคำตอบ โดยคำตอบมีความเป็นไปได้กับสภาพจริง เขียนขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา และสรุปคำตอบ

1.6.6 ความสามารถในการทำงานกลุ่ม หมายถึง การที่นักเรียนแสดงออกด้วยคำพูด และการปฏิบัติในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มเกี่ยวกับการเรียน เพื่อให้การดำเนินงานของกลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ในด้านผลสำเร็จของงาน และลักษณะการอยู่ร่วมทางสังคม โดยพฤติกรรมที่สังเกตประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1.6.6.1 การมีมนุษยสัมพันธ์ หมายถึง การปฏิบัติตนดี รู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรา รู้จักการให้และการรับ พูดจาดี มีสัมมาคารวะ คิดทางบวก ยิ้มแย้มแจ่มใส สามารถขอความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นได้ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.6.6.2 การสื่อสาร หมายถึง การที่บุคคลหนึ่งทำการติดต่อบุคคลอีกคนหนึ่ง หรือบุคคลมากกว่าหนึ่งคน หรือเป็นกลุ่มก็ได้ ทั้งนี้เพื่อจะส่งข่าวสาร ข้อเท็จจริง รายละเอียดข้อมูลบางอย่าง โดยมีวัตถุประสงค์ที่ไขบุคคล หรือกลุ่มคน ได้รับการติดต่อกัน ได้รับรู้สิ่งต่าง ๆ และเข้าใจความหมายตรงกันกับผู้ทำการสื่อสาร

1.6.6.3 การแก้ปัญหา หมายถึง การหลอมรวม การรับรู้ ความคิด ความต้องการ ประสบการณ์ เจตคติ ในการปฏิบัติงานให้เข้าใจตรงกันระหว่างสมาชิกกลุ่ม และส่งผลให้งานที่ทำบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

1.6.7 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก นึกคิด ของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้การสอนรูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยวัดใน 3 ด้านคือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประโยชน์

1.6.8 นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

1.6.9 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยยึดจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1.6.9.1 ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

1.6.9.2 สอนเนื้อหาใหม่

1.6.9.3 ช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด สั้น สะดวกในการนำไปใช้

1.6.9.4 ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน บัตรงาน ฯลฯ

1.6.9.5 นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือในชีวิตประจำวัน

1.6.9.6 การประเมินผล

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสนมวิทยาคาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.1 วิสัยทัศน์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนสนมวิทยาคาร มุ่งจัดการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อ

2.1.2 พันธกิจ เป้าประสงค์

2.1.2.1 พันธกิจ (Mission)

- 1) พัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนผู้ปกครองและชุมชน
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องเต็มศักยภาพและแข่งขันได้
- 4) ส่งเสริมการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดคุณค่าในชีวิตประจำวัน

2.1.2.2 เป้าประสงค์ (Goals)

- 1) มีหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนผู้ปกครองและชุมชน
- 2) ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร
- 3) ผู้เรียนร้อยละ 98 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระดับ 1 ขึ้นไป
- 4) ผู้เรียนได้รับรางวัลจากการแข่งขันทางวิชาการอย่างน้อย 1 รางวัลทุกสนามแข่งขัน
- 5) ผู้เรียนนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดคุณค่าในชีวิตประจำวัน

2.1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	
<input checked="" type="checkbox"/> 1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์	<input checked="" type="checkbox"/> 5. อยู่อย่างพอเพียง
<input checked="" type="checkbox"/> 2. ซื่อสัตย์สุจริต	<input checked="" type="checkbox"/> 6. มุ่งมั่นในการทำงาน
<input checked="" type="checkbox"/> 3. มีวินัย	<input checked="" type="checkbox"/> 7. รักความเป็นไทย
<input checked="" type="checkbox"/> 4. ใฝ่เรียนรู้	<input checked="" type="checkbox"/> 8. มีจิตสาธารณะ

2.1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิรนัยภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ:

(1) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

(2) ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

2.1.5 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับระบบจำนวนจริง ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริง จำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ หาค่าประมาณของจำนวนจริงที่อยู่ในรูปกรณฑ์ และจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังโดยใช้วิธีการคำนวณที่เหมาะสมและสามารถนำสมบัติของจำนวนจริงไปใช้ได้

นำความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติไปใช้คาดคะเนระยะทาง ความสูง และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซต การดำเนินการของเซตและใช้ความรู้เกี่ยวกับแผนภาพเวนน-ออยเลอร์ แสดงเซตไปใช้แก้ปัญหา และตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

เข้าใจและสามารถใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้

มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชัน สามารถใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต และสามารถหาพจน์ทั่วไปได้เข้าใจความหมายของผลบวกของ n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต อนุกรมเรขาคณิต และหาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

รู้และเข้าใจการแก้สมการ และอสมการตัวแปรเดียวตรีโกณมิติไม่เกินสองรวมทั้งใช้กราฟของสมการ อสมการ หรือฟังก์ชันในการแก้ปัญหา

เข้าใจวิธีการสำรวจความคิดเห็นอย่างง่าย เลือกใช้ค่ากลางได้เหมาะสมกับข้อมูลและวัดดูประสงค์ สามารถหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน ฐานนิยม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปอร์เซ็นต์ไทล์ของข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลไปช่วยในการตัดสินใจ

เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ ประกอบการตัดสินใจ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2 การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา

2.2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำแนกได้ 2 ประเภท คือทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ และทฤษฎีการเรียนรู้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1.1 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ, 2538: 16-17) สรุปว่า

1) ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill theory) เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นในเรื่องการฝึกฝน ให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ ซ้ำ ๆ จนกว่าเด็กจะเคยชินกับวิธีการนั้น ๆ การสอนจะเริ่มโดยครูให้ตัวอย่างหรือบอกสูตรหรือกฎเกณฑ์ แล้วให้เด็กฝึกฝนทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกระทั่งเด็กชำนาญ แต่อย่างไรก็ตามทฤษฎีนี้ยังมีข้อบกพร่องอยู่หลายประการ คือ

- 1.1) เด็กต้องท่องจำ กฎเกณฑ์ สูตร ซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับเด็ก
- 1.2) เด็กไม่อาจจะจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วได้หมด
- 1.3) เด็กขาดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นเหตุให้เกิดความลำบากสับสนในการ

2) ทฤษฎีการเรียนรู้โดยบังเอิญ (Incident Learning theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าเด็กจะเรียนได้ดีเมื่อเกิดความต้องการหรือความอยากรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดขึ้นดั่งนั้นกิจกรรมการเรียนควรจัดตามเหตุการณ์ที่บังเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชนซึ่งเด็กได้ประสบกับตนเองแต่ทฤษฎีนี้มีข้อบกพร่องคือเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนักดั่งนั้นการเรียนตามทฤษฎีนี้ก็จะมีไม่เกิดผล

3) ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าการคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของเด็กเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และมีความเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดีเมื่อสิ่งนั้นมีความหมายต่อเด็กเองและเป็นเรื่องที่ได้พบเห็นและปฏิบัติในสังคมประจำวันของเด็ก (กรมวิชาการ, 2538: 16-17)

2.2.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของนักทฤษฎีหลายคนได้ให้หลักการและแนวทางเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างมากได้แก่ทฤษฎีการเรียนรู้ของเพียเจต์ บรูเนอร์ ออสซูเบล ดินส์ และกาเย่ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) ทฤษฎีการเรียนรู้เพียเจต์ (ประยูร อาษานาม, 2537: 13-14; อ้างอิงจาก Jean Piaget, 1966) เพียเจต์เป็นนักจิตวิทยาและนักปรัชญาชาวสวิสซึ่งสนใจพัฒนาในด้านสติปัญญา (Cognitive development) ของเด็กค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ของเขาใช้เวลาสิบปีได้หลายหลักการการเรียนรู้ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้คือ

1.1) เด็กเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคม
 1.2) การเรียนรู้เรื่องของแต่ละบุคคลตัวผู้เรียนเองเท่านั้นที่ทราบว่าตนเอง
 เรียนรู้

1.3) พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กมี 4 ระดับคือ

1.3.1) ระดับพัฒนาความรู้สึทางอวัยวะเคลื่อนไหว (Sensory-Motor stage) อายุตั้งแต่ 0-2 ปีระยะนี้เป็นช่วงที่เด็กมีพัฒนาการเกี่ยวกับการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

1.3.2) ระดับพัฒนาการก่อนความคิดรวบยอด (Pre-operational-stage) อายุตั้งแต่ 2-6 ปี เป็นระยะที่เด็กเริ่มเข้าใจภาษาอากัปกริยาของคนใกล้ชิดเป็นช่วงเวลา
 ที่เด็กสร้างเสริมบุคลิกภาพของตนเองเด็กรู้จักให้เหตุผลแต่อธิบายไม่ได้เด่นชัด

1.3.3) ระดับพัฒนาความคิดรวบยอด (Concrete stage) อายุตั้งแต่ 6-12 ปี ระยะนี้เด็กเริ่มเข้าใจการจัดหมวดหมู่การจำแนกการเรียงลำดับจำนวนมิติและความสัมพันธ์
 การให้เหตุผลของเด็กวัยนี้จะอาศัยสิ่งที่ตนเองมองเห็นเด็กยังให้เหตุผลที่เกี่ยวกับนามธรรมไม่ได้

1.3.4) ระดับพัฒนาการความเข้าใจอย่างมีเหตุผล (Formal Peration - stage) อายุ 12 ปีขึ้นไประยะนี้เป็นระยะที่เด็กเริ่มรู้จักอธิบายเหตุผลอย่างสมเหตุสมผล

จากพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ระยะของเด็กจะเห็นว่าการสอน
 คณิตศาสตร์ขั้นต้น (เช่นเซตการนับเป็นต้น) เมื่อเด็กอยู่ในระดับพัฒนาการระยะที่ 3 การเรียนการสอน
 จำเป็นต้องใช้วัสดุหรือของจริงประกอบการสอนเพื่อให้เด็กเกิดการค้นพบนอกจากนั้นเป็ยเจให้
 ข้อเสนอแนะว่าเด็กจะเรียนการบวกได้ดีก็ต่อเมื่อการคงสภาพ (conservation) ของจำนวนการสอน
 ความหมายของการลบในลักษณะการย้อนกลับของการบวก (additive inverse) เช่นจาก $3+2 = 5$
 เด็กจะเข้าใจหรือหาผลต่างในลักษณะ $5 - ? = 2$ หรือ $5 - ? = 3$ ได้ก็ต่อเมื่อเด็กมีพัฒนาการถึงระดับ
 มีวุฒิภาวะเกี่ยวกับเรื่องการคิดย้อนกลับ (reversible) แล้วหรือแม้จากประโยคคณิตศาสตร์ $3+2 = 5$
 เด็กจะหาคำตอบของ $5 = 2+?$ หรือ $3+? = 5$ ไม่ได้ถ้าไม่มีวุฒิภาวะเกี่ยวกับการคิดย้อนกลับ

2) ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (นิรันดร์ แสงกุลลาบ, 2547: 29-30;
 อ้างอิงจาก Jerome S. Bruner, 1975) บรูเนอร์นักปรัชญาชาวอเมริกันเป็นเจ้าตำรับการเรียนรู้จาก
 การค้นพบ (discovery) หลักการเรียนรู้ที่สำคัญของบรูเนอร์ได้แก่การเน้นโครงสร้าง (structure)
 เนื้อหาของวิชาและกระบวนการ (process) ของการแก้ปัญหามากกว่าการเน้นผล (product)
 ของพฤติกรรมบรูเนอร์กล่าวว่าการเข้าใจโครงสร้างของความรู้จะช่วยให้เด็กมีความรู้แจ้งสามารถ
 ประยุกต์วิชาได้ทำให้มีความทรงจำได้เป็นเวลานานนอกจากนั้นการที่เข้าใจโครงสร้างยังเป็นการ
 จัดความรู้ให้เป็นระบบระเบียบบรูเนอร์เสนอแนะให้คำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนในแง่ของการ
 จัดประสบการณ์ของการเรียนให้มีลำดับความยากง่ายและความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสมและครุควร
 คำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนด้วยบรูเนอร์ยังเสนอแนะวิธีการสอนมโนคติทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ชั้น
 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ, 2538: 18)

2.1) การใช้ของจริงอธิบายหรือแสดงมโนคติทางคณิตศาสตร์ซึ่งบรูเนอร์
 เรียกว่า Enactive representation หรือ Concrete representation

2.2) การใช้รูปภาพอธิบายหรือมโนคติทางคณิตศาสตร์ (Iconic representation
 หรือ Pictorial representation)

หลังจากนั้นเด็กจะเรียนรู้จากการเล่นหรือกิจกรรมที่มีกติกา และในขั้นสุดท้ายเด็กจะเรียนรู้จากการฝึกหัด

5.2) หลักการแห่งการสร้างสรรค์ (The Constructive principle) ความรู้หรือมโนคติทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพที่ยั่วให้เกิดความนึกคิดที่จะแก้ปัญหาแม้ว่าเด็กจะไม่มีความคิดเชิงวิเคราะห์ เด็กสามารถรับรู้ได้โดยฉับพลัน

5.3) หลักแห่งการเปลี่ยนแปลงเชิงคณิตศาสตร์ (The Mathematical variability principle) จากหลักการที่ว่าตัวแปรทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างคงที่ แม้ว่าตัวแปรต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงได้ การช่วยให้เด็กเข้าใจมโนคติทางคณิตศาสตร์ควรใช้วิธีการหลาย ๆ วิธี แต่จำเป็นต้องรักษาความบริบูรณ์ หรือสภาพมโนคติให้คงเดิม

5.4) หลักการแห่งการเปลี่ยนแปลงเชิงการรับรู้ (The Perceptual variability principle) การรับรู้ (perception) สามารถรับรู้ได้หลายวิธี แต่มโนคติย่อมคงที่ หลักการข้อนี้หมายความว่า แม้การเสนอมโนคติจากสภาพการณ์หลายสภาพ แต่มโนคติก็คือสิ่งเดียวกัน เช่น ในการสอน เรื่อง สี่เหลี่ยมผืนผ้า การสร้างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าบนกระดานดำ บนกระดาน หรือใช้ยางรัดของตรึงบนกระดานเรขาคณิต (geoboard) ก็คือสี่เหลี่ยมผืนผ้านั่นเอง ดังนั้นการเรียนมโนคติทางคณิตศาสตร์เด็กจะต้องเข้าใจสิ่งที่สามารถแทนได้หลายรูปแบบนั้นว่ามีลักษณะร่วมกัน หรือกล่าวง่าย ๆ ว่าเป็นสิ่งเดียวกัน

จากทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนจะประสบความสำเร็จในการเรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ต้องนำทฤษฎีเหล่านี้มาใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2.2.2 จิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้้นั้นนอกจากครูผู้สอนจะมีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีในการสอนคณิตศาสตร์แล้วการมีความรู้ในเรื่องของจิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์นับเป็นความจำเป็นอีกประการหนึ่งที่ครูผู้สอนต้องให้ความสำคัญโดยจิตวิทยาที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์นั้นคือ

สุรชัย ขวัญเมือง (2522: 32-33) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาที่นำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

(1) ให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนที่จะสอนครูควรสำรวจดูว่านักเรียนพร้อมที่จะเรียนหรือยัง ความพร้อมในที่นี้หมายถึงวัยความสามารถและประสบการณ์เดิมของเด็กเราจะทราบได้โดยสังเกตการซักถามการทดสอบว่าเด็กมีพื้นฐานเลขมาแค่ไหนนับได้ถูกต้องหรือไม่เพราะเด็กส่วนมากก่อนที่จะขึ้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มักจะเรียนมาบ้างในชั้นอนุบาลทั้งนี้ความพร้อมของนักเรียนอาจจะไม่เท่ากัน

(2) สอนจากสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์หรือได้พบเห็นอยู่เสมอการให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ได้เรียนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้คิดได้ใช้ได้ทำด้วยตนเองทำให้เด็กเข้าใจและเรียนได้รวดเร็วขึ้นเป็นต้นเช่นเด็กนับผลไม้สมุดดินสอโต๊ะม้านั่งกระทำโดยการจับคู่แบ่งเป็นพวกแบ่งเป็นหมู่เล่นเกมง่าย ๆ ทางคณิตศาสตร์เด็กจะได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลินโดยไม่ได้คิดว่าเป็นการเรียนรู้อะไร

(3) สอนให้เด็กเข้าใจและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนย่อยและส่วนย่อยกับส่วนใหญ่เช่น $4+5 = 5+4$ หรือ $18 = 10+8$ เด็กจะมีความเข้าใจได้ดีเพราะได้ลองใช้เส้นจำนวนหรือของจริงซึ่งได้ผลดีกว่าการให้จำกฎหรือการแยกกฎมาท่องเป็นข้อ ๆ

(4) สอนจากง่ายไปหายากวิธีนี้ควรใช้ให้เหมาะสมกับวัย และความสามารถของเด็กทั้งนี้ครูจะต้องพิจารณาว่าเด็กของตนมีความสามารถเพียงใดควรจะสอนในระดับไหนเด็กในชั้นประถมควรให้ทำกิจกรรมมาก ๆ ไม่ใช่ครูอธิบายให้ทำแล้วให้ทำตามควรจะดูความสนใจของเด็กประกอบ

(5) ให้นักเรียนเข้าใจในหลักการและวิธีที่จะใช้หลักการการให้เด็กได้เผชิญกับปัญหาที่เร้าให้เด็กสนใจอยากคิดอยากทำอยากแก้ปัญหาอยู่เสมอเช่นการขายของซื้อของถ้ามีการซื้อและการขายจำนวนมาก ๆ เด็กจะมีโอกาสได้คิดวิธีที่จะบวกหลาย ๆ ครั้งซึ่งเป็นแนวการคูณจากนี้ครูจะแนะนำให้เห็นวิธีคูณเด็กก็จะเข้าใจได้ชัดเจนและมองเห็นประโยชน์ว่าจะนำไปใช้อย่างไร

(6) ให้เด็กได้ฝึกหัดทำซ้ำจนกว่าจะคล่องและมีการทบทวนอยู่เสมอการเรียนรู้และเข้าใจในหลักการอย่างเดียวไม่พอการเรียนคณิตศาสตร์จะต้องใช้การฝึกฝนมาก ๆ เพื่อให้เข้าใจในวิธีการต่าง ๆ การให้แบบฝึกหัดควรให้เด็กทราบว่าทำไปเพื่ออะไรมีคุณค่าอย่างไรให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเองและเคยชินกับสิ่งที่ทำเมื่อครูพบข้อบกพร่องของนักเรียนควรรีบแก้ไขทันที

(7) ต้องให้เรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจจึงควรให้เด็กได้เริ่มเรียนรู้จากรูปธรรมให้เข้าใจก่อนดังนั้นในช่วงแรกผู้สอนควรใช้พวกของจริงรูปภาพและสิ่งอื่น ๆ ที่สามารถใช้แทนจำนวนได้แล้วจึงค่อยนำไปสู่สัญลักษณ์ภายหลัง

(8) ควรให้กำลังใจแก่เด็ก เพื่อให้เกิดความมานะพยายามอันเป็นพื้นฐานความสำเร็จ

(9) ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กที่มีความถนัดหรือมีความสนใจควรได้รับการสนับสนุนเป็นพิเศษ แต่เด็กที่ไม่สนใจ ครูควรหาสาเหตุหรือหาทางที่จะช่วยเช่นเดียวกัน

สรุป พยอมแย้ม (2544: 17-18) ได้กล่าวถึงวิธีการเรียนที่ส่งผลให้ต่อการเรียนรู้ไว้ดังนี้

(1) การถ่ายทอดการเรียนรู้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้อย่างมากการถ่ายทอดโดยแนวทางที่จะเรียนรู้เป็นส่วน ๆ จะทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการถ่ายทอดรายละเอียดทั้งหมดทันที

(2) การฝึกฝนทบทวนการเรียนรู้ทุกชนิดจะต้องมีการทบทวนและฝึกฝนเป็นระยะเพราะนอกจากจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพแล้วยังทำให้การเรียนรู้ยังคงทนด้วย

(3) การได้รับรู้ผลการเรียนจะมีส่วนช่วยให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้นการรู้ผลของข้อผิดพลาดจะช่วยให้ผู้เรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องได้ถูกต้องและถ้ารับรู้ผลสำเร็จก็สามารถนำความสำเร็จหรือสิ่งที่ดีจากการเรียนรู้ครั้งต่อไปและช่วยลดความท้อแท้เบื่อหน่ายที่เกิดจากการเรียนที่ไม่โอกาสได้รับผลการเรียนด้วย

(4) การได้รับการเสริมแรงเช่นรางวัลคำชมเชยจะมีผลต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้ที่ไม่ได้รับการเสริมแรงผู้ถ่ายทอดจำเป็นต้องหาสิ่งเสริมแรงให้ผู้เรียนมาที่สุด

นอกจากนี้แล้วศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้เสนอแนวทางของการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสุขในการเรียน ได้ดังนี้

(1) บทเรียนเริ่มจากง่ายไปหายากคำนึงถึงวุฒิภาวะและความสามารถในการยอมรับของเด็กแต่ละวัยมีความต่อเนื่องในเนื้อหาวิชาและขยายวงไปสู่ความรู้แขนงอื่น ๆ เพื่อสร้างความเข้าใจต่อชีวิต

(2) วิธีการเรียนสนุกไม่น่าเบื่อและตอบสนองความสนใจใคร่รู้ของนักเรียนการนำเสนอเป็นไปตามธรรมชาติไม่ยัดเยียดหรือกดดันเนื้อหาที่เรียนไม่มากเกินไปจนเกิดความล้าและไม่น้อยเกินไปจนเด็กหมดความสนใจ

(3) ทุกขั้นตอนของการเรียนรู้มุ่งพัฒนาและส่งเสริมกระบวนการคิดในแนวต่าง ๆ ของเด็ก รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์คิดวิเคราะห์จากการประมวลข้อมูลและเหตุผลต่าง ๆ คิดเป็นปัญหาอย่างมีระบบ

(4) แนวการเรียนรู้อิสระสัมพันธ์และสอดคล้องกับธรรมชาติเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้สัมผัสความงามและความเป็นไปของสรรพสิ่งรอบตัวบทเรียนไม่จำกัดสถานที่และเวลาและทุกคนมีสิทธิ์เรียนรู้ อย่างเท่าเทียมกัน

(5) มีกิจกรรมหลากหลายสนุกชวนให้นักเรียนเกิดความสนใจต่อบทเรียนนั้น ๆ เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ๆ ภาษาที่ใช้จูงใจเด็กนุ่มนวลให้กำลังใจและเป็นไปในเชิงสร้างสรรค์

(6) สื่อที่ใช้ประกอบการเรียนเร้าใจให้เกิดการเรียนรู้เข้าใจตรงตามเป้าหมายซึ่งกำหนดไว้ อย่างชัดเจนคือมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จนชัดเจน (Learn to Know) เรียนจนทำได้ (Learn to Do) และเรียนเพื่อจะเป็น (Learn to Be)

(7) การประเมินผลมุ่งเน้นพัฒนาการของเด็กในภาพรวมมากกว่าจะพิจารณาจากผลการทดสอบทางวิชาการและเปิดโอกาสให้เด็กได้ประเมินตนเองด้วย

จากสิ่งที่กล่าวถึงข้างต้นเกี่ยวกับจิตวิทยาในการสอนคณิตศาสตร์นั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างของการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนเป็นสำคัญนอกจากนั้นแล้วในขณะที่ทำการสอนครูผู้สอนจำเป็นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้โดยอาศัยสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์อยู่แล้วในชีวิตประจำวันมาประยุกต์ใช้ให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาและชีวิตประจำวันโดยเน้นให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการเรียนโดยครูจำเป็นต้องมีการวางแผนการนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นระบบรวมทั้งมีการเสริมแรงแก่ผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและควรมีการวัดและการประเมินผลโดยมุ่งเน้นพัฒนาการของผู้เรียนในภาพรวมพร้อมทั้งแจ้งผลการเรียนรู้แก่ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

2.2.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์

หลักการสอนวิชาต่าง ๆ ย่อมมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกันวิชาคณิตศาสตร์ก็ทำนองเดียวกันคือมีหลักการสอนที่แตกต่างไปจากวิชาอื่น ๆ ดังจะเห็นได้จากข้อเสนอเกี่ยวกับหลักการสอนทั่วไปของวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งนักการศึกษาทางคณิตศาสตร์ได้เสนอไว้ดังนี้

สุลัดดา ลอยฟ้า (2538: 67-68) ได้กล่าวถึงแนวโน้มการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาว่าควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้คือ

- (1) การเน้นทักษะเบื้องต้น 10 ประการคือ
 - (1.1) ทักษะการแก้ปัญหา
 - (1.2) ทักษะการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

- (1.3) ทักษะการพิจารณาผลลัพธ์ที่สมเหตุสมผล
 - (1.4) ทักษะในการคาดคะเนกะประมาณ
 - (1.5) ทักษะในการคำนวณ
 - (1.6) ทักษะเรขาคณิต
 - (1.7) ทักษะทางการวัด
 - (1.8) ทักษะเกี่ยวกับการอ่านและการตีความ
 - (1.9) ทักษะการใช้คณิตศาสตร์ในการทำนาย
 - (1.10) มีความรู้ในเรื่องคอมพิวเตอร์
- (2) ครูควรเน้นทักษะการแก้ปัญหาและควรจะมีกิจกรรมการเรียนการสอนที่สนองต่อการแก้ปัญหา
- (3) การเน้นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เด็กเข้าใจที่มาของกฎเกณฑ์และคุณสมบัติต่างๆแต่ไม่ควรมากเกินไปจนจำเป็น
- (4) กระบวนการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ยุ่ยากและซับซ้อนการแก้โจทย์ปัญหาในแบบเรียนเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2539: 6) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

- (1) ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน
- (2) สอนเนื้อหาใหม่ โดยการจัดกิจกรรมใน 3 ขั้นตอน คือ
 - (2.1) จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง
 - (2.2) จัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ
 - (2.3) ใช้สัญลักษณ์ ครูอธิบายโดยใช้สัญลักษณ์
- (3) ช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด สั้น สะดวกในการนำไปใช้
- (4) ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน บัตรงาน ฯลฯ
- (5) นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือในชีวิตประจำวัน
- (6) การประเมินผล

จากการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์สิ่งที่จำเป็นต้องพิจารณา มีดังนี้ คือ

- (1) การทบทวนความรู้พื้นฐานอันเกี่ยวเนื่องกับความรู้ใหม่ที่จะเรียน
- (2) จัดการเรียนการสอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
- (3) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน
- (4) นำเสนอเนื้อหาใหม่อย่างมีลำดับขั้นและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง
- (5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะอย่างสม่ำเสมอ
- (6) มีการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

2.2.4 วิธีสอนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะให้ประสบผลสำเร็จและบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้นย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของครู ที่จะพัฒนาเทคนิควิธีสอนแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับ

แต่ละเนื้อหาและเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่มีอยู่ ซึ่งการสอนคณิตศาสตร์นั้นไม่มีวิธีสอนใดที่จะให้การจัดการเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์โดยวิธีสอนเดียว แต่จะต้องใช้หลากหลายวิธีในการจัดการเรียนการสอน

ยุพิน พิพิธกุล (2525: 194-283) ได้แบ่งวิธีสอนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภทคือ

(1) วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมครู ประกอบด้วยวิธีสอน 3 วิธี ได้แก่

(1.1) วิธีการสอนแบบบรรยายและแสดงเหตุผล เป็นวิธีสอนที่ครูเป็นผู้บอกให้นักเรียนคิดตาม เมื่อครูต้องการให้นักเรียนเข้าใจเรื่องใด ครูก็จะอธิบายและแสดงเหตุผลวิเคราะห์ตีความรวมทั้งเป็นผู้สรุปด้วย วิธีการสอนแบบนี้กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นที่ครูเป็นสำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมน้อยมาก โดยส่วนใหญ่่นักเรียนเป็นผู้รับฟัง ตอบคำถามของครูและซักถามเรื่องที่ยังไม่เข้าใจเท่านั้นการใช้วิธีสอนแบบนี้มีจุดประสงค์ที่จะสอนให้นักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนในเรื่องที่ยังไม่รู้ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้กฎหรือสูตรในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งวิธีสอนแบบบรรยายและแสดงเหตุผล อาจมีวิธีการต่าง ๆ ดังนี้

(1.1.1) การสอนโดยการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย

(1.1.2) การสอนโดยใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนซึ่งเป็นรูปธรรม

(1.1.3) การเปรียบเทียบและการเล่าเรื่อง

(1.1.4) การเขียนแผนภาพประกอบการอธิบาย

(1.1.5) การสอนโดยการบอกสูตรแล้วยกตัวอย่างแสดงการนำไปใช้

ประโยชน์และข้อจำกัดของวิธีสอนแบบอธิบายและแสดงเหตุผล คือ ช่วยประหยัดเวลาในการอธิบายสิ่งที่เข้าใจยากให้กับนักเรียน สอนนักเรียนได้จำนวนมาก ๆ ในเวลาเดียวกัน แต่วิธีสอนแบบนี้เหมาะสำหรับเนื้อหาเพียงบางตอนเท่านั้นและเป็นการสอนที่ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน นักเรียนไม่มีโอกาสค้นคว้า ได้แต่รับฟังจากคำบอกเล่าของครูและไม่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

(1.2) วิธีสอนแบบสาธิต หมายถึง การแสดงให้นักเรียนดู ครูจะให้ความรู้แก่นักเรียนโดยครูจะใช้สื่อการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมและนักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรง วิธีสอนแบบสาธิตนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สื่อการเรียนการสอนแสดงให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น เพื่อให้นักเรียนมองเห็นโมเดลที่สำคัญและนำไปสู่ข้อสรุปได้ และเพื่อใช้รูปธรรมอธิบายนามธรรม

ประโยชน์ของวิธีสอนแบบสาธิตนี้ คือ ประหยัดเวลาทั้งครูและนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เห็นทั่วทั้งชั้น ช่วยให้นักเรียนมีทักษะในการสังเกตและสามารถสรุปได้ อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนสนใจเรียนมากยิ่งขึ้น ส่วนข้อจำกัดของวิธีสอนแบบสาธิต คือ ถ้าครูอธิบายหรือสาธิตเร็วเกินไปก็จะทำให้นักเรียนตามไม่ทันและไม่เข้าใจและถ้าสื่อการเรียนการสอนมีขนาดเล็กเกินไปนักเรียนก็จะมองไม่เห็น ครูควรใช้คำถามประกอบการสาธิตเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและครูควรให้เวลานักเรียนในการติดตามและเพื่อให้การสาธิตของครูไม่สับสน ครูควรมีการทดลองสาธิตก่อนที่จะสอนจริง

(1.3) วิธีสอนแบบใช้คำถามเป็นวิธีสอนที่มุ่งให้ความรู้แก่ผู้เรียนด้วยการถาม-ตอบ วิธีสอนแบบนี้ครูอาจจะมีวิธีการถามคือใช้วิธีการสอดแทรกกับวิธีสอนแบบอื่น ๆ ครูอาจใช้คำถามเป็นตอน ๆ หรือถามต่อเนื่องจนสรุปบทเรียนนั้นก็ได้อีกวิธีสอนแบบใช้คำถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

การทบทวนเนื้อหาต่าง ๆ อย่างรวดเร็วเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจโดยให้มีส่วนร่วมในการตอบคำถามเพื่อให้นักเรียนรู้จักฟังแล้วคิดตามอย่างมีเหตุผลและสามารถสรุปทบทวนได้

ประโยชน์ของวิธีสอนแบบใช้คำถามก็คือใช้สำหรับเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงด้วยรูปธรรมทำให้นักเรียนได้คิดตามและพัฒนาความคิดส่วนข้อจำกัดคือเหมาะกับเนื้อหาบางเรื่องและครูจะต้องใช้คำถามอย่างถูกต้องเหมาะสม

(2) วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมกลุ่มของนักเรียนประกอบด้วยวิธีสอน 3 วิธี ได้แก่

(2.1) วิธีสอนแบบทดลอง เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้นักเรียนเรียนด้วยการกระทำหรือเรียนโดยการสังเกต มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้ทดลองและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกให้เป็นคนช่างสังเกตและรู้จักบันทึกผล ซึ่งวิธีสอนแบบนี้ครูมีบทบาทในการเตรียมอุปกรณ์ให้คำแนะนำนักเรียนในการทดลอง จัดสภาพห้องเรียนให้เหมาะสมกับการทดลอง และบอกให้นักเรียนเตรียมตัวล่วงหน้าก่อนการทดลอง ในขณะที่นักเรียนมีบทบาทในการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ตามคำสั่งของครู ศึกษาเอกสารแนะนำแนวทางหรือคู่มือการปฏิบัติให้ละเอียดก่อนลงมือทดลอง ซึ่งถ้าทำการทดลองเป็นกลุ่มควรเปิดโอกาสให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทดลอง

ประโยชน์ของการสอนแบบทดลอง คือ นักเรียนสามารถค้นพบความจริงด้วยตนเอง ทำให้เกิดความภูมิใจ และสนใจเรียนคณิตศาสตร์รู้จักทำงานเป็นกลุ่ม ได้ลงมือกระทำจริง ส่วนข้อจำกัด คือ วิธีสอนแบบทดลองไม่สามารถใช้ได้กับทุกบทเรียน ถ้าหากนักเรียนหลายกลุ่มจะต้องเตรียมอุปกรณ์หลายชุด นักเรียนอาจจะไม่ประสบผลสำเร็จ หากอุปกรณ์ที่เตรียมมาไม่เหมาะสม และถ้าบทเรียนนั้นยากนักเรียนที่เรียนอ่อนจะไม่สามารถค้นพบความจริง

(2.2) วิธีสอนแบบอภิปราย เป็นวิธีสอนที่มุ่งให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มร่วมพลังคิดเพื่อพิจารณาปัญหา ช่วยกันหาข้อเท็จจริง หาเหตุผลร่วมกัน วิธีสอนแบบอภิปรายจะทำให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น กล้าแสดงออกตามแนวประชาธิปไตย ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้พูด และผู้ฟังที่ดี บทบาทของครูในวิธีการสอนแบบนี้ คือ เลือกเนื้อหาให้เหมาะกับการอภิปราย ชี้แจงข้อปฏิบัติกติกา ช่วยเหลือนักเรียนเมื่อมีการจำเป็นเท่านั้น ชี้จุดบกพร่องเมื่อการอภิปรายสิ้นสุด บทบาทของนักเรียนคือ ต้องรู้หลักการอภิปราย ต้องศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาอภิปรายอย่างถ่องแท้ โดยร่วมกันสรุปผลการอภิปราย ร่วมการประเมินผลการอภิปรายว่ามีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อเป็นประโยชน์ในการอภิปรายในครั้งต่อไป

(2.3) วิธีการสอนแบบโครงการ เป็นวิธีที่ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งซึ่งนักเรียนสนใจในโครงการนั้น ครูอาจจะตั้งหัวข้อหรือให้นักเรียนเสนอขึ้นมาเอง ครูเป็นเพียงผู้ช่วยเหลือ แนะนำ เมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือเท่านั้น งานก้าวหน้าหรือมีอุปสรรคหรือไม่ นอกจากนี้ครูควรเป็นผู้ประเมินผลนั้นด้วยในส่วนของนักเรียนเมื่อเลือกหัวข้อตามความสนใจของตนเองแล้ว จะต้องกำหนดจุดประสงค์โครงการให้แน่นอน วางแผนงานร่วมกันโดยการแบ่งหน้าที่ให้เพื่อนในกลุ่มทำงานตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ หลังจากนั้นดำเนินงานตามโครงการที่วางไว้ โดยจะต้องมีประธานโครงการ เลขานุการ และตำแหน่งอื่น ๆ ตามสมควรและทุกคนจะต้องมีหน้าที่เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ เมื่อจัดทำโครงการสำเร็จแล้ว จะต้องมีการประเมินโครงการว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่

ประโยชน์วิธีการสอนแบบโครงการ ก็คือ เน้นคุณค่าการทำงานแบบประชาธิปไตย ทำให้นักเรียนรู้จักวางแผน ของส่งเสริมให้นักเรียนมีการค้นคว้าหาความรู้และทำงานอย่างอิสระ ส่งเสริมอย่างคิดสร้างสรรค์

(3) วิธีการสอนโดยเน้นกิจกรรมของนักเรียนเป็นรายบุคคล ประกอบด้วยวิธีสอน 3 วิธี ได้แก่

(3.1) วิธีสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม เป็นวิธีสอนที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้สร้างบทเรียน และในบทเรียนจะมีคำเฉลยไว้ ครูจะช่วยเหลือนักเรียนเมื่อจำเป็นเท่านั้น วิธีสอนโดยใช้โปรแกรมนี้มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนรู้จักตนเอง มีความรับผิดชอบ และซื่อสัตย์ต่อตนเอง บทบาทของครูคือเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม มาเขียนโปรแกรม ให้ข้อเสนอแนะแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือ และเมื่อใช้บทเรียนโปรแกรมแล้ว ครูควรประเมินผลเพื่อตรวจสอบความเข้าใจว่านักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้หรือไม่ บทบาทของนักเรียนก็คือ อ่านคำชี้แจงก่อนลงมือทำบทเรียน เรียงตามลำดับขั้นแล้วจึงเปิดดูเฉลยคำตอบ หากไม่เข้าใจเนื้อหาควรปรึกษาครูผู้สอนเพื่อขอคำแนะนำให้เข้าใจอย่างชัดเจน

ประโยชน์ของวิธีสอนแบบใช้บทเรียนโปรแกรมคือนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียน ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ฝึกความมีวินัยในตนเองของนักเรียน

(3.2) วิธีสอนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการสอนรายบุคคลเป็นชุดการสอนที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ในชุดการสอนประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเนื้อหา บัตรแบบฝึกหัดหรือบัตรงานพร้อมเฉลย ในชุดการสอนนั้นจะมีการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนจะใช้ประกอบการเรียนนั้น ๆ วิธีสอนแบบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาจากชุดการสอนนั้นด้วยตนเอง โดยใช้เวลาเรียนต่างกัน ตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล บทบาทของครูสำหรับวิธีการสอนเหล่านี้ก็คือ การสร้างชุดการสอนและประเมินผลการใช้ชุดการสอนเพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป ส่วนบทบาทของนักเรียนคือ ศึกษาคำชี้แจงลงมือทำชุดการสอนปฏิบัติตามกิจกรรมตามลำดับขั้นตอน และปรึกษาคูเมื่อพบปัญหา

ประโยชน์ของวิธีการสอนโดยใช้ชุดการสอน คือ นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยผ่อนแรงครู และแก้ปัญหาครูขาดแคลน ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง และนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ

(3.3) วิธีสอนโดยใช้เอกสารแนะแนวทาง เอกสารแนะแนวทางนี้เป็นเครื่องมือที่จะให้นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งอาจจะเขียนอยู่ในรูปเติมคำตอบแต่ไม่มีคำเฉลยไว้ให้ ทั้งนี้ต้องการให้นักเรียนทำได้โดยไม่ต้องกังวลต่อคำเฉลยที่ครูมีไว้ให้ในการเฉลยนั้นอาจจะให้นักเรียนทำเป็นตอน ๆ แล้วเฉลยคำตอบ หรือทำไปจนหมดบทเรียนแล้วเฉลยก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของบทเรียนนั้น ซึ่งบทบาทของครูในการใช้วิธีการสอนแบบนี้ก็คือ เลือกเนื้อหาที่จะสอน ตั้งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เขียนเอกสารแนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนได้มีแนวคิดตามที่ครูต้องการ

(4) วิธีสอนโดยเน้นกิจกรรมระหว่างครูกับนักเรียนประกอบด้วยวิธีการสอน 4 วิธี ได้แก่

(4.1) วิธีสอนแบบแก้ปัญหา เป็นวิธีที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความคิดรวบยอด กฎเกณฑ์ ข้อสรุป ประสบการณ์ การพิจารณาและการสังเกตตลอดจนความรู้ความชำนาญในเรื่องนั้นในการพิจารณาปัญหาจะต้องมีขั้นตอน ครูจะพยายามช่วยนักเรียนให้เข้าใจ

ปัญหาอย่างแจ่มชัดเสียก่อนว่า โจทย์บอกอะไร โจทย์ต้องการอะไร เพื่อพิจารณาปัญหาออกมาเป็นข้อด้วยการวิเคราะห์จากข้อมูลที่กำหนดให้ อาจตรวจย้อนจากผลไปสู่เหตุหรือจากเหตุไปสู่ผลก็ได้ ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสมของปัญหา

(4.2) วิธีสอนโดยการวิเคราะห์-สังเคราะห์ เป็นวิธีสอนที่ครูพยายามแยกแยะปัญหาออกมาจากสิ่งที่ไม่รู้ไปยังสิ่งที่รู้ให้ผู้เรียนเกิดความคิดตามลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันไปทีละน้อยจนสมบูรณ์ในที่สุด วิธีนี้มีสำคัญดังนี้

(4.2.1) เป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเหตุผลว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

(4.2.2) ต้องการความพร้อมด้านการให้เหตุผลมากจึงจะสำเร็จ

(4.2.3) เรียกร้องความสนใจได้ไม่ยาก

(4.2.4) ผู้เรียนหลายคนอาจหลงทาง ไม่สามารถมองเห็นความสามารถของแต่ละขั้นตอนขณะที่เรียนไปตามลำดับ จึงอาจไม่ได้ความคิดรวบยอดในขั้นสุดท้าย

(4.2.5) เป็นวิธีสอนที่เป็นนามธรรมมากที่สุด

(4.3) วิธีสอนแบบอุปนัย-นิรนัย วิธีสอนแบบอุปนัยหมายถึงวิธีที่ครูยกตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง เพื่อให้เป็นรูปแบบ เมื่อนักเรียนใช้การเปรียบดูสิ่งที่มีลักษณะรวมร่วมกันก็สามารถนำไปสู่ข้อสรุปได้ และมักจะตามด้วยวิธีการสอบแบบนิรนัย ซึ่งมีจุดประสงค์ของการใช้วิธีการสอนแบบนี้ คือ เพิ่มช่วยกฎเกณฑ์ที่สำคัญ ด้วยการสังเกตดูตัวอย่างช่วยให้นักเรียนเข้าใจชัดเจนรู้จักคิดและไตร่ตรองด้วยเหตุผล และหาข้อสรุปด้วยตนเองไม่ต้องขึ้นอยู่กับครูเสมอไป ส่วนวิธีการสอนแบบนิรนัยเป็นวิธีการสอนที่ตรงข้ามกับวิธีการสอนแบบอุปนัย เพราะวิธีสอนแบบอุปนัยเริ่มต้นด้วยการยกตัวอย่างหลายๆตัวอย่าง เพื่อสังเกต แล้วนำไปสู่ข้อสรุปส่วนวิธีการแบบนิรนัยเริ่มจากนำข้อสรุป สูตร กฎ ที่นักเรียนทราบอยู่แล้วมาใช้แก้ปัญหาแล้วเกิดข้อสรุปใหม่

(4.4) วิธีสอนแบบค้นพบ วิธีสอนแบบค้นพบนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ ประการแรก เป็นวิธีสอนที่ทำให้นักเรียนค้นพบปัญหาสถานการณ์ แล้วให้นักเรียนเสาะแสวงหาวิธีแก้ปัญหานั้น ประการที่สอง เป็นวิธีสอนที่เน้นนักเรียนว่าต้องการให้ค้นพบอะไร เช่น กฎ สูตร นิยาม เป็นต้น นักเรียนจะเกิดมโนคติแล้วสรุปได้ การค้นพบแบบนี้จะค้นพบภายใต้วิธีสอนแบบใดก็ได้ เช่น การถามตอบ การอภิปราย การสาธิต การทดลอง ตลอดจนวิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัยวิธีใดก็ตามที่นักเรียนสามารถสรุปหรือกำหนดในรูปทั่วไปได้ก็เรียกว่าเป็นการค้นพบ

จากรูปแบบวิธีการสอนที่นำเสนอมาทั้งหมดนั้น สรุปได้ว่าวิธีสอนที่ใช้ในการสอนคณิตศาสตร์นั้น ไม่ว่าจะวิธีสอนใดที่สามารถใช้ได้กับเนื้อหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาณของครูในการเลือกวิธีสอนในทุก ๆ วิธีว่าหากครูผู้สอนไม่มีความชำนาญในวิธีสอนนั้น ๆ และจะทำให้เด็กไม่เกิดการเรียนรู้ และการเรียนการสอนก็ไม่ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นการที่จะเลือกวิธีการสอนใดนั้น ครูควรต้องคำนึงถึงความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา ความแตกต่างของนักเรียน และความสามารถในวิธีสอนนั้นของตนเองด้วย จึงจะทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีวิธีการในการจัดการเรียนรู้แบบปกติของผู้เรียนโดยยึดจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2539: 6) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

- (1) ทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน
- (2) สอนเนื้อหาใหม่
- (3) ช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด สั้น สะดวกในการนำไปใช้
- (4) ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน บัตรงาน ฯลฯ
- (5) นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือในชีวิตประจำวัน
- (6) การประเมินผล

2.3 การสอนโดยใช้แบบ SSCS

2.3.1 ความเป็นมาของการสอนโดยใช้แบบ SSCS

SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการสอนการแก้ปัญหา โดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาเป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยพิซซินีเซฟาสัน และอาเบล (ซิววัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 258-265; อ้างอิงจาก Pizzini, Shepardson & Abell, 1989: 523- 532) โดยได้พัฒนาแนวทางการเรียนการสอนการแก้ปัญหาที่มีพื้นฐานมาจากการแก้ปัญหาวทางวิทยาศาสตร์และได้ศึกษาค้นคว้ารายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมากมายที่ศูนย์กลางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยไอโอวาซึ่งการสอนโดยใช้แบบ SSCS นี้ได้รวมการสอนการแก้ปัญหาในรูปแบบของ CPS และรูปแบบ IDEAL ด้วยกันซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ CPS (Creative Problem Solving) (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989: 526; cited in Parmes, 1975) มีลำดับขั้นตอนดังนี้

- การค้นพบข้อเท็จจริง (fact – finding)
- การค้นพบปัญหา (problem – finding)
- การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา (ideal – finding)
- การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ (solution – finding)

(2) การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบ IDEAL (Identify: I, Define: D, Explore: E, Act: A and Look: L) (Bransford and Stein, 1984; cited in Pizzini, Shepardson & Abell, 1989: 526) เป็นรูปแบบการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอนดังนี้

- (2.1) การจำแนกแยกแยะปัญหา (identifying the problem)
- (2.2) การตีความหมายและการนำเสนอปัญหา (defining and representing the problem)
- (2.3) การค้นหาวิธีอื่น ๆ (exploring alternative strategies)
- (2.4) การนำวิธีเหล่านั้นมาปฏิบัติ (acting on the strategies)
- (2.5) การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่าง ๆ (looking back and evaluating the effects)

จากรูปแบบการแก้ปัญหาทั้ง 2 รูปแบบพิซซินีและคณะมีความเห็นว่าน่าจะพัฒนาขั้นตอนในการแก้ไขปัญหานั้นชัดเจนและเหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายและนักเรียนระดับมัธยมศึกษาโดยการปรับให้เหลือเพียง 4 ขั้นตอนและให้ชื่อว่าการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้แบบ SSCS (Search: S, Solve: S, Create: C and Shear: S) (Pizzini, Shepardson & Abell, 1989: 526)

ซึ่งเปรียบเทียบการสอนการแก้ปัญหาทั้ง 3 รูปแบบ IDEAL Identify, Define, Explore, Act: and Look) แบบ SSCS (Serch, Solve, Create and Shear) ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของการสอนการแก้ปัญหาระหว่างแบบ SSCS แบบ CPS และแบบ IDEAL

รูปแบบการแก้ปัญหา			แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
SSCS	IDEAL	CPS		
- การค้นคว้า (Search: S)	- การแจง สถานการณ์ (Identify: I)	- สถานการณ์ (Situation)	- ระลึกถึงและ ยอมรับปัญหา โดยตั้งเป็น คำถามอะไร? ใคร? ที่ไหน? อย่างไร?	- ระดมความคิด สังเกตการณ์ - วิเคราะห์ ทำความเข้าใจ การวัดค่า - อธิบายบรรยาย
		- ค้นหา ข้อเท็จจริง (Fact Finding)	- ค้นหาข้อมูล เพิ่มเติมมีอะไร จำเป็นต้องทราบ อีก? และหา สิ่งนั้นได้จาก ที่ไหน?	- ตั้งคำถาม - ค้นคว้า วรรณกรรม ที่เกี่ยวข้อง - การสืบเสาะ
	- การให้คำนิยาม และการนำเสนอ ปัญหา (Defining and presenting the problem: D)	- ค้นหาปัญหา (Problem finding)	- ทำรายการ ปัญหา/ ความคิดเห็น จากสถานการณ์ ทางใดบ้าง ที่สามารถ แก้ปัญหาได้ - ชี้ให้เห็นปัญหา	- ระดมความคิด - ตั้งสมมติฐาน - พยายาม - ประเมินค่า - ทดสอบ - ตั้งคำถาม
การแก้ปัญหา (Solve)	การลงมือปฏิบัติ ตามกลยุทธ์ใน การแก้ปัญหา (Acting on the strategies: A)	- ค้นหาแนวทาง การแก้ปัญหา (Solution - finding)	- วางแผนการ แก้ปัญหา - วางแผนการใช้ เครื่องมือ	- การตัดสินใจ - การนิยาม - การคิด สร้างสรรค์ - การออกแบบ - การประยุกต์ - การสังเคราะห์

ตารางที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของการสอนการแก้ปัญหาระหว่างแบบ SSCS แบบ CPS และแบบ IDEAL (ต่อ)

รูปแบบการแก้ปัญหา			แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
SSCS	IDEAL	CPS		
การแก้ปัญหา (Solve)	การมองย้อนกลับ และการ ประเมินผล (Looking back and evaluating the effect: L)	- ค้นหาแนวทาง ที่ยอมรับได้ (Acceptance- finding)	- สร้าง กระบวนการหรือ ความคิด - การประเมิน ตนเองใน กระบวนการ แก้ปัญหาต่าง ๆ หรือประเมิน คำตอบที่ได้รับ	- การทดสอบ - การตรวจสอบ - การพิสูจน์
การสร้าง คำตอบ (Creative: C)			- การสื่อสารและ การปฏิสัมพันธ์ - การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น - การให้ข้อมูล ย้อนกลับ - การประเมินผล	- การยอมรับ - การปฏิเสธ - การ เปลี่ยนแปลง - การปรับปรุง - การทำให้ สมบูรณ์ - การสื่อสาร - การแสดงผล ให้ทราบ
การแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น (Share: S)				- การบอกกล่าว ให้ทราบ - การแสดงผล - การรายงานผล - การให้คำ บรรยาย - การตั้งคำถาม - การทบทวน - การตรวจสอบ, การพิสูจน์

จากตารางที่ 2.1 จะเห็นว่า การสอนการแก้ปัญหาโดยใช้แบบ SSCS นั้นได้ครอบคลุมวิธีการสอนการแก้ปัญหาในรูปแบบ IDEAL และ CPS โดยในขั้นที่ 1 Search ของแบบ SSCS ได้รวมถึงขั้นการแจกแจง (Identify: I) การตีความหมาย (Define: D) การค้นคว้า (Explore: E) ของรูปแบบ IDEAL และรวมถึงสถานการณ์ (Situation) ค้นหาข้อเท็จจริง (Fact Finding) ค้นหาปัญหา (Problem-finding) ค้นหาความคิด (Ideal Finding) ของรูปแบบ CPS ขั้นที่ 2 ของแบบ SSCS คือ Solve ได้รวมขั้นการปฏิบัติการ (Act: A) การเฝ้ามอง (Look: L) ของรูปแบบ IDEAL และยังรวมถึงขั้นค้นหาแนวทางการแก้ปัญหา (Solution Finding) ยอมรับในสิ่งที่พบเห็น (Acceptance Finding) ของรูปแบบ CPS นอกจากนี้แบบ SSCS ขั้นที่ 3 คือ Create และขั้นที่ 4 คือ Share ซึ่งรูปแบบ CPS และรูปแบบ IDEAL ยังไม่มีสองขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนรู้ระบบขั้นตอนการทำงานช่วยให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดพร้อมกับได้แนวคิดใหม่ ๆ กับเพื่อนร่วมห้อง

2.3.2 หลักการสอนตามแบบ SSCS

หลักการสอนโดยใช้แบบ SSCS (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 260; อ้างอิงจาก Pizzini, Shepardson & Abell, 1989: 526) ดังนี้

- (1) ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือในทุกขั้นตอนในการสอนแก้ปัญหา
- (2) ผู้สอนจะต้องให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในการพัฒนากลยุทธ์ที่ใช้ในการรับและดำเนินการกับข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด
- (3) ผู้สอนจะต้องชี้ให้เห็นถึงข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาของผู้เรียนในขั้นตอนที่ผู้เรียนทำการแก้ปัญหาผิดพลาด
- (4) ผู้สอนจะต้องแสดงให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มความสามารถจากการศึกษาหลักการสอนโดยใช้แบบ SSCS สรุปได้ว่าผู้สอนเป็นผู้แนะนำคอยดูแลทุกขั้นตอนในการสอนแบบ SSCS โดยนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2.3.3 การสอนแบบ SSCS

SSCS เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้พัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาของนักเรียนซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักกระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นรูปแบบการสอนที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยพิซซินี, เชปพาร์ดสัน และอาเบลซึ่งพิซซินี และคณะได้กำหนดขั้นตอนของการสอนแบบ SSCS เป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 261; อ้างอิงจาก Pizzini, 1989: 530-532)

ขั้นที่ 1 Search: S หมายถึงการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและการแยกแยะประเด็นของปัญหาการแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาซึ่งประกอบด้วยการระดมสมองทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ช่วยนักเรียนในด้านการมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนคติต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้นนักเรียนจะต้องอธิบายและให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของนักเรียนเองซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติมโดยอาจหาได้จากที่นักเรียนตั้งคำถามถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเองการอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือพิมพ์การสำรวจและได้มาจากงานวิจัยหรือตามตำราต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 Solve: S หมายถึงการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการในขั้นนี้ นักเรียนต้องวางแผนในการแก้ปัญหาขณะที่นักเรียน

ดำเนินการแก้ไขปัญหาลำดับปัญหาอีกสามารถกลับไปขั้นที่ 1 ได้หรือนักเรียนอาจปรับปรุงแผนของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์เอาวิธีการต่างๆมาใช้

ขั้นที่ 3 Create: C หมายถึงการนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือตอบคำถามที่ได้มาจัดกระทำให้อยู่ในรูปของคำตอบสามารถอธิบายเข้าใจได้ง่ายโดยอาจทำได้โดยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวยมาขยายความหรือตัดตอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปคำตอบที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 Share: S หมายถึงการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญห การที่ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่นโดยคำตอบที่เกิดขึ้นอาจได้รับการยอมรับหรือไม่ยอมรับก็ได้คำตอบที่รับการยอมรับนั้นก็อาจทำให้เกิดปัญหาใหม่ก็ได้ส่วนคำตอบที่ไม่ได้รับการยอมรับนั้นก็อาจทำให้เกิดปัญหาได้เมื่อพบว่ามีเหตุผลที่ผิดพลาดในการวางแก้ไข ปัญหาของนักเรียนโดยที่คนอื่นช่วยประเมินให้ เพื่อพรรณ จำปา (2536: 6) ได้นำรูปแบบการสอนแบบ SSCS มาใช้ในการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 Search หมายถึง การค้นหาปัญหาแยกแยะสาเหตุของปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 Solve หมายถึง วิธีการแก้ปัญหาหรือการหาคำตอบที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 3 Create หมายถึง การจัดกระทำกับคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายหรือสามารถอธิบายคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 Share หมายถึง การที่นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่น

จากการศึกษาการสอนแบบ SSCS สรุปได้ว่าขั้นที่ 1 Search หมายถึงการค้นหาข้อมูลของปัญหาจัดระบบของปัญหาขั้นที่ 2 Solve หมายถึงการกระทำกับปัญหาหรือการหาคำตอบที่ต้องการขั้นที่ 3 Create หมายถึงการเขียนขั้นตอนการหาคำตอบที่ได้มาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายขั้นที่ 4 Share หมายถึงแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบของปัญหาที่ได้ทั้งของตนเองและผู้อื่นยอมรับคำติชม

2.3.4 ขั้นเตรียมการเรียนการสอนแบบ SSCS

มีรายละเอียดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนและพฤติกรรมของครู (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 262; อ้างอิงจาก Pizzini, Shepardson & Abell, 1989: 528) ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 กระบวนการเรียนการสอนแบบ SSCS

ขั้นตอน	แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
1. การค้นหา (Search: S)	การนึกถึงปัญหาโดยใช้คำถามอะไรเมื่อไรที่ไหนอย่างไร	การระดมสมอง การสังเกต การวิเคราะห์ การจำแนกแยกแยะ การบรรยาย, อธิบาย
	หาข้อมูลเพิ่มเติมโดยการตั้งคำถามว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้และจะค้นหาสิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน	การตั้งคำถาม การค้นหาจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การสืบเสาะหา
	แยกประเด็นของปัญหาและความคิดจากประสบการณ์เช่นมีทางใดบ้างที่สามารถแก้ปัญหาได้หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาและมีทางใดบ้างที่เราควรเลือกทำ	การระดมสมอง การตั้งสมมติฐาน การคาดคะเน การประเมิน การทดสอบ การตั้งคำถาม
	เขียนวิธีการหรือแนวความคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา	การระดมสมอง การหาจุดสำคัญ การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การวิเคราะห์
2. การแก้ปัญหา (Solve: S)	วางแผนการแก้ปัญหา วางแผนการใช้เครื่องมือ	การตัดสินใจ การนิยาม การออกแบบ การประยุกต์ การสังเคราะห์ การทดสอบ
3. การสร้างคำตอบ (Create: C)	การจัดการกระทำกับข้อมูลหรือแนวคิดการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง	การยอมรับ การปฏิเสธ การเปลี่ยนแปลง การปรับปรุง การทำให้สมบูรณ์ การสื่อสาร

ตารางที่ 2.2 กระบวนการเรียนการสอนแบบ SSCS (ต่อ)

ขั้นตอน	แนวทาง (approaches)	กระบวนการ (processes)
4. การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S)	การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การให้ข้อมูลย้อนกลับ การประเมินผลการแก้ปัญหา หาข้อมูลเพิ่มเติมโดยการตั้ง คำถามว่าอะไรเป็นสิ่งที่ จำเป็นต้องรู้และจะค้นหา สิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน	การแสดงผล การรายงานผล การให้คำบรรยาย การตั้งคำถาม, การอ้างอิง การปรับปรุง การตั้งคำถาม การค้นหาจากวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้อง การสืบเสาะหา

จากตารางที่ 2.2 พบว่าการจัดการเรียนการสอนแบบ SSCS นั้นนักเรียนได้รับการเรียนรู้อย่างเต็มความสามารถที่สุดโดยกระบวนการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนกับครูหรือผู้เรียนกับผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการที่หลากหลายอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอย่างมาก

การจัดการเรียนการสอนการแก้ปัญหาโดยใช้แบบ SSCS นั้นบทบาทของครูก็จะเปลี่ยนไปหน้าที่ของครูผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือในกระบวนการเรียนการสอนซึ่งในการสอนตามแบบ SSCS พิชชินี และคณะ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 264; อ้างอิงจาก Pizzinie, 1989: 527-529) ได้ให้บทบาทของครูในการสอนการแก้ปัญหาในขั้นตอนต่าง ๆ ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 บทบาทของครูในการสอนแบบ SSCS

การค้นหา (S)	การแก้ปัญหา (S)	การสร้างวิธีหาคำตอบ(C)	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (S)
ช่วยนักเรียนในการแยกแยะประเด็นของปัญหา	ช่วยนักเรียนในการแยกประเด็นการแก้ปัญหา	ช่วยนักเรียนในการแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา	ตั้งคำถามหรือช่วยให้นักเรียนแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา
	ชี้ประเด็นที่ผิดในความคิดของนักเรียน		
	กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาในความเป็นไปได้ทางอื่นหลาย ๆ ทาง	กระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ถูกต้อง	

ตารางที่ 2.3 บทบาทของครูในการสอนแบบ SSCS (ต่อ)

การค้นหา (S)	การแก้ปัญหา (S)	การสร้างวิธีหาคำตอบ (C)	การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (S)
	แยกนักเรียนที่มีความคิดและไม่มีความคิดในการแก้ปัญหาออกจากกัน		
	ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง	ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง	ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป
ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป	พิจารณาเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก	ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไปให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่าย	
	ช่วยแนะนำนักเรียนในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเองของเขา		
ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจระบุอธิบายหรือแก้ปัญหา	ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจระบุอธิบายหรือแก้ปัญหา	ไม่ควรใช้อธิพลจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจระบุอธิบายหรือแก้ปัญหา	

จากตารางที่ 2.3 จะเห็นว่าการสอนแบบ SSCS เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนแยกแยะประเด็นของปัญหาและหาข้อมูลที่ช่วยส่งเสริมแนวทางในการแก้ปัญหาโดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นแนะแนวทางในการแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนเป็นผู้คิดเองแยกแยะประเด็นของปัญหาและหาข้อมูลของปัญหาเพื่อช่วยส่งเสริมแนวทางในการแก้ปัญหาเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อหาทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ นอกจากนี้ในการสอนแต่ละขั้นตอนของ SSCS ผู้เรียนสามารถค้นหาด้วยวิธีการในการแก้ปัญหาได้ตลอดเวลา

2.4 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4.1 ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โจทย์ปัญหามีผู้ให้ความหมายไว้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกัน คือ หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545: 5) ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหา คือ โจทย์ที่มีข้อความเป็นภาษาหนังสือ (หรือเป็นภาษาพูด) ไม่มีเครื่องหมายบวก ลบ คูณ หรือหาร แต่ต้องอ่าน (หรือฟัง) โจทย์ให้เข้าใจว่าต้องใช้วิธีอะไร (บวก ลบ คูณ หาร)

แอนเดอร์สัน และพิงกรี (Anderson and Pingri 1973: 228) ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่า เป็นสถานการณ์หรือคำถามที่ต้องการวิธีการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะทำได้ดีต้องมีวิธีการที่เหมาะสม ใช้ความรู้ ประสบการณ์ และการตัดสินใจโดยพร้อมมูล

อาดัมส์ เอลลิส และบีสัน (Adams, Ellis, and Beeson 1977; 173-174) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ โจทย์ภาษา (Word Problem) หรือโจทย์เชิงเรื่องราว (Story Problem) หรือโจทย์สนทนา (Verbal Problem) นั่นคือโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่บรรยายด้วยถ้อยคำ หรือข้อความ และตัวเลข โดยต้องการคำตอบในเชิงปริมาณหรือตัวเลข ผู้แก้ปัญหามust ค้นคว้าว่าจะต้องใช้วิธีการใดแก้ปัญหา

จากความหมายที่กล่าวมานั้น พอสรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าหมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบด้วยภาษาและตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องอาศัยความรู้ ประสบการณ์ การวางแผน การตัดสินใจ และวิธีการทางคณิตศาสตร์มาประกอบในการแก้ปัญหา

2.4.2 รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการแบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็นรูปแบบต่าง ๆ มีแนวคิดจากนักการศึกษาที่ได้เสนอไว้ดังนี้

2.4.2.1 การแบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของแอสลอค และ รอดอลล์ (ซีวิน สุวินทร์กู, 2535: 26; อ้างอิงจาก Ashlock and raudall, 1982) แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1) โจทย์ปัญหาประกอบอิงตำรา หรือ โจทย์ปัญหาที่แก้ด้วยการแปลงให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ (Standard textbook or translations problems) เป็นโจทย์ปัญหาที่สามารถแก้ด้วยหลักการ หรือ กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่ตายตัวไม่ค่อยยุ่งยากมากนัก

2) โจทย์ปัญหาประเภทกระบวนการ (Process problem) เป็นโจทย์ปัญหาที่ต้องแก้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่ยุ่งยากกว่าประเภทที่ 1 โจทย์ปัญหาประเภทนี้จำเป็นต้องแก้ด้วยกระบวนการ 3 ขั้นตอนคือ ความเข้าใจปัญหา การพัฒนา และหากลวิธีในการแก้ปัญหา และการประเมินการแก้ปัญหา

2.4.2.2 โพลยา แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ (พูนศรี อภรณ์รัตน์, 2548: 37; อ้างอิงจาก Barody, 1993)

1) ปัญหาให้ค้นหา (Problem to find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือ ปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

2) ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to prove) เป็นปัญหาที่แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่ง 2 ส่วน คือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดมาให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องการพิสูจน์

2.4.2.3 บารูดี ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยใช้ผู้แก้ปัญหา และโครงสร้างของปัญหา เป็นเกณฑ์ ดังนี้ (พูนศรี อภรณ์รัตน์, 2548: 37; อ้างอิงจาก Baroody, 1993)

1) ปัญหาธรรมดา (Routine Problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาหาค้นเคยในวิธีการหรือในโครงสร้างของปัญหา เช่น อาจเคยพบในตัวอย่าง เมื่อพบปัญหาจะทราบได้เกือบจะทันทีว่า จะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ข้อมูลกำหนดให้ในปัญหาประเภทนี้มักมีแค่เฉพาะข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอในการหาคำตอบ มุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่ง ปัญหาประเภทนี้มักพบในหนังสือเรียนทั่วไป

2) ปัญหาที่ไม่ธรรมดา (Nonroutine Problem) เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคงต้องประมวลความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เป็นปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของชีวิตมากกว่าประเภทแรก ข้อมูลที่ปัญหาคำหนดให้ไม่ทั้งจำเป็นและไม่จำเป็นหรือกำหนดข้อมูลให้ไม่เพียงพอ วิธีการหาคำตอบอาจมีหลายวิธีการ

2.4.2.4 บิทเทอร์ แฮทฟิลด์ และ เอ็ดเวิร์ดส์ แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะ คือ (พูนศรี อภรณ์รัตน์, 2548: 38; อ้างอิงจาก Bitter, Hatfield and Edwards, 1989)

1) ปัญหาปลายเปิด (open-ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบ ปัญหาเหล่านี้ให้ความสำคัญกับกระบวนการแก้ปัญหา มากกว่าคำตอบ

2) ปัญหาให้ค้นพบ (discovery) ปัญหาประเภทนี้จะให้คำตอบในขั้นสุดท้ายแต่จะมีวิธีที่หลากหลายให้นักเรียนใช้หาคำตอบ

3) ปัญหาที่แนะแนวทางในการค้นพบ (Guided Discovery) เป็นปัญหาที่นิยมใช้กันมากที่สุด ปัญหาประเภทนี้จะแนะแนวทางในการแก้ปัญหาไว้ด้วยไม่มากนักดังนั้นนักเรียนจะไม่รู้สึกหมดหวังในการหาคำตอบ

2.4.2.5 การแบ่งโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ ดวงเดือน อ่อนน่วม (2536: 10-11) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ เป็นโจทย์ปัญหาตามที่กำหนดอยู่ในหนังสือบทเรียนโดยทั่วไป เป็นโจทย์ปัญหาที่นำความรู้เกี่ยวกับวิธีการคิดคำนวณที่เรียนมาแล้วไปใช้ในการหาคำตอบของสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

2) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการ เป็นโจทย์ปัญหาที่มุ่งเน้นกระบวนการในการหาคำตอบมากกว่าตัวคำตอบเอง ในการหาคำตอบบางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องนำกระบวนการคูณ หาร มาใช้แต่ใช้กระบวนการคิดอื่น ๆ โจทย์ปัญหาชนิดนี้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีและยังส่งเสริมวิธีคิดที่หลากหลาย คิดอย่างสร้างสรรค์ และสร้างความรู้สึกรักที่ท้าทายอีกด้วย

2.4.2.6 การแบ่งโจทย์ปัญหาตามแนวคิดของ ปานจิต วัชรรังสี (2548: 38) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน สามารถใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหาและผู้แก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับโครงสร้างของปัญหา ได้แก่ ปัญหาที่พบในหนังสือเรียนทั่วไป

2) ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยกับปัญหาที่จะแก้และต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้ และหลักการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง พร้อมทั้งใช้วิธีการต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหานั้น ๆ

จากลักษณะของปัญหาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

(1) ปัญหาธรรมดาเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนสามารถใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหาและผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับโครงสร้างของปัญหาได้แก่ปัญหาที่พบในหนังสือเรียนทั่วไป

(2) ปัญหาไม่ธรรมดาเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยกับปัญหาที่จะแก้และต้องใช้ความคิดวิเคราะห์รวบรวมประยุกต์ความรู้หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่างพร้อมทั้งใช้วิธีการต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหานั้น ๆ

2.4.3 ลักษณะของโจทย์ปัญหา

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เนื้อหาทุกเรื่องในหลักสูตรส่วนใหญ่จะมีวิธีการนำเสนอความรู้โดยการใช้คำถามหรือการตั้งปัญหาที่มีข้อความหรือสถานการณ์ที่เรียกว่าโจทย์ปัญหา เพื่อให้ นักเรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ปัญหาต่าง ๆ ที่ปรากฏในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีหลากหลายลักษณะด้วยกันซึ่งชาร์ล และเลสเตอร์ (กรมวิชาการ ศูนย์พัฒนาหลักสูตร, 2541: 258-259; อ้างอิงจาก Charles and Lester) ได้แบ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

(1) แบบฝึกสำหรับการคิดคำนวณ เป็นแบบฝึกหัดการคิดคำนวณที่ต้องอาศัยความรวดเร็วและแม่นยำในการหาคำตอบ

(2) โจทย์ปัญหาอย่างง่ายหรือโจทย์ปัญหาขั้นเดียว เป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในหนังสือคณิตศาสตร์เช่น ส้ม 440 ผล ฆ่าเสีย 20 ผล คิดเป็นส้มเน่าร้อยละเท่าไร? หรือ ปลาหู 50 ข่ง แข่งละ 5 ตัว คิดเป็นปลาหูทั้งหมดกี่ตัว?

(3) โจทย์ปัญหาเชิงซ้อนหรือโจทย์ปัญหาหลายชั้น เช่น ไข่ไก่ 40 ถาด ถาดละ 10 ฟอง นำมาจัดเป็นถาดละ 8 ฟอง จะได้กี่ถาด? จากการติดตามและประเมินผลพบว่า นักเรียนมีปัญหาหรือประสบความยุ่งยากในการทำโจทย์ปัญหาประเภทนี้ค่อนข้างมาก

(4) โจทย์ปัญหาประยุกต์ เป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกหรือส่งเสริมให้นักเรียนนำปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง จัดว่าเป็นปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อนกว่าโจทย์ปัญหาในข้อ 2 และ 3 ตัวอย่างเช่น นักเรียนทราบหรือไม่ว่าในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา น้ำที่ใช้ในโรงเรียนของเราหมดไปเท่าใด การลดปริมาณการใช้น้ำ ดังกล่าว น่าจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้ประมาณปีละเท่าใด? เป็นต้น ปัญหาลักษณะนี้จะเกี่ยวข้องกับทักษะคณิตศาสตร์หลายอย่าง นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการวางแผน เก็บและรวบรวมข้อมูล จะเก็บข้อมูลอะไรบ้าง ใช้วิธีการอย่างไรและจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะจำเป็นต่าง ๆ เช่น ความรู้ในเรื่องการวัด

การคิดคำนวณ เรขาคณิต การคาดคะเนและสถิติ เป็นต้น การฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหาในลักษณะนี้ จะช่วยส่งเสริมเจตคติหรือความซาบซึ้งต่อคุณค่าของคณิตศาสตร์ได้มาก

(5) ปัญหาเชิงกระบวนการ เป็นปัญหาที่ฝึกให้นักเรียนคิดค้น หรือสร้างวิธีการคิด ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้เร็วยิ่งขึ้น ปัญหาในลักษณะนี้นักเรียนจะไม่เคยรู้เทคนิค หรือวิธีการคิดดังกล่าวมาก่อนเลย ตัวอย่างเช่น การบวกจำนวน 1 ถึง 100 หรือการนับรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสในกระดานหมากรุก เป็นต้น การฝึกแก้ปัญหาในลักษณะนี้เป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียน

(6) ปัญหาเชิงปริศนา เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปริศนาต่าง ๆ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอไป และ ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการใดวิธีหนึ่งเท่านั้น และเมื่อพบวิธีแก้ปัญหาอย่างหนึ่งอย่างใด แล้วก็ไม่จำเป็นต้องสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้ด้วย เช่น จงลากเส้น 4 เส้น ให้ผ่านจุดทุกจุดโดยไม่ต้องยกปากกาหรือดินสอ

รูปแบบการแก้ปัญหาที่กล่าวมาแล้วนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ลักษณะของโจทย์ปัญหาอย่างง่ายหรือ โจทย์ปัญหาชั้นเดียว

2.4.4 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา และการจัดการเรียนรู้แก้โจทย์ปัญหา

การแก้โจทย์ปัญหานับว่าเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีหลักการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ได้ศึกษาและวิจัยถึงกระบวนการในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยสรุปออกเป็นขั้น ๆ และยังได้มีการเสนอแนะวิธีการสอนควบคู่ไปด้วยซึ่งได้มีผู้เสนอแนะไว้หลายวิธี คือ

โพลยา (พูนศรี อภรณ์รัตน์, 2548: 41-42; อ้างอิงจาก Polya, 1973) ได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจ คือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาให้เป็นภาษาของตนเองสามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นจะต้องใช้ชื่อกับข้อมูลต่าง ๆ นักเรียนจะต้องเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจหลาย ๆ แง่มุม ต้องเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล และเงื่อนไขคืออะไร เงื่อนไขที่ให้มาเพียงพอหรือไม่ และสามารถแยกเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ ได้หรือไม่ จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ไขปัญหา (Devising a plan) ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อนสิ่งที่ต้องการหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไรโดยนักเรียนจะต้องนึกทบทวนความรู้ของตนว่ามีความรู้อย่างไรบ้างที่เขามีอยู่ ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้าง ในการวางแผนนั้นควรแบ่งเป็นขั้น ๆ โดยแบ่งเป็นขั้นเขาจะต้องใช้เหตุผล ๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ก่อน และในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นก็จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนเล็ก ๆ นอกจากนั้นในขั้นนี้ นักเรียนต้องมองเห็นว่า ถ้าเขาต้องการรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งเขาต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไร เพื่อที่จะได้สิ่งนั้นมาตามต้องการ โดยความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้โดยอาศัยหลักการดังนี้

(1) เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่หรือเคยพบปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหานี้ที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่

(2) รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้หรือไม่

(3) พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในปัญหาและพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคยที่มีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนหรือคล้ายกับปัญหานี้และพิจารณาว่าใช้วิธีแก้ปัญหานั้นที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

(4) ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนลงมือทำตามแผน (Carrying Out Plan) เป็นขั้นตอนการลงมือการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในขั้นนี้คือทักษะการคำนวณ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking Back) เป็นการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอนที่ใช้แก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่โดยพิจารณากระบวนการในการแก้ปัญหาเพื่อทำความเข้าใจตรวจสอบคำตอบคำตอบที่ถูกต้อง

จรรยา จัยโชค (2531: 17-19) เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาไว้ 4 ขั้น ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยาและยังได้เสนอแนะกิจกรรมการสอนในแง่ของการตั้งคำถามสำหรับครูอีกด้วยดังนี้

(1) ขั้นการอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหาในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องอ่านโจทย์และตอบคำถามของครูให้ได้ว่า

(1.1) โจทย์ต้องการทราบอะไร

(1.2) โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง

(1.3) สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร

(1.4) ส่วนใดในโจทย์ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

(1.5) ส่วนใดของโจทย์ไม่เกี่ยวข้องกับการหาคำถาม

(2) ขั้นกำหนดทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้โจทย์ปัญหาในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องระบุได้ว่า

(2.1) โจทย์ข้อนี้ต้องทำกี่ขั้นตอน

(2.2) จะต้องทำขั้นตอนใดก่อนขั้นตอนใดหลัง

(2.3) วิธีทำโจทย์ข้อนี้คล้ายกับที่เคยพบ/เคยทำมาบ้างหรือไม่

(2.4) โจทย์ข้อนี้หาคำตอบได้กี่วิธี

(2.5) เป็นวิธีใดเป็นวิธีที่ง่ายและหาคำตอบได้รวดเร็วที่สุด

(2.6) ให้นักเรียนเขียนประโยคสัญลักษณ์

(3) ขั้นคิดคำนวณนักเรียนต้องใช้ความสามารถในการคิดในขั้นตอนนี้ คือ

(3.1) การกะประมาณคำตอบที่ใกล้เคียง

(3.2) การใช้ภาษาที่กะทัดรัดประกอบการแก้โจทย์ปัญหา

(3.3) ทักษะการคิดคำนวณ

(4) ขั้นตอนตรวจสอบคำตอบ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงในขั้นตอนนี้คือ

(4.1) ตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ

(4.2) การปรับปรุงคำตอบให้สมบูรณ์

ครูลี และรัตติก (พูนศรี อาภรณ์รัตน์, 2548: 44; อ้างอิงจาก Krulik and Rudnick, 1993) ได้เสนอลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยสรุป 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการอ่านและการคิด (Read and think) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้อ่านข้อปัญหาตีความจากภาษาสร้างความสัมพันธ์และระลึกถึงสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันซึ่งโดยทั่วไปแล้ว

ปัญหาจะประกอบด้วยข้อเท็จจริงและคำถามอยู่รวมกันอาจทำให้เกิดการไขว่ไขว่เข้าได้ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องแยกแยะข้อเท็จจริงและข้อคำถามมองเห็นภาพของเหตุการณ์บอกสิ่งที่กำหนดและสิ่งที่ต้องการและกล่าวถึงปัญหาในภาษาของตัวเองได้

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและวางแผน (Explore and plan) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่อยู่ในปัญหารวบรวมข้อมูลพิจารณาว่าข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่เชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับความรู้เดิมเพื่อหาคำตอบที่เป็นไปได้แล้ววางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยนำเอาข้อมูลที่มีอยู่สร้างเป็นแผนภาพหรือรูปแบบต่าง ๆ เช่นแผนผังตารางกราฟหรือวาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นการเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Select a Strategy) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาต้องเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดแต่แต่ละบุคคลจะต้องเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปในการแก้ปัญหาหนึ่งปัญหาอาจจะมีการนำเอาหลาย ๆ วิธีการแก้ปัญหามาประยุกต์เพื่อแก้ปัญหานั้นก็ได้อันซึ่งวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้นได้แก่การค้นหารูปแบบ (Pattern Recognition) การย้อนกลับ (Working Backwards) การคาดเดาและตรวจสอบ (Guess and test) การแสดงบทบาทสมมติหรือการทดลอง (Simulation or Experimentation) การสรุปรวบรวมหรือการขยายความ (Organized Listing/Exhaustive Listing) การให้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (Logical Deduction)

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Find an Answer) เมื่อเข้าใจปัญหาและเลือกวิธีการแก้ไขปัญหาได้แล้วนักเรียนควรจะประมาณคำตอบที่เป็นไปได้ในขั้นนี้นักเรียนควรลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องซึ่งจะต้องอาศัยการประมาณค่าการใช้ทักษะการคิดคำนวณการใช้ทักษะทางพีชคณิตและการใช้ทักษะทางเรขาคณิต

ขั้นที่ 5 การมองย้อนและขยายผล (Reflect and Extend) ถ้าคำตอบที่ได้ไม่ใช่ผลที่ต้องการก็ต้องย้อนกลับไปยังกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาคำตอบที่ถูกต้องใหม่และนำเอาวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์อื่นต่อไปในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยการตรวจสอบคำตอบการค้นพบทางเลือกที่นำไปสู่ผลลัพธ์การมองความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและคำถามการขยายผลลัพธ์ที่ได้การพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้และการสร้างสรรค์ปัญหาที่น่าสนใจจากข้อมูลปัญหาเดิม

การจัดการเรียนการสอนโจทย์ปัญหา ครูควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

(1) นักเรียนจะต้องฝึกทักษะในการคิดคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง ครูอาจจะชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้เกิดความคิดต่อไปได้ด้วยตนเอง มิใช่จากการบอกเล่าของครูหรือการคัดลอกแบบฝึกหัดของผู้อื่น

(2) ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความสำเร็จในการแก้ปัญหา

(3) โจทย์ปัญหาควรมีลักษณะแตกต่างกันและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันเพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีทักษะในการคิดและนำไปใช้ชีวิตประจำวัน

(4) โจทย์ปัญหาแต่ละข้อมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธี

จากรูปแบบวิธีการสอนที่กล่าวมานี้ แม้มีความแตกต่างในบางขั้นตอน และรายละเอียด แต่สิ่งที่คล้ายคลึงกันคือทุกรูปแบบต่างก็ให้ความสำคัญในการทำความเข้าใจ และวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งความสามารถนี้ครูต้องรู้จักเลือกกระบวนการสอนจากหลาย ๆ แนวคิดมาผสมผสานกัน ปลูกฝังให้กับนักเรียนก่อนพร้อมทั้งพยายามสอดแทรก กิจกรรมเทคนิคต่าง ๆ ในแต่ละขั้นของกระบวนการ

สอนซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก่อนที่จะให้นักเรียนลงมือแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่แท้จริง

2.4.5 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2539: 121) กล่าวว่า สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง เป็นความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ และคำตอบโดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ และการตรวจคำตอบ

เพลินพิศ เสือชานา (2541: 11) กล่าวว่า สามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา และเลือกกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการคิดคำนวณหาคำตอบ

ดังนั้น ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา และการเลือกกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการคิดคำนวณหาคำตอบและการตรวจคำตอบ

2.4.6 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537: 81-82) กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ประกอบด้วย

(1) ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหาปัจจัยที่สำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถด้านนี้คือทักษะการอ่านและการฟังเพราะนักเรียนจะรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟังแต่ปัญหาส่วนใหญ่อยู่ในรูปข้อความที่เป็นตัวอักษรเมื่อพบปัญหานักเรียนจะต้องอ่านทำความเข้าใจโดยแยกประเด็นที่สำคัญของปัญหาออกมาให้ได้ว่าปัญหากำหนดอะไรมีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นในการแก้ปัญหาคำถามทำความเข้าใจปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์นิยามโมโนดิและข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

(2) ทักษะในการแก้ปัญหาเกิดขึ้นจากการฝึกฝนทำอยู่บ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญเมื่อนักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาย่อยนักเรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาต่าง ๆ หลากรูปแบบซึ่งอาจมีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันหรือแตกต่างกันได้มีประสบการณ์ในการเลือกยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ได้เหมาะสมกับปัญหาเมื่อเผชิญกับปัญหาใหม่ก็จะสามารถนำประสบการณ์เดิมมาเทียบเคียงพิจารณาว่าปัญหาใหม่นั้นมีโครงสร้างคล้ายกับปัญหาที่ตนคุ้นเคยหรือไม่สามารถแยกเป็นปัญหาย่อย ๆ ที่มีโครงสร้างของปัญหาที่คล้ายคลึงกันกับปัญหาที่เคยแก้มาแล้วหรือไม่สามารถใช้ยุทธวิธีใดในการแก้ปัญหานั้นได้นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาก็จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

(3) ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการหาเหตุผลเพราะถึงแม้ว่าจะทำความเข้าใจปัญหาได้อย่างแจ่มชัดและวางแผนแก้ปัญหาก็ได้อย่างเหมาะสมแต่เมื่อลงมือแก้ปัญหาก็ต้องคิดคำนวณไม่ถูกต้องการแก้ปัญหานั้นก็ถือว่าไม่ประสบผลสำเร็จสำหรับปัญหาที่ต้องการอธิบายให้เหตุผลนักเรียนต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและพูดนักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ความหมายของการพิสูจน์และวิธีพิสูจน์แบบต่าง ๆ เท่าที่จำเป็นและเพียงพอในการนำไปใช้แก้ปัญหานั้นในแต่ละระดับชั้น

(4) แรงขับเนื่องจากปัญหาในสถานการณ์ที่แปลกใหม่ซึ่งนักเรียนไม่คุ้นเคยและไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีผู้แก้ปัญหาจะต้องคิดวิเคราะห์อย่างเต็มที่เพื่อให้ได้คำตอบนักเรียนจะต้องมีแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิดซึ่งแรงขับนี้เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ เช่นเจตคติความสนใจแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความสำเร็จตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหาซึ่งต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียนโดยผ่านทางกิจกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอน

(5) ความยืดหยุ่นผู้แก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีการยืดหยุ่นการคิดคือไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคยแต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ อยู่เสมอความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยบูรณาการความเข้าใจทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาตลอดจนแรงขับที่มีอยู่เชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ของปัญหาใหม่สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถปรับใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนคณิตศาสตร์ (2524: 141) ได้กล่าวว่า การที่นักเรียนจะมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้นักเรียนควรจะต้องได้รับการฝึกฝนให้มีความรู้ความสามารถพื้นฐานและมีองค์ประกอบในด้านเจตคติที่ช่วยเป็นพลังสำคัญยิ่งในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

- (1) มีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา มีความเข้าใจมีมโนคติและทักษะที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ
- (2) มีความสามารถในการอ่าน การแปลความ การตีความ และการขยายความ
- (3) มีความสามารถในการแปลข้อความ เป็นประโยคสัญลักษณ์หรือรูปภาพ
- (4) มีความสามารถในการวิเคราะห์ความเกี่ยวข้องในระหว่างข้อมูลที่มีอยู่กับประสบการณ์

เดิม

- (5) มีความสามารถในการจัดระบบข้อมูลจัดลำดับขั้นตอนวิเคราะห์หารูปแบบและหา

ข้อสรุป

- (6) มีความใส่ใจใคร่รู้ มีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น
- (7) มีความศรัทธา กำลังใจและความอดทนในการคิดแก้ปัญหา

นอกจากนี้ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (2534: 22-23) กล่าวว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นความสามารถขั้นสูงสุดที่สลับซับซ้อน จำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

- (1) ความสามารถในการอ่าน
- (2) ความสามารถในการคิดคำนวณขั้นพื้นฐาน
- (3) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
- (4) ความสามารถในการหาวิธีแก้โจทย์ปัญหา

สุวรรณ กาญจนมยุร (2532: คำนำ) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

(1) องค์ประกอบเกี่ยวกับภาษาได้แก่คำและความหมายของคำต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหาแต่ละข้อว่ามีความหมายอย่างไรคำเดียวกันอยู่ต่างสถานการณ์กันอาจมีความหมายต่างกันซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจเรื่องราวและสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาแต่ละข้อเป็นอย่างดีฉะนั้นเทคนิควิธีสอนการแก้โจทย์ปัญหาครูผู้สอนจำเป็นต้องฝึกให้นักเรียนคุ้นเคยกับคำต่าง ๆ และความหมายของคำทุกคำ

ในโจทย์ปัญหาเปิดโอกาสให้นักเรียนอ่านโจทย์หลาย ๆ ครั้งและวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทั้งหมดว่ามีที่ตอนตอนใดเป็นส่วนที่โจทย์กำหนดตอนใดโจทย์ต้องการทราบและสิ่งที่โจทย์ให้มาทั้งหมดมีความเกี่ยวพันเชื่อมโยงหรือสัมพันธ์กันอย่างไรจะต้องแปลความตีความเพื่อหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการบวกหรือลบหรือคูณหรือหารซึ่งครูผู้สอนต้องฝึกให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง

(2) องค์ประกอบเกี่ยวกับความเข้าใจเป็นขั้นตีความและแปลความจากข้อความทั้งหมดของโจทย์ปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ที่นำการหาคำตอบด้วยวิธีใดซึ่งนักเรียนต้องคิดได้ด้วยตนเอง ถ้านักเรียนสามารถแปลความจากโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้องแสดงว่ามีความเข้าใจและแก้โจทย์ปัญหาได้แน่นอน

(3) องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดคำนวณขั้นนี้นักเรียนต้องมีทักษะบวกลบคูณหารจำนวนต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ

(4) องค์ประกอบเกี่ยวกับการย่อความและสรุปความครูผู้สอนต้องฝึกให้นักเรียนย่อความจากโจทย์แต่ละตอนโดยเขียนสั้น ๆ รัดกุมมีความชัดเจนตามโจทย์ฝึกการสรุปความและฝึกฝนทักษะจากหนังสือเรียน

(5) องค์ประกอบในการฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาผู้สอนต้องเริ่มฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาให้แก่เด็กนักเรียนตั้งแต่ถ่ายไปหายากคือเริ่มฝึกตามตัวอย่างหรือเรียนแบบตัวอย่างฝึกทักษะการแปลความและฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

เพลินพิศ เสือชานา (2541: 10-33) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ดังนี้

(1) ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาเป็นความสามารถในการอ่านโจทย์แล้วทำการวิเคราะห์ข้อกำหนด และสิ่งที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เนื่องจากภาษาคณิตศาสตร์มีความแตกต่างไปจากภาษาเขียนอื่น ๆ

(2) มีความสามารถในการแปลโจทย์เป็นความสามารถในการเปลี่ยนประโยคภาษาให้อยู่ในรูปของประโยคสัญลักษณ์ ซึ่งทักษะการแปลโจทย์จะมีความสำคัญต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เพราะถ้านักเรียนสามารถแปลความจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มาเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ตรงกับโจทย์ แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถแปล และตีความได้ถูกต้อง นั่นหมายถึง ว่านักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อีกขั้นตอนหนึ่งแล้ว

(3) ความสามารถในการคิดคำนวณ เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญอีกทักษะหนึ่งที่มีความสำคัญต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย น้อมศรี เคท (2521: 21) กล่าวว่าเมื่อนักเรียนทราบประโยคสัญลักษณ์โจทย์ปัญหาแล้ว นักเรียนมีทักษะในการคิดคำนวณจะสามารถหาคำตอบของปัญหานั้นได้ถูกต้องและรวดเร็วกว่าผู้ที่ไม่มีความสามารถในการคิดคำนวณ ในเวลาสอนเมื่อครูพบว่านักเรียนใดในชั้นยังขาดทักษะ การคิดคำนวณ ครูควรหาทางช่วยเหลือนักเรียน โดยจัดกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดคำนวณ เพื่อนักเรียนจะได้ใช้ทักษะการคิดคำนวณไปหาคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ต้องอาศัยประกอบหลายประการเป็นต้นว่าทักษะการอ่านทักษะการคิดคำนวณ การแปลความหมาย การเข้าใจสัญลักษณ์ ความสามารถในการสร้างมโนคติ ความสามารถในการ

วิเคราะห์ปัญหา ความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา และความสามารถในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งถ้านักเรียนได้รับการสอนในองค์ประกอบเหล่านี้ก็จะสามารถพัฒนาแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ดังนั้นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในกาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา และการเลือกกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการคิดคำนวณหาคำตอบ ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้

- (1) ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา
- (2) ความสามารถในการแปลโจทย์คิดคำนวณและสรุปความ

2.5 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบ STAD หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ที่มีชื่อเต็มว่า Student Teams Achievement Divisions (STAD) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นที่ Johns Hopkins University (Slavin, 1980) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

(1) ช้่นนำเสนอเนื้อหา โดยการทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม จากนั้นครูสอนเนื้อหาใหม่กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น

(2) ชั้นปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม โดยนักเรียนในกลุ่ม 4-5 คน ร่วมกันศึกษากลุ่มย่อยนักเรียนเก่งจะอธิบายให้นักเรียนอ่อนฟังและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรม

(3) ชั้นทดสอบย่อย นักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกัน

(4) คิดคะแนนความก้าวหน้าแต่ละคน และของกลุ่ย่อย ครูตรวจผลการสอบของนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

(5) ชมเชย ยกย่อง บุคคลหรือกลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคล และกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี (2547: 9-10) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีลำดับขั้นตอนดังนี้

(1) ช้่นนำหรือเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน

(1.1) บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ และความสำคัญของการเรียนรู้ในเรื่องนั้น

(1.2) ไร่้ความสนใจด้วยการตั้งคำถามหรือการสาธิต

(1.3) ทบทวนความรู้เดิมหรือทักษะเดิมที่เรียนไปแล้ว

(2) ช้่นสอน

(2.1) ใช้เทคนิค วิธีสอนแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละสาระ

(2.2) กิจกรรมการเรียนรู้ควรเน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ

(2.3) สาธิตทักษะ/กระบวนการ อธิบายสารความรู้ให้กระจ่างพร้อมยกตัวอย่างให้ชัดเจน

(2.4) ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนทุกคนอย่างทั่วถึง

(2.5) อธิบายคำตอบ บอกสาเหตุที่ทำผิด และทบทวนวิธีทำ

(2.6) สอนเพิ่มเติมในเนื้อหาอื่นเมื่อนักเรียนเข้าใจเรื่องที่สอนไปแล้ว

(2.7) ถามคำถามหลายระดับ และถามให้ทั่วถึงทุกคน

- (3) ให้ฝึกปฏิบัติโดยครูคอยแนะนำ
 - (3.1) ฝึกจากใบงานหรือใบกิจกรรมที่มอบหมาย
 - (3.2) ฝึกจากแบบฝึกหัดที่กำหนด
 - (4) กิจกรรมกลุ่ม (ใช้เวลา 1-2 คาบ)
 - (4.1) มอบหมายใบงาน ใบกิจกรรม ใบประเมินผลการปฏิบัติงานกลุ่ม (2 ชุดต่อ 1 กลุ่ม) ทบทวนวิธีการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ และการประเมินผลงานกลุ่ม
 - (4.2) ทบทวนบทบาทหน้าที่ และการปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่มของสมาชิกในกลุ่ม
 - (4.3) ติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และปรับแก้พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมให้สมาชิกทุกคนร่วมมือกันเรียนรู้ ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
 - (4.4) ทำข้อสอบย่อยเป็นรายบุคคล (ใช้เวลา 15-20 นาที)
 - (4.5) ประเมินผลงานกลุ่มและการปฏิบัติงานกลุ่ม
 - (4.6) ครูต้องคอยเน้นย้ำเสมอว่า นักเรียนหรือสมาชิกทุกคนต้องแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนรู้และเข้าใจอย่างที่ตนเองรู้และเข้าใจ งานที่ทำยังส่งไม่ได้ถ้าทุกคนยังไม่สำเร็จ สมาชิกกลุ่มควรถามเพื่อนในกลุ่มถ้าไม่เข้าใจ และให้สมาชิกกลุ่มคอยเอาใจใส่ช่วยเหลือแนะนำเพื่อนด้วยความเต็มใจ
- วิชาเรขาคณิต (2547: 10-11) เสนอกระบวนการและกิจกรรมในการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ประกอบด้วย

(1) การจัดการเรียนรู้ของครู เป็นขั้นนำการสู่บทเรียนและจุดประสงค์ รวมไปถึงขั้นสอน ต้องเริ่มด้วยการจัดการเรียนรู้ของครูก่อนทุกครั้ง ซึ่งอาจใช้เวลาในการสอน 1-2 ครั้งในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ตามความเหมาะสม จุดประสงค์คือ นำเสนอเนื้อหาสาระ หรือทักษะต้องให้นักเรียนรู้และเข้าใจ สื่อการเรียนการสอนคือ แผนการจัดการเรียนรู้ ครูต้องสอนอย่างมีลำดับขั้นตอนมีการสาธิต และยกตัวอย่างให้ชัดเจน และเลือกกระบวนการสอนที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้การฝึกปฏิบัติโดยครูเป็นผู้แนะนำก่อนจัดกลุ่มให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมมือกันเรียนรู้

(2) การร่วมมือกันเรียนรู้ของนักเรียน เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันเรียนรู้ และฝึกปฏิบัติโดยมีเป้าหมายกลุ่มร่วมกัน นั่นคือผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มมาจากค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ของสมาชิกทุกคนร่วมกัน ความสำเร็จของกลุ่มมาจากความรับผิดชอบร่วมกันของทุกคน เวลาที่ใช้ในขั้นตอนนี้ 1-2 ชั่วโมง จุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนศึกษาและฝึกปฏิบัติร่วมกันในกลุ่ม สื่อที่ใช้คือ ใบความรู้ ใบงาน หรือใบกิจกรรม และแบบเฉลยคำตอบ ซึ่งแต่ละกลุ่มควรแจกให้อย่างละ 2 ชุด สิ่งที่ต้องปฏิบัติในการร่วมมือกันเรียนรู้ที่บรรลุผลสำเร็จ

- (2.1) สมาชิกกลุ่มทุกคนต้องรับผิดชอบต่อตนเอง และต่อเพื่อนร่วมกลุ่มโดยที่ ต้องแน่ใจว่าเพื่อนสมาชิกกลุ่มรู้ และเข้าใจในเรื่องที่เรียน และปฏิบัติร่วมกันอย่างแท้จริง
- (2.2) ก่อนร่วมกิจกรรมอื่นต่อไปต้องให้ทุกคนเสนองานชุดแรกก่อน
- (2.3) ฝึกถามเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถามครู
- (2.4) สมาชิกในกลุ่มควรตั้งใจอธิบายให้กันและกันทำอย่างเต็มที่
- (2.5) ครูเดินตรวจสอบติดตามดูแลการปฏิบัติงานของกลุ่มทุกกลุ่ม

ข้อเสนอแนะ สำหรับครูมีการดำเนินการในขั้นตอนนี้คือ ครูจะต้องสอน และฝึกการทำงานกลุ่ม ให้ทุกคนรู้บทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม และเงื่อนไขการปฏิบัติงานกลุ่มที่บรรลุเป้าหมายโดยแสดงเงื่อนไขที่ต้องปฏิบัติอย่างชัดเจนบนกระดานดำ หรือติดบอร์ดหลังห้อง

(3) การทดสอบความรู้ ความเข้าใจ ใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที แต่ละครั้งให้นักเรียนแต่ละคน ทำแบบฝึกทดสอบเอง การตรวจให้คะแนนขอให้นักเรียนช่วยกันตรวจ และตรวจกับเพื่อนรวมคะแนน ทดสอบแต่ละคน รวมคะแนนกลุ่มให้เสร็จ และให้นักเรียนทราบต่อไป การยกย่องให้รางวัลกลุ่มที่ชนะเลิศ ให้นักเรียนช่วยคำนวณคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน รวมคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม และให้รางวัลกลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการเฉลี่ยสูงสุด ควรให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกคะแนนฐาน และคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนของกลุ่มทุกครั้ง โดยการนำระดับผลการเรียนในวิชาเดียวกันของภาคเรียนที่ผ่านมา หรือคะแนนจากหน่วยทดสอบที่ผ่านมา แล้วนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนฐาน โดยในการสอบแต่ละครั้งจะต้องมีคะแนนเต็มเท่ากับคือ 100 คะแนน เช่น ถ้าสมศักดิ์ทำการทดสอบ 4 ครั้ง ได้คะแนนดังนี้ 80, 86, 78, และ 92 คะแนน ตามลำดับ สมศักดิ์จะมีคะแนนฐาน 84 คะแนน แล้วนำคะแนนฐานไปเปรียบเทียบคิดหาคะแนนพัฒนา (Improvement Point) โดยมีเกณฑ์ ดังตารางที่ 4

(4) รางวัลหรือเป้าหมายของกลุ่ม ในการจัดการเรียนการสอน ครูตั้งรางวัลไว้เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความพยายามในการเรียนรู้มากขึ้น และพยายามปรับพฤติกรรมของตนเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม รางวัลที่กำหนดอาจจะเป็นสิ่งของ ประกาศนียบัตร คำชมเชย ฯลฯ แต่อย่างไรก็ตามครูควรชี้ให้นักเรียนทราบว่าแต่ละกลุ่มไม่ควรแข่งขันเพื่อจุดประสงค์ต้องการรางวัลเพียงอย่างเดียว

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การคิดหาคะแนนพัฒนา (Improvement Point)

ส่วนต่างของคะแนนทดสอบย่อยกับคะแนนฐาน / แต่ละคน	คะแนนพัฒนา
ได้ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	0
ได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	10
ได้เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10 คะแนน	20
ได้สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	30

เกณฑ์การคิดคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รางวัล

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม	ระดับการพัฒนา
0-15	กลุ่มเก่ง
16-25	กลุ่มเก่งมาก
26-30	กลุ่มยอดเยี่ยม

ทิศนา แชมมณี (2545: 66-67) ได้เสนอกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

(3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอด และนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน: ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้: ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้าย ลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ: ถ้าคะแนนที่ได้คือ

-11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

-1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

+1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

(4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

ยุพิน พิพิธกุล (2525: 36-38) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

(1) ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนมาแล้วครั้งก่อนด้วยการซักถาม การอธิบาย และตอบข้อสงสัยของนักเรียน

(2) จัดกลุ่มนักเรียนละความสามารถ กลุ่มละ 3-4 คน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Team)

(3) แต่ละทีมศึกษาหัวข้อที่ได้เรียนวันนี้จากแบบฝึก (Worksheet and Answer sheet) นักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของการเรียนรู้แบบร่วมมือจนกระทั่งสมาชิกทุกคนเข้าใจ และสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องทุกข้อ

(4) นักเรียนแต่ละคนทำข้อสอบ

(5) ทีมที่ได้คะแนนสูงสุดจากการทดสอบ จะติดประกาศบอร์ดไว้

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542: 37-38) ได้เสนอขั้นตอนการจัดกิจกรรมแบบ STAD ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

(1) ครูนำเสนอประเด็น หรือเนื้อหาใหม่โดยอาจนำเสนอด้วยสื่อที่น่าสนใจ ใช้การสอนโดยตรงหรือตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย

(2) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ให้สมาชิกมีความสามารถคละกัน มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

(3) แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา ทบทวนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ

(4) ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียน

(5) ตรวจคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

(6) กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับคำชมเชย โดยการติดประกาศไว้ที่บอร์ด หรือป้ายนิเทศของห้องเรียน

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ของนักวิชาการต่าง ๆ ปรากฏดังตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 วิเคราะห์กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ของนักวิชาการต่าง ๆ

ขั้นตอน การสอนที่	กิจกรรมการสอนของนักวิชาการ			
	วัชรา เล่าเรียนดี	ทิสนา แฉมมณี	ยุพิน พิพิธกุล	วัฒนา ระวังทุกข์
1	ชั้นนำหรือเตรียม ความพร้อมให้ผู้เรียน	จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม คละความสามารถ	ครูทบทวน บทเรียน	นำเสนอ เนื้อหาใหม่
2	ชั้นสอน	ศึกษาเนื้อหา เป็นกลุ่ม	จัดกลุ่มนักเรียน แบบคละ ความสามารถ	จัดกลุ่ม คละความสามารถ
3	ชั้นสอนเนื้อหาสาระ	ทำข้อสอบ เป็นรายบุคคล	ศึกษาเนื้อหา เป็นกลุ่ม	ศึกษาเนื้อหา เป็นกลุ่ม
4	กิจกรรมกลุ่ม (ใช้เวลา 1-2 คาบ)	ยกย่อง	ทำข้อสอบ เป็นรายบุคคล	ทำแบบทดสอบ
5	-	-	ยกย่อง	คิดคะแนน
6	-	-	-	ยกย่อง ชมเชย

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD คือการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ชั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ชั้นจัดกลุ่ม และการเรียนกลุ่มย่อย และสรุปบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบย่อยหลังจากเรียนเป็นชั้น นักเรียนไปรับการทดสอบวัดความเข้าใจจากครู

ขั้นตอนที่ 4 การคิดคะแนนการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ

กิจกรรมการเรียนแบบ STAD

(1) ส่วนประกอบของกิจกรรมการเรียนแบบ STAD (Student Teams Achievement Divisions) มีส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน คือ

(1.1) กลุ่มหรือทีม (Student Teams)

(1.2) กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Divisions)

ส่วนประกอบทั้งสองส่วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

(1) กลุ่มหรือทีม (Student Teams) กลุ่มนักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STAD นั้น ในแต่ละกลุ่มหรือทีม จะมีสมาชิก 4-5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีผิวขาว ผิวดำ ต่างชาติและต่างเพศ สมาชิกในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้อง

ร่วมมือกันให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในด้านการเรียน เพื่อที่จะให้แต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาที่เรียน ในแต่ละกลุ่มหรือทีมจะต้องเตรียมสมาชิกประมาณสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คະแนนที่แต่ละคนทำได้จะถูกแปลงให้เป็นคะแนนของแต่ละกลุ่ม โดยใช้ระบบผลสัมฤทธิ์ จากนั้นนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของกลุ่มหรือข่าว หรือทีม ในแต่ละสัปดาห์จะมีการประกาศผลทีมที่ได้คะแนนสูงสุดในลักษณะของจดหมายข่าว (Newsletter) สมาชิกภายในกลุ่มหรือทีมจะร่วมมือกันในการทำงานเพื่อที่จะแข่งขันกับกลุ่มหรือทีมอื่น

(2) กลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Divisions) ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิธีทางที่จะช่วยให้เด็กทุกระดับความสามารถทางการเรียนสามารถที่จะทำคะแนนได้สูงสุดเต็มความสามารถของตนเอง กลุ่มสัมฤทธิ์จะเริ่มจากการนำคะแนนทดสอบของครั้งที่ผ่านมาของนักเรียนทุกคนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 6 คนแรก จะถือได้ว่าเป็นกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่ 1 (Divisions 1) นักเรียนที่ได้คะแนนรองลงไปอีก 6 คน จะถือได้ว่าเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 (Divisions 2) เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์นี้จะใช้สำหรับคะแนนการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคน ได้รับจากการทดสอบแต่ละครั้งให้เป็นคะแนนของกลุ่มหรือทีมของตน โดยการแปลงคะแนนนี้จะพิจารณาของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Divisions) โดยนักเรียนได้คะแนนสูงสุดในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนอยู่ 8 คะแนน นักเรียนที่ได้เป็นอันดับสองของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 6 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับ 3 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ จะได้คะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตนเท่ากับ 4 คะแนน และนักเรียนที่ได้อันดับที่ 4, 5 และ 6 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ จะได้รับคะแนนสำหรับกลุ่มหรือทีมของตน เท่ากับ 2 คะแนน การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงก็แข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเช่นเดียวกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับปานกลางแข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำก็จะแข่งขันอยู่ในระดับเดียวกันเท่านั้น วิธีการเช่นนี้จะพบว่า นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันจะแข่งขันกันเท่านั้น การแข่งขันจะไม่ใช้การแข่งขันระหว่างนักเรียนทุกคนในห้องเรียนเดียวกัน ดังนั้นการนำระบบผลสัมฤทธิ์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละระดับความสามารถ ได้กระทำกิจกรรมเต็มที่ตามความสามารถของตนในการทดสอบนั้น บางครั้งสมาชิกที่อยู่ในกลุ่มผลสัมฤทธิ์ต่ำ มีคะแนนที่สามารถอยู่ในกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่าได้ เช่น นักเรียนที่ได้อันดับที่ต้น ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 อาจจะได้คะแนนมากกว่านักเรียนที่ได้อันดับท้าย ๆ ของกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 เป็นต้น ถ้ามีเหตุการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นสัมฤทธิ์ในการสอบครั้งต่อไปจะต้องถูกจัดใหม่ โดยการนำคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งล่าสุดมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์โดยใช้วิธีการและหลักการเช่นเดิม จะเห็นได้ว่ากลุ่มสัมฤทธิ์นี้มีโอกาสเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลาเพื่อที่จะให้นักเรียนที่มีความสามารถเท่ากันหรือใกล้เคียงกันได้แข่งขันซึ่งกันและกัน

(2) เงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD สิ่งที่คุณต้องตระหนักถึงเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD มีดังนี้

(2.1) เป้าหมายของกลุ่ม (Group Goal) เงื่อนไขนี้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียน ทั้งนี้ เพราะกลุ่มจำเป็นต้องให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ทราบเป้าหมายของกลุ่มในการร่วมมือกันทำงาน ถ้าปราศจากเงื่อนไขข้อนี้งานจะสำเร็จไม่ได้เลย

(2.2) ความรับผิดชอบต่อตนเอง (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบกลุ่ม กล่าวคือ กลุ่มจะได้รับการชมเชยหรือได้รับคะแนน ต้องเป็นผลสืบเนื่องมาจากคะแนนรายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่ม “สัมฤทธิ์” นั้นเอง การเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการทำกิจกรรม การเรียนการสอนแบบ STAD กล่าวคือ เป้าหมายของกลุ่มให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่ม ให้เรียนรู้ได้เหมือนตน ถ้าปราศจากเป้าหมายของกลุ่ม นักเรียนก็จะทำงานผิดจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องทราบเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จในการเรียน ยิ่งไปกว่านั้นเป้าหมายของกลุ่มอาจจะช่วยให้นักเรียนผ่านพ้นความลังเล ไม่แน่ใจในการที่จะตั้งคำถาม ถามครู ซึ่งถ้าปราศจากข้อนี้ นักเรียนจะไม่กล้าถาม

(3) หลักพื้นฐานของการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD ในการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD นั้นสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องปฏิบัติตามหลักการพื้นฐาน 5 ประการดังต่อไปนี้

(3.1) การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก (Positive Interdependent) นักเรียนจะรู้สึกว่าคุณจำเป็นต้องอาศัยผู้อื่น ในการที่จะทำงานกลุ่มให้สำเร็จ กล่าวคือ “ร่วมเป็นร่วมตาย” วิธีการที่จะทำให้เกิดความรู้สึกแบบนี้ อาจจะทำได้โดยให้มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เช่น ถ้านักเรียนทำคะแนนกลุ่มได้สูง แต่ละคนจะได้รับรางวัลร่วมกัน ประเด็นที่สำคัญคือ สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องทำงานกลุ่มให้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคน จะไม่มีการยอมรับความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว

(3.2) การติดต่อสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Promotive Interaction) เนื่องจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก มิใช่จะทำให้เกิดผลอย่างปาฏิหาริย์ แต่ผลที่เกิดขึ้นจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันนั้น จะต้องมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดี สิ่งที่ถูกต้องและเหมาะสม

(3.3) การรับผิดชอบงานของกลุ่ม (Individual Accountability at Group Work) การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบ STAD จะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้เรียนรู้เรื่องในบทเรียนได้ทุกคน เพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง บางทีครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกในกลุ่มเป็นรายบุคคลหรือสุ่มเรียกบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มเป็นผู้ตอบ ซึ่งกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบงานของตนเป็นพื้นฐานซึ่งทุกคนจะต้องเข้าใจ และรู้แจ้งในงานที่ตนรับผิดชอบอันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จตามมา

(3.4) ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (Social Skills) นักเรียนทุกคนไม่ได้มาโรงเรียนพร้อมกับทักษะในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น เพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะช่วยนักเรียนในการสื่อสารการเป็นผู้นำ การไว้ใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหาความขัดแย้งครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะมนุษยสัมพันธ์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนั้นครูควรสอนทักษะและมีการประเมินการทำงานของกลุ่มนักเรียนด้วยการที่

จัดนักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงานกลุ่มมาทำงานร่วมกัน จะทำให้การทำงานนั้นไม่ประสบผลสำเร็จ เพราะกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงการจัดให้นักเรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มเท่านั้น ซึ่งจุดนี้เป็นหลักการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่เรียนโดยการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD แตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมที่เคยใช้กันมานาน

(3.5) กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การให้นักเรียนมีเวลาและใช้กระบวนการในการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใด และสามารถใช้ทักษะสังคมและมนุษยสัมพันธ์ได้อย่างเหมาะสมกับกระบวนการกลุ่มนี้ช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผลสามารถจัดกระบวนการกลุ่ม และสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของพวกเขาเอง ทั้งนี้ข้อมูลย้อนกลับจากครูหรือเพื่อนนักเรียนที่เป็นผู้สังเกต จะช่วยให้กลุ่มดำเนินการได้เป็นอย่างดี และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สาเหตุที่วิธีการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD ได้ผล

(1) นักเรียนที่เก่งเข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียนอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

(2) นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นซึ่งครูทุกคนทราบข้อนี้ดี คือยิ่งสอนยิ่งเข้าใจในบทเรียนที่ตนสอนได้ดียิ่งขึ้น

(3) การสอนเพื่อนที่จะเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้นักเรียนได้รับการเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

(4) นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะคะแนนของสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะถูกนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์

(5) นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่า คะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวไม่ได้

(6) นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่มและเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะ เป็นประโยชน์มาก เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง

(7) นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้น ก็ต้องมีการ ทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น

(8) นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่อง หนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย

(9) ในการตอบคำถามในห้องเรียน หากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่มนักเรียน จะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่มคนอื่น ๆ อาจจะทำให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

จากการศึกษาวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD จะเห็นได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนเป็นกลุ่มเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือกันในขณะเรียนซักถามปัญหากันอย่างอิสระคนเก่ง สามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจแนวคิด และมั่นใจได้กระจ่างชัดขึ้น นักเรียนสามารถอภิปราย ถึงข้อดี ข้อเสีย ของการหาคำตอบในปัญหาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งปัญหาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาที่ทำทนาย และมีปัญหาที่แปลกใหม่ซึ่งไม่เคยพบเห็นมาก่อน ความพยายามของนักเรียนแต่ละคนในการหา คำตอบจากปัญหาเดียวกัน จะทำให้เกิดความก้าวหน้าทีละน้อย และเป็นประสบการณ์ที่มีค่า ดังนั้นจะ เห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ มีความหมายมากกว่าแค่การนำนักเรียนมารวมกันทำงาน

เป็นกลุ่มย่อยเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้ร่วมกันเพื่อกลุ่มและส่วนรวม โดยการช่วยเหลือซึ่งกัน และกัน เห็นคุณค่าของความแตกต่างระหว่างบุคคล ยอมรับความสามารถของตนเองและของผู้อื่น การถือเขาถือเราจะลดลงไป นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนมีคุณลักษณะนิสัยที่ดี เช่น ความสามัคคีมีน้ำใจ มีระเบียบวินัย เป็นต้น

2.6 การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

วัชรา เล่าเรียนตี (2547: 96-98) กล่าวถึงการร่วมมือกันเรียนรู้ (Cooperative Learning) ว่าเป็นเทคนิคการจัดการเรียนการสอน จากแนวคิดของนักการศึกษา โดยเฉพาะ Robert Slavin เป็นผู้เผยแพร่แนวคิดและเทคนิควิธีดังกล่าว ในการจัดการเรียนการสอน ทุกสาระวิชา และทุกระดับชั้น ซึ่งประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีในประเทศสหรัฐอเมริกาและที่สำคัญ แนวคิด เทคนิควิธีจัดการเรียนรู้ดังกล่าว สามารถนำไปบูรณาการร่วมกับเทคนิควิธีสอนอื่นได้อย่างหลากหลาย เนื่องจากเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมระหว่างสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน และช่วยกันเรียนรู้ ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักที่นอกเหนือจากการนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก็คือการพัฒนาทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกัน การช่วยเหลือพัฒนาซึ่งกันและกันด้วยความเต็มใจและพอใจ ความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ พิมพากรณ์ สุขพ่วง (2548) เสนอแนะไว้ว่าการที่นักเรียนเข้ากลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ทุกคนจะมีส่วนร่วมในเนื้อหาวิชาที่เรียนมากขึ้น มากกว่าเรียนรู้ร่วมกันทั้งชั้น การร่วมมือกันเรียนรู้ช่วยพัฒนาระบบการทำงาน การทำความเข้าใจ การเปรียบเทียบคิดค้น ประเมินแนวคิดของตนเอง เช่นเดียวกับการพัฒนาทักษะทางสังคม เช่น การฟัง การสร้างความปรองดอง การลงข้อสรุปร่วมกันทำให้การเรียนรู้มีความหมายยิ่งขึ้น

วัลลภ มานักฆ้อง (2549: 23-24) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ SSCS เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนและพฤติกรรมของครู ดังนั้นการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ SSCS มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Search: S หมายถึง การค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา การแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหา ซึ่งประกอบด้วยการระดมสมอง เพื่อทำให้เกิดการแยกแยะปัญหาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัญหานั้น ๆ ผู้เรียนจะต้องอธิบายและให้ขอบเขตของปัญหาด้วยคำอธิบายจากความเข้าใจของผู้เรียนเอง ซึ่งจะต้องตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ตั้งไว้ ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องหาข้อมูลของปัญหาเพิ่มเติม โดยอาจหาได้จากการที่ผู้เรียนตั้งคำถามถามครูหรือเพื่อนนักเรียนเอง การอ่านบทความในวารสารหรือหนังสือคู่มือต่าง ๆ การสำรวจและอาจได้มาจากงานวิจัยหรือตามตำราต่าง ๆ

ขั้นที่ 2 Solve: S หมายถึง การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือการหาคำตอบของปัญหาที่เราต้องการ ในขั้นนี้ผู้เรียนต้องวางแผนการแก้ปัญหา รวมไปถึงการวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง โดยการนำข้อมูลจากขั้นที่ 1 มาใช้ประกอบในการแก้ปัญหา ขณะที่ผู้เรียนกำลังดำเนินการแก้ปัญหาถ้าพบปัญหา ผู้เรียนสามารถที่ย้อนกลับไป ขั้นที่ 1 ได้อีกหรือผู้เรียนอาจจะปรับปรุงแผนการของตนที่วางไว้โดยการประยุกต์เอาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน

ขั้นที่ 3 Create: C หมายถึง การนำผลที่ได้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจและเพื่อสื่อสารกับคนอื่นได้ การนำเอาข้อมูลที่ได้จากการแก้ปัญหาหรือวิธีการที่ได้จากการแก้ปัญหาจัดกระทำในรูปของคำตอบหรือวิธีการที่สามารถอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย โดยอาจทำได้ด้วยการใช้ภาษาที่ง่าย สละสลวย มาขยายความหรือตัดทอนคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปที่สามารถอธิบายหรือสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ขั้นที่ 4 Share: S หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับขั้นตอนหรือวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาทั้งของตนเองและผู้อื่น โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนอาจจะได้วิธีการที่แตกต่างกัน หรือคำตอบที่ได้ อาจจะได้รับการยอมรับหรือไม่ได้รับการยอมรับก็ได้ คำตอบที่ได้รับการยอมรับ และถูกต้องผู้เรียนก็จะมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบ ส่วนคำตอบหรือวิธีการที่ไม่ได้รับการยอมรับ ผู้เรียนจะต้องร่วมกันพิจารณาว่าเกิดการผิดพลาดที่ใดบ้าง อาจจะผิดพลาดในขั้นการวางแผนการแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหาผิดพลาด

พฤติกรรมของครูในการสอนโดยใช้แบบ SSCS

(1) การค้นหา (Search: S) ครูช่วยนักเรียนในการแยกแยะประเด็นของปัญหาไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป และไม่ควรรี้อธิบายจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา

(2) การแก้ปัญหา (Solve: S) ครูช่วยนักเรียนในการแยกแยะประเด็น การแก้ปัญหาที่ประเด็นที่ผิดในความคิดของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาในความเป็นไปได้ทางอื่นหลาย ๆ ทางแยกนักเรียนที่มีความคิดและไม่มีความคิดในการแก้ปัญหาออกจากกันช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง พิจารณาเหตุผลที่นักเรียนใช้ในการออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาและการตรวจสอบ ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่สามารถนำไปใช้ได้สะดวก ช่วยแนะนำนักเรียนในการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาที่คิดขึ้นของเขาเอง ไม่ควรรี้อธิบายจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบาย หรือแก้ปัญหา

(3) การสร้างคำตอบ (Create: C) ครูช่วยนักเรียนในการแยกแยะวิธีการแก้ปัญหากระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ถูกต้อง ช่วยนักเรียนให้เชื่อมโยงประสบการณ์เพื่อให้เกิดความคิดของเขาเอง ไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายไม่ควรี้อธิบายจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบายหรือแก้ปัญหา

(4) การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น (Share: S) ครูตั้งคำถามหรือช่วยให้นักเรียนแยกแยะวิธีการแก้ปัญหาไม่ตัดสินใจเร็วเกินไป ให้นักเรียนทำสิ่งที่ได้จากข้อมูลให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายและสามารถสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายด้วย ไม่ควรรี้อธิบายจากความคิดของนักเรียนคนใดคนหนึ่งตัดสินใจ ระบุ อธิบายหรือแก้ปัญหา

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ชื่อนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียนเป็นชั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ บอกรายละเอียดและรางวัล กระตุ้น ได้รับความสนใจ ทบทวนความรู้ที่จำเป็น และสอนเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง และนำแบบ SSCS มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 ชั้นจัดกลุ่ม และการเรียนกลุ่มย่อย และสรุปบทเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS คือขั้น Search: S เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของ

ปัญหา ชั้น Solve: S เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ชั้น Create: C เป็นการนำผลที่ได้จากชั้น Solve: S มาจัดกระทำเป็นขั้นตอนเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสื่อสารกับคนอื่นได้ และชั้น Share: S เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาในการทำใบงาน หรือใบกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบย่อยหลังจากเรียนเป็นชั้น นักเรียนไปรับการทดสอบวัดความเข้าใจจากครูนักเรียนลงมือทดสอบเป็นรายบุคคล และครูนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 การคิดคะแนนการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม เป็นขั้นนำคะแนนที่นักเรียนสอบได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่สอบได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนและของกลุ่ม

คะแนนฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนนแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ลบคะแนนฐาน

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้คือ

ได้ต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน

คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 0

ได้ต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน

คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 10

ได้เท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10 คะแนน

คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 20

ได้สูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน

คะแนนที่ได้มีค่าเท่ากับ = 30

ขั้นตอนที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จเป็นขั้นที่มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้

กลุ่มระดับเก่ง

คะแนนความก้าวหน้ามีค่าอยู่ระหว่าง 0-15

กลุ่มระดับเก่งมาก

คะแนนความก้าวหน้ามีค่าอยู่ระหว่าง 16-25

กลุ่มระดับยอดเยี่ยม

คะแนนความก้าวหน้ามีค่าอยู่ระหว่าง 26-30

2.7 ความสามารถในการทำงานกลุ่ม

2.7.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานกลุ่ม

2.7.1.1 ความหมายของการทำงานกลุ่ม

คมเพชร ฉัตรสุภกุล (2546: 6) ให้ความหมายของการทำงานกลุ่ม หมายถึง การนำประสบการณ์มาวางแผน แลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ต้องการให้สมาชิกแต่ละคน และการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มโดยส่วนรวมมีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มด้วยวิธีการดังกล่าวนี้ประสบการณ์ในแต่ละกลุ่มจะทำให้เกิดพัฒนาการในตัวบุคคลทุกคน และกลุ่มก็จะดำเนินไปด้วยความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งเอาไว้

ทิศนา แชมมณี (2545: 142) การทำงานกลุ่ม หรือการทำงานเป็นทีม หมายถึง การที่กลุ่มบุคคลเข้ามาร่วมปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์เดียวกันมีการดำเนินการร่วมกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กลุ่มต้องการ การมาร่วมกันปฏิบัติงานนี้จะเป็นไปอย่างราบรื่นและประสบผลสำเร็จหรือไม่เพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัย และองค์ประกอบหลายรายการในการทำงาน

ร่วมกัน การที่บุคคลมารวมกันเป็นกลุ่ม และทำงานเป็นทีมนี้ไม่ใช่เพียงแต่การนำบุคคลหลาย ๆ คนมาทำงานร่วมกันเท่านั้น การรวมกันที่มีลักษณะของการรวมกันเป็นกลุ่ม หรือเป็นทีมต้องประกอบไปด้วย

(1) การมีเป้าหมายร่วมกันกล่าวคือบุคคลที่มารวมกลุ่มจำเป็นต้องมีวัตถุประสงค์ในการรวมกลุ่มร่วมกันว่าจะทำอะไรให้เป็นผลสำเร็จ

(2) การมีส่วนร่วมในการดำเนินงานกล่าวคือบุคคลที่มารวมกลุ่มจำเป็นต้องมีบทบาทหน้าที่ในการดำเนินงานกลุ่มในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง

(3) การติดต่อสื่อสารกันในกลุ่มกล่าวคือบุคคลร่วมนั้นจะต้องมีการสื่อความหมายต่อกันและกันเพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน

(4) การร่วมมือประสานงานกันในกลุ่มกล่าวคือบุคคลในกลุ่มจำเป็นต้องมีการประสานงานกันเพื่อให้งานของกลุ่มสำเร็จ

(5) การมีประโยชน์ร่วมกันได้แก่การจัดสรรผลตอบแทนซึ่งกลุ่มจะได้รับจากการทำงานร่วมกัน

กล่าวโดยสรุป ความหมายของความสามารถในการทำงานกลุ่ม หมายถึง การงานของบุคคลที่รวมกลุ่มกัน กลุ่มละ 2-6 คนโดยมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์เดียวกันมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ยอมรับฟังความคิดเห็นเคารพให้ความคิดเห็นของสมาชิก มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการทำงาน มีการประเมินการทำงานซึ่งกันและกัน

2.7.1.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่ม

ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน 3 ทฤษฎี ดังนี้

1) ทฤษฎีการทำงานร่วมกันของจอร์จโฮแมน (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2542: 46-50; อ้างอิงจาก George Homans) ได้พัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานร่วมกันแล้วตั้งเป็นทฤษฎีขึ้นหลักการสำคัญของทฤษฎีนี้คือการทำงานร่วมกันเป็นทีมจะต้องประกอบด้วยสิ่งสำคัญอันเป็นพื้นฐาน 3 ประการคือ

โฮแมนเชื่อว่าองค์ประกอบทั้งสามนี้จะเกี่ยวโยงซึ่งกันและกันอยู่เสมอถ้าสมาชิกมีส่วนร่วมในการกิจกรรมกลุ่มมากเท่าไร พฤติกรรมและความรู้สึกร่วมกันของสมาชิกก็จะมีมากขึ้นตามด้วยเพราะสมาชิกในกลุ่มไม่ใช่เพียงแค่ทำงานใกล้ชิดกันเท่านั้นแต่ยังมีการพูดจาสื่อสารกันปรึกษาหรือประสานงานกันช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ตัดสินใจร่วมกัน และมีความสำเร็จในงานโดยมีเป้าหมายเดียวกัน ดังนั้น ความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มเมื่อรวมกันแล้วจึงมีพลังสูงมาก

2) ทฤษฎีการแลกเปลี่ยนพฤติกรรมของกลุ่ม (Exchange Theory) ธิโบท และ แคลลีย์ (ทิตนา แชมมณี และคนอื่น ๆ, 2522: 15; อ้างอิงจาก Thibaut and Kelly, n.d.) ผู้พัฒนาแนวคิดของทฤษฎีนี้พยายามจะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและกระบวนการของกลุ่มซึ่งก่อให้เกิดผลจากการรวมกลุ่มแนวคิดจากทฤษฎีนี้จะเป็นพื้นฐานของการทำหน้าที่ในกลุ่มได้เป็นอย่างดีแนวคิดที่สำคัญของทฤษฎีนี้คือ

2.1) ในการรวมกลุ่มจะมีการแลกเปลี่ยนพฤติกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกเกิดจากการที่สมาชิกมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสื่อสาร หรือการแสดงพฤติกรรมที่บุคคลหนึ่งแสดงต่ออีกคนหนึ่งและจะมีอิทธิพลต่อการแสดงพฤติกรรมของบุคคลนั้นด้วย ซึ่งการแสดงพฤติกรรมนี้จะเป็นการแสดงออกทางด้านการกระทำหรือคำพูดก็ได้เพื่อให้บรรลุจุดหมาย

ตามที่ต้องการ พฤติกรรมแสดงออกภายในกลุ่มนี้จะต้องเป็นพฤติกรรมที่ได้รับการเลือกสรรชัดเจนหรือพิจารณาแล้วว่าจะแสดง

2.1.1) สมาชิกมีความสัมพันธ์กัน (Interpersonal Relationship)

2.1.2) สมาชิกมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)

2.1.3) การแสดงปฏิสัมพันธ์เป็นการแสดงพฤติกรรมในรูปแบบต่าง ๆ

2.1.4) พฤติกรรมที่แสดงออกภายในกลุ่มจะเป็นพฤติกรรมที่เลือกสรรแล้ว

2.2) การเลือกพฤติกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกจะก่อให้เกิดผลของกลุ่มขึ้น ซึ่งอาจประกอบด้วยรางวัลปฏิสัมพันธ์ เช่น ความสบายใจ ความสนุกสนาน ความพอใจ และการเห็นคุณค่าของการพยายามกระทำพฤติกรรมนั้นให้ บรรลุจุดหมายตามที่ต้องการ

3) ทฤษฎีพื้นฐานความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล (FIRO: Fundamental Interpersonal Relationship Orientation)

ชูลทซ์ (ทิตนา แชมมณี และคนอื่น ๆ 2522: 16-18; อ้างอิงมาจาก Schultz, n.d) ผู้เป็นเจ้าของทฤษฎีนี้ได้พิจารณาถึงพฤติกรรมระหว่างสมาชิกที่พยายามปรับตัวเข้าหากันเชื่อว่าทุกคนจะมีลักษณะเฉพาะในการปรับตัวเข้ากับผู้อื่น และกล่าวว่าความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่นมี 3 ลักษณะ คือ

3.1) ความต้องการเชื่อมโยงกับผู้อื่น (Inclusion) ได้แก่ ความต้องการอยู่ร่วมกับผู้อื่นมีส่วนร่วมเป็นพวกกับคนอื่น เป็นคนที่อยู่ในพวกนั้นด้วย (Togeterness) ซึ่งบุคคลพยายามแสดงออกเพื่อให้เกิดชื่อเสียง (Prominence) การเป็นที่ยอมรับ (Recognition) และความมีเกียรติ (Prestige) เป็นต้น

3.2) ความต้องการในการควบคุม (control) หมายถึงกระบวนการที่บุคคลตัดสินใจเพื่อจะมีอิทธิพล (Authority) มีอำนาจหรือความต้องการที่จะควบคุมผู้อื่นซึ่งอาจจะแสดงออกมาในสองลักษณะ คือ การควบคุมผู้อื่น หรือถูกผู้อื่นควบคุม

3.3) ความต้องการเป็นที่รักใคร่ของผู้อื่น (Affection) หมายถึงความรู้สึก และอารมณ์ส่วนตัวที่จะเกิดขึ้นระหว่างบุคคลสองคน เช่น ความรัก ความเป็นมิตร การช่วยเหลือ การสร้างความผูกพันทางอารมณ์เพื่อให้เกิดความสนิทสนม

กล่าวโดยสรุป ความสัมพันธ์ของกลุ่ม และความสามารถในการทำงานกลุ่มขึ้นอยู่กับการมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน หากมีเป้าหมายร่วมกันในการทำงานหรือต้องการให้งานบรรลุความสำเร็จร่วมกันจะทำให้กลุ่มมีความสัมพันธ์กันมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งแต่ละบุคคลพยายามจะแสดงพฤติกรรมออกมาเพื่อความต้องการยอมรับหรือต้องการมีอิทธิพลเหนือคนอื่น จะมีลักษณะเฉพาะในการปรับตัวไม่เหมือนกัน

2.7.1.3 องค์ประกอบของความสามารถในการทำงานกลุ่ม

คมเพชร ฉัตรสุภกุล (2546: 117-146) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการทำงานกลุ่มที่สำคัญ 3 ด้าน ได้แก่

(1) มนุษยสัมพันธ์หมายถึงการที่บุคคลมีบุคลิกภาพดีมีการปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะรู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรารู้จักการให้และการรับรู้จักการสนทนาพาทักทายที่รู้จักการวางตัวได้อย่างเหมาะสม

(2) การสื่อสารหมายถึงการที่บุคคลหนึ่งทำการติดต่อบุคคลอีกคนหนึ่งหรือบุคคลมากกว่าหนึ่งคนหรือเป็นกลุ่มก็ได้ทั้งนี้เพื่อส่งข่าวสารข้อเท็จจริงรายละเอียดข้อมูลบางอย่างโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้บุคคลหรือกลุ่มคนได้รับการติดต่อกันได้รับรู้สิ่งต่าง ๆ และเข้าใจความหมายตรงกันกับผู้ทำการสื่อสาร

(3) การแก้ไขปัญหแบ่งออกเป็น 2 ประการดังนี้

(3.1) การแก้ไขปัญหเป็นรายบุคคล ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(3.1.1) การที่บุคคลยอมรับว่าตนเองมีปัญหา

(3.1.2) เข้าใจในเรื่องที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจน

(3.1.3) รวบรวมข้อมูล

(3.1.4) วิเคราะห์ปัญหาตามสภาพจริง

(3.1.5) หาวิธีการแก้ไขปัญหที่หลากหลาย

(3.1.6) ประเมินวิธีแก้ปัญหที่เหมาะสมที่สุด

(3.1.7) ทดสอบวิธีที่เลือกในการแก้ปัญห

(3.2) การแก้ไขปัญหแบบกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(3.2.1) กระตุ้นให้สมาชิกมีความสนใจในการแก้ปัญหของกลุ่ม

(3.2.2) ทุกคนร่วมกันพิจารณาปัญห

(3.2.3) เสนอวิธีการแก้ปัญห

(3.2.4) สำนวจสมมติฐานทั้งหลายที่สมาชิกได้เสนอเอาไว้

(3.2.5) ดำเนินการแก้ปัญห

ธันต์ ฤทธิ์เทวา (2542) ได้กล่าวองค์ประกอบที่คาดหวังของความสามารถในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วย

(1) เจตคติต่อการทำงานเป็นกลุ่มหมายถึงความรู้สึกของนักเรียนที่แสดงออกต่อการทำงานเป็นกลุ่มในลักษณะที่เข้าใจเห็นด้วยปฏิบัติถูกต้องหรือไม่เข้าใจไม่เห็นด้วยปฏิบัติไม่ถูกหรือลักษณะที่เป็นกลางประกอบด้วย การเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นกลุ่มความพร้อมที่จะปฏิบัติงานกลุ่มความรู้ในวิธีการปฏิบัติงานกลุ่มความรู้ในบทบาทตัวเองและสมาชิกคนอื่น ๆ เจตคติต่อเพื่อนร่วมกลุ่มเจตคติต่องานของกลุ่มการสอนของครูที่เกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่มและการสร้างบรรยากาศของความรักรักความผูกพันระหว่างสมาชิก

(2) ความเป็นผู้นำหมายถึงลักษณะของบุคคลใดก็ตามที่ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ที่ดีในการทำงานกลุ่มและภาระงานของกลุ่มบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ประกอบด้วยมีวินัยในตนเองมีความกระตือรือร้นในการทำงานมีความอดทนมีความรอบคอบมีความเชื่อมั่นในตนเองมีความยุติธรรมมีความสามารถในการประสานงานมีความสามารถในการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลมีสติปัญญาดีและกล้าแสดงออก

(3) การมีมนุษยสัมพันธ์หมายถึงความสามารถทางด้านบุคลิกภาพของนักเรียนที่กระทำต่อเพื่อนร่วมกลุ่มในการดำเนินกิจกรรมกลุ่มก่อให้เกิดบรรยากาศที่เอื้อต่อการทำงานสร้างความเข้าใจอันดีต่อกันทำให้งานของกลุ่มบรรลุตามจุดหมายที่วางไว้ประกอบด้วยความใจกว้าง

ความเห็นอกเห็นใจการประสานตากรวางตัวการแสดงความคิดเห็นด้วยอย่างสุภาพและการยิ้มแย้มแจ่มใส

(4) การสื่อสารภายในกลุ่มหมายถึงกระบวนการสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคลต่อบุคคลหรือบุคคลต่อกันเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ได้กำหนดไว้ประกอบด้วย การปรึกษาหารือทักษะการพูดทักษะการฟังภาษาท่าทางและการใช้สีหน้า

(5) การวางในการทำงานเป็นกลุ่มหมายถึงการกำหนดวิธีการไว้ล่วงหน้าเกี่ยวกับกำหนดเป้าหมายในการทำงานการกำหนดขั้นตอนในการทำงานการกำหนดวิธีการปฏิบัติงานการมอบหมายงานการแบ่งงานการติดตามการปฏิบัติงานและการประเมินผลงานของกลุ่ม

(6) ความสามัคคีหมายถึงการร่วมกำลังกายกำลังความรู้กำลังความคิดของบุคคลในการปฏิบัติงานเป็นกลุ่มให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายของงานร่วมกันประกอบด้วยสมาชิกทุกคนพร้อมใจกันปฏิบัติงานสมาชิกทุกคนมีความจงรักภักดีต่อหมู่คณะสมาชิกร่วมรับผิดชอบในผลงานของกลุ่มทุกคนมีความเสียสละต่อภาระงานของกลุ่มทุกคนมองในแง่ดีซึ่งกันและกันรู้จักการประนีประนอมในการทำงานและมีบรรยากาศการทำงานที่จริงจังและเปิดเผย

(7) ความเป็นประชาธิปไตยหมายถึงคุณลักษณะทางจิตใจและพฤติกรรมของบุคคลที่เคารพสิทธิและเสรีภาพของผู้อื่นยอมรับความเสมอภาคระหว่างบุคคลอดทนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่แตกต่างไปจากตัวการให้เกียรติซึ่งกันและกันทั้งทางกายวาจาและความคิดยึดหลักเหตุผลในการตัดสินใจรู้จักแก้ปัญหาโดยสันติวิธียอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นเคารพกติกาของสังคมมีความเสียสละการมองโลกในแง่ดี

(8) ความรับผิดชอบหมายถึงคุณลักษณะของบุคคลในการที่จะดำรงไว้ซึ่งความซื่อสัตย์ การตรงต่อเวลาการมีวินัยในตนเองมีความเพียรพยายามในการทำงานยอมรับความผิดหรือความชอบที่ตนเองปฏิบัติช่วยเหลือส่วนรวมด้วยความเต็มใจและเคารพกฎระเบียบไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น

(9) การปรับตัวหมายถึงการปรับตัวของบุคคลที่มีความเข้าใจพฤติกรรมและความรู้สึกของตนเองเป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของสังคมรักษาอารมณ์ให้อยู่ในสภาวะปกติอยู่เสมอมีอิสระในการแสดงออกเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่นและปราศจากความตึงเครียด

(10) การแก้ปัญหาความขัดแย้งหมายถึงลักษณะของบุคคลในกลุ่มมองประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าประโยชน์ของตนเองการมองความขัดแย้งเป็นเรื่องธรรมดาทุกคนร่วมกันแก้ไขทุกคนต้องมีความจริงใจต่อกันในการทำงานและสร้างความเข้าใจให้เกิดขึ้นในส่วนบุคคลและกลุ่ม

จากการศึกษาองค์ประกอบความสามารถในการทำงานกลุ่มสรุปว่า ประกอบด้วย

(1) การมีมนุษยสัมพันธ์หมายถึงการปฏิบัติตนรู้จักเอาใจเขามาใส่ใจเรารู้จักการให้และการรับพูดจาดีมีสัมมาคารวะคิดทางบวกยิ้มแย้มแจ่มใสสามารถสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคลอันจะได้มาซึ่งความรักใคร่นับถือสามารถขอความช่วยเหลือจากบุคคลอื่นได้และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

(2) การสื่อสารหมายถึงการที่บุคคลหนึ่งทำการติดต่อบุคคลอีกคนหนึ่งหรือบุคคลมากกว่าหนึ่งคนหรือเป็นกลุ่มก็ได้ทั้งนี้เพื่อจะส่งข่าวสารข้อเท็จจริงรายละเอียดข้อมูลบางอย่างโดยมีวัตถุประสงค์ที่ใช้บุคคลหรือกลุ่มคนได้รับการติดต่อกันได้รับรู้สิ่งต่าง ๆ และเข้าใจความหมายตรงกันกับผู้ทำการสื่อสาร

(3) การแก้ปัญหาหมายถึงการหลอมรวมการรับรู้ความคิดความต้องการ ประสบการณ์เจตคติในการปฏิบัติงานให้เข้าใจตรงกันระหว่างสมาชิกกลุ่มและส่งผลให้งานที่ทำบรรลุตามเป้าหมายที่วาง

2.7.2 การวัดและประเมินผลความสามารถในการทำงานกลุ่ม

การประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2542: 62) สามารถประเมินได้ 2 ลักษณะคือ

(1) การประเมินขณะปฏิบัติกิจกรรมซึ่งครูอาจใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละคนในขณะที่ปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นประเมินผลการปฏิบัติงานของกลุ่มและการประเมินตนเองของนักเรียนแต่ละคน

(2) การประเมินหลังสิ้นสุดกิจกรรมครูอาจใช้วิธีการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมในการทำงานร่วมกับผู้อื่นหรืออาจใช้วิธีการสัมภาษณ์นักเรียนและผู้ร่วมงานหรืออาจให้นักเรียนรายงานผลการประเมินตนเองกล่าวโดยสรุปการประเมินพฤติกรรมในการทำงานกลุ่มสามารถประเมินได้ 2 ลักษณะคือขณะปฏิบัติกิจกรรมและหลังสิ้นสุดกิจกรรมในการวิจัยครั้งนี้ใช้การสอบถามความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนในภาพรวมของการปฏิบัติงานกลุ่มตามแบบสอบถามความสามารถในการทำงานกลุ่มที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยประเมินหลังสิ้นสุดกิจกรรมด้วยเพื่อนในกลุ่มเป็นผู้ประเมิน

ปริยาภรณ์ ปัญญาอมรวัฒน์ (2543: 112) ได้เสนอรายการประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มไว้ 3 รายการดังนี้

- (1) พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
- (2) ให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อนหรือปฏิบัติตามคำแนะนำและยอมรับความช่วยเหลือจากเพื่อน

- (3) ตั้งใจทำงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้เสร็จสิ้น

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2541: 172) ได้กำหนดรายการประเมินเกี่ยวกับการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มที่พึงประสงค์ไว้ 5 รายการ ดังนี้

- (1) แบ่งงานกันทำ
- (2) ทำงานอย่างมีขั้นตอน
- (3) ร่วมมือกันทำงาน
- (4) แลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- (5) ทำงานเสร็จทันเวลา

สุมาลี กาญจนชาติ (2543: 89) ได้เสนอคุณลักษณะของนักเรียนด้านการทำงานกับผู้อื่นไว้ 7 ข้อ ดังนี้

- (1) ปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ที่เพื่อนในกลุ่มกำหนดให้เช่นผู้นำกลุ่มผู้รายงาน ฯลฯ
- (2) แสดงความห่วงใยต่อเพื่อนร่วมงานเช่นถามเกี่ยวกับการเรียนหรือแสดงกิริยาท่าทางให้เห็นถึงความห่วงใยเพื่อนร่วมงาน ฯลฯ

(3) ทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถเช่นทำงานเสร็จทันเวลาและจัดหาอุปกรณ์ข้อมูล ฯลฯ ได้ครบตามที่เพื่อนในกลุ่มกำหนดให้

(4) แนะนำแบ่งปันและช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มเช่นเยี่ยมของบางอย่างอธิบายสิ่งที่ตนรู้แก่เพื่อน ฯลฯ

- (5) มีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงานของกลุ่ม
- (6) มีส่วนร่วมในการติดตามและติชมการทำงานเพื่อให้ผลงานของกลุ่มดีขึ้น
- (7) มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและแก้ปัญหาที่เกิดในขณะทำงาน

สำนักนิเทศและพัฒนาการศึกษา (2546: 95) ได้เสนอรายการประเมินการปฏิบัติงานกลุ่มไว้ 6 รายการ ดังนี้

- (1) การวางแผนการทำงานร่วมกัน
- (2) การมอบหมายงานในกลุ่ม
- (3) การร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม
- (4) การปฏิบัติงานตามแผนและขั้นตอน
- (5) ผลงานสำเร็จตามขั้นตอน
- (6) คุณภาพของผลงาน

กระทรวงศึกษาธิการ (2542: 62-65) ได้เสนอรายการประเมินการปฏิบัติงานกลุ่มไว้ 2 ด้าน ดังนี้

- (1) ด้านการทำงานกลุ่ม
 - (1.1) ประธานกลุ่มคือ.....
ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย
 - (1.2) เลขานุการกลุ่มคือ.....
ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย
 - (1.3) การกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก
 - (1.4) การวางแผนและจัดลำดับขั้นตอนการทำงาน
 - (1.5) การรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
 - (1.6) การแสดงความเอื้อเพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
 - (1.7) ความขัดแย้งภายในกลุ่ม
 - (1.8) การแบ่งปันอุปกรณ์การทำงาน
 - (1.9) การให้ความใส่ใจและเต็มใจทำงาน
- (2) ด้านการเรียนรู้เนื้อหาวิชา
 - (2.1) สนใจเนื้อหาจากกิจกรรม
 - (2.2) ร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเนื้อหาสาระ
 - (2.3) มีการซักถามสิ่งที่ไม่เข้าใจ
 - (2.4) ตอบคำถามของเพื่อนและครูได้ถูกต้อง
 - (2.5) สามารถสรุปประเด็นและเนื้อหาสาระของเนื้อหา

ได้เสนอการประเมินตนเองด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่มไว้ 2 ด้าน ดังนี้

- (1) ด้านผู้นำกลุ่มมีรายการประเมินดังนี้
 - (1.1) ข้าพเจ้ากระตุ้นให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนการทำงานกลุ่ม

- (1.2) ข้าพเจ้าเปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนแสดงความคิดเห็น
- (1.3) ข้าพเจ้าประสานความคิดของสมาชิกให้ประโยชน์ต่อกลุ่ม
- (1.4) ข้าพเจ้าตัดสินใจแก้ปัญหาโดยคำนึงถึงชื่อเสียงส่วนมาก
- (1.5) ข้าพเจ้าพยายามแบ่งบทบาทหน้าที่ตามความสามารถของสมาชิก
- (1.6) ข้าพเจ้าให้กำลังใจยกย่องชมเชยผู้ปฏิบัติงาน
- (1.7) ข้าพเจ้าพอใจกับผลงานของการปฏิบัติงานกลุ่ม
- (2) ด้านสมาชิกกลุ่มมีรายการประเมินดังนี้
 - (2.1) ข้าพเจ้าปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความกระตือรือร้นในการทำงาน
 - (2.2) ข้าพเจ้าปฏิบัติงานโดยให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีกับสมาชิก
 - (2.3) ข้าพเจ้าแสดงความคิดเห็นและให้ข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรม
 - (2.4) ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตามสมาชิกส่วนใหญ่
 - (2.5) ข้าพเจ้าปฏิบัติงานกลุ่มโดยการคำนึงถึงผลประโยชน์ของกลุ่ม
 - (2.6) ข้าพเจ้าปฏิบัติงานกลุ่มโดยใช้ความสามารถอย่างเต็มที่
 - (2.7) ข้าพเจ้าเตือนให้เพื่อนทำงานและหิบบของให้เพื่อนในการปฏิบัติงาน

2.7.3 ประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม

หฤทัย อติชาติพงศ์ (ม.ป.ป: 13) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการทำงานกลุ่ม ดังนี้

- (1) ช่วยให้เข้าใจกระบวนการทำงานกลุ่มร่วมกันแล้วนำไปประยุกต์ใช้กับเพื่อนร่วมงาน และนักเรียนในการแนะแนวหมู่
- (2) ช่วยให้รู้จักเลือกรู้จักวางจุดมุ่งหมายและการเสนอแนะตลอดจนการประเมินผลในการแก้ปัญหาในโครงการที่กระทำและสามารถดำเนินงานตามโครงการต่อไปได้ดี
- (3) ช่วยให้สมาชิกเกิดความรู้สึกไวต่อปฏิภิกิริยาโต้ตอบภายในกลุ่มเพื่อเขาจะได้รับรู้เรื่องความรับผิดชอบของหัวหน้าของสมาชิกดีขึ้นการโต้ตอบอย่างดีจะช่วยให้กลุ่มสามารถพัฒนาอย่างกว้างขวางและได้แหล่งความรู้ของแต่ละคนในกลุ่มที่แสดงออกมา
- (4) ช่วยให้คนได้พัฒนาทั้งความรู้และทักษะทางสังคมประชาธิปไตยประโยชน์การทำงานกลุ่มทำให้นักเรียนมีโอกาสอภิปรายและแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มทำให้เกิดบรรยากาศของความช่วยเหลือเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาการตัดสินใจในการทำงานกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันรู้จักหน้าที่ความรับผิดชอบร่วมกันเป็นการฝึกผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทางการเรียนรู้โดยมีผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมมากที่สุด

การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องความน่าจะเป็นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่ม ตามตัวบ่งชี้ซึ่งแสดงให้เห็นในตารางที่ 2.7 แสดงการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่ม ดังนี้

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ประกอบด้วย

ตัวบ่งชี้ที่ 1 บอกสิ่งที่โจทย์ให้ทราบ

ตัวบ่งชี้ที่ 2 บอกสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ความสามารถในการแปลโจทย์คิดคำนวณและสรุปความ

ตัวบ่งชี้ที่ 3 แปลความจากโจทย์ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์หรือเขียนเป็นรูปภาพ

ตัวบ่งชี้ที่ 4 คิดคำนวณหาคำตอบโดยมีความเป็นไปได้กับสภาพจริง

ตัวบ่งชี้ที่ 5 สรุปสาระความรู้คำตอบที่โจทย์ต้องการให้หา วิธีการหาคำตอบ และขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา

ความสามารถในการทำงานกลุ่ม ประกอบด้วย

ตัวบ่งชี้ที่ 1 การมีมนุษยสัมพันธ์

ตัวบ่งชี้ที่ 2 การสื่อสาร

ตัวบ่งชี้ที่ 3 การแก้ปัญหาความขัดแย้ง

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่ม ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่ม

ขั้นตอน การสอน	กิจกรรม	ความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์					ความสามารถใน การทำงานกลุ่ม			
		การวิเคราะห์ โจทย์		การแปลโจทย์คิด คำนวณ และ สรุปความ			ตัวบ่งชี้ที่			
		ตัวบ่งชี้ที่		ตัวบ่งชี้ที่						
		1	2	3	4	5	1	2	3	
1. ชั้น นำเสนอ บทเรียน ต่อทั้ง ชั้นเรียน	1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ผลการ เรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อให้นักเรียนสร้าง ขอบเขตเนื้อหาและรายละเอียดที่ต้อง เรียนรู้ 2. ครูทบทวนการเรียนรู้ และสอน เนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียน ทั้งห้องตามขั้นตอน ดังนี้ - ชั้นที่ 1 Search: S เป็นขั้นตอนการ ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและ การแยกประเด็นของปัญหา	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		/	/	-	-	-	-	-	-	-

2.8 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

2.8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลมาจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของแต่ละบุคคลในแนวทางที่เขาพึงประสงค์ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจ โดยมีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายทฤษฎีด้วยกัน ซึ่งพอสรุปได้ ดังต่อไปนี้

กู๊ด (นงเยาว์ ศรีประดู่, 2546: 51; อ้างอิงจาก Good, 1995) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจ และเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

สมบัติ ยรรยง (2533: 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ปฏิกริยาทางอารมณ์ที่ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสบายในต่อการกระทำ และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่ผู้ปฏิบัติงานจะต้องกระทำตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย หรือด้วยความคิดริเริ่มของตนเองที่ตรงต่อวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน

จากความหมายดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เช่น ความรู้สึกชอบ รัก พอใจ และยินดี ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านวัตถุและด้านจิตใจ เป็นความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อดำเนินการปฏิบัติงานนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

2.8.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

การปฏิบัติงานใด ๆ ก็ตามการที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจได้มากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้การปฏิบัติงาน หรือสิ่งที่ทำนั้น ประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

เฮร์ซเบิร์ก (นงเยาว์ ศรีประดู่, 2546: 52; อ้างอิงจาก Herzberg, 1959: 113 - 115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

(1) ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงานที่มีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงานความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

(2) ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

ไวท์เฮด (ปกเกศ ชนะโยธา, 2551: 83-84; อ้างอิงจาก Whitehead, 1973: 1-41) กล่าวถึงการสร้างความพอใจ และขั้นตอนของการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดยืนจุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพึงพอใจ การทำความกระจ่าง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใด ๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

- การสร้างความพึงพอใจ - นักเรียนรับสิ่งใหม่ ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและ
เก็บสิ่งใหม่
- การทำความเข้าใจ - มีการจัดระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขต
ที่ชัดเจน
- การนำไปใช้ - นำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ที่จะได้พบต่อไป เกิดความ
ตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา

ไวท์เฮด กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาด
ตลอดโดยใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดา ๆ แล้วคาดเอาไว้จะทำให้เกิดภูมิปัญญาได้ถนัด
ที่มุ่งสู่ภูมิปัญญาได้มีสายเดียว คือ เสรีภาพ และวิทยาการ เป็นสาระสำคัญสองประการของการศึกษา
ประกอบกันเป็นวงจรการศึกษาสามจังหวัด คือ เสรีภาพ - วิทยาการ - เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพในจังหวัด
แรกก็คือ ขั้นตอนของการสร้างความพอใจ วิทยาการในขั้นที่สองก็คือ ขั้นตอนทำความเข้าใจ และ
เสรีภาพในช่วงสุดท้ายก็คือ ขั้นตอนการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียวแต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อน
วงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วยและขั้นตอนการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ
โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์
ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดู เป็นต้น วงจรของบุคคลตามช่วงอายุจะเป็นระดับ ดังนี้

ตั้งแต่เกิดจนถึงอายุ 13-14 ปี เป็นขั้นของความพอใจ

ช่วงอายุ 14-18 ปี เป็นขั้นของการค้นหาทำความเข้าใจ

และอายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นขั้นของการนำไปใช้

นอกจากนี้วิทยาการทั้งหลายในแขนงต่าง ๆ ก็มีวงจรของการพัฒนาการและระดับของ
พัฒนาการเหล่านี้เช่นกัน

สิ่งที่ไวท์เฮดต้องการย้ำในเรื่องนี้คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชา การเรียนที่ต่างวิธีการควรให้แก่
ผู้เรียนเมื่อถึงเวลาอันสมควรและเมื่อผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นที่เหมาะสมการพัฒนา
คุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางของธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในตัว
มันเอง เพราะความพอใจจะทำให้คนพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้
เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ ไวท์เฮด สรุปในที่สุดว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไร
มากไปกว่า สภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำกิจกรรมสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้านเชาว์
ปัญญานั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มีพลังและความคิดริเริ่มใหม่ ๆ

เสรีภาพเป็นบ่อเกิดความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้น เสรีภาพในการเรียนจึงเป็นการสร้าง
ความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง วิธีการของการให้เสรีภาพในการ
เรียนเป็นเรื่องที่กำหนดในขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายกว้าง ๆ โดยทั่วไป คือ การให้ผู้เรียน
มีโอกาสได้เลือกตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้น
แนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษา คือ การจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชา หรือ
จัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในเรื่องเดียวกัน
เป็นต้น

สจี้ อนันต์นพคุณ (2542: 70 -71) กล่าวถึงวิธีการวัดความพึงพอใจว่าสามารถใช้วิธีการสำรวจเป็นเครื่องมือวัดก็ได้ ซึ่งมีวิธีการสำคัญอยู่ 4 วิธี คือ

(1) การสังเกตการณ์ โดยผู้บริหารสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงานจากการแสดงออก การฟัง จากการพูด สังเกตจากการกระทำ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาวิเคราะห์

(2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสัมภาษณ์จะต้องมีการเผชิญหน้ากันเป็นส่วนตัวหรือสนทนากันโดยตรง แลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยวาจา

(3) การออกแบบสอบถาม เป็นวิธีที่นิยมกันมาก โดยให้ผู้ปฏิบัติงานแสดงความคิดเห็นและความรู้สึกลงในแบบสอบถาม การสร้างคำถามต้องพิจารณาอย่างดีเพื่อจะตั้งคำถามให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทั้งหมด และลักษณะของคำถามจะต้องอยู่ในข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจสมบูรณ์ครบถ้วน วิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือมาตราส่วนแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

(4) การเก็บบันทึก เป็นการเก็บประวัติเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนในเรื่องเกี่ยวกับผลงาน การร้องทุกข์ การขาด การลางาน การฝ่าฝืนระเบียบวินัยอื่น ๆ ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะคือ

(4.1) ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน

การตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ทัศนคติตามแนวคิดมี 4 ประการคือ ผลตอบแทนที่ได้รับ ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงาน แรงจูงใจ การปฏิบัติหน้าที่ที่มีประสิทธิภาพ (สมยศ นาวิการ, 2540: 155)

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่อำนวยความสะดวกต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการปฏิบัติกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์

(4.2) ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ

ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดี จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัล หรือผลตอบแทนซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในงานของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดย

ความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ที่รับรู้แล้วความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น (สมยศ นาวิการ, 2540: 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรม ทั้งทางด้านวิธีการ สื่ออุปกรณ์ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความพึงพอใจให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน โดยมีผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดทำให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่อง ชมเชยจากครูผู้สอน ผู้ปกครอง หรือการได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพึงพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนการสอนและผลการเรียน มีความสัมพันธ์กันในทางบวก คือเมื่อผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน จะเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ และสิ่งที่ครูควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอน คือการเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้นคณะผู้วิจัย จึงวัดความพึงพอใจในการเรียนด้วยแบบสอบถาม โดยวัดใน 3 ด้านคือด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการประโยชน์

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

เพ็ญพรรณ จำปา (2536: บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน โดยใช้ SSCS โมเดลและการสอนปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ SSCS โมเดลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทวีสิทธิ์ สุขกุล (2538: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สมดุลกลโดยใช้แบบ SSCS การสอนแบบเรียนเพื่อรอบรู้ และการสอนตามหลักสูตรคู่มือครู สสวท. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบ SSCS และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ เรื่อง สมดุลกลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS และนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์เรื่องสมดุลกล ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อุไรวรรณ รักด้วน (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการสอนโดยใช้แบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้ แบบ SSCS มีนักเรียนผ่านเกณฑ์มาตรฐาน จำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด โดยมีคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นคิดเป็นร้อยละ 73.15 และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

รำไพ เกตุจื่อหอ (2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการสอนแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบ้านค้อ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดขอนแก่น เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า (1) คะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบเอส เอส ซี เอส สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวนร้อยละ 68.57 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ (3) จำนวนนักเรียนที่ได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 20 จำนวนร้อยละ 65.71 ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และ (4) นักเรียนมีความคิดเห็นด้วยต่อความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการมีส่วนร่วมในกิจกรรม และด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนระหว่างเรียน

น้ำทิพย์ ชังเกต (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .052) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรม การยอมรับฟังความคิดเห็นกันและกัน อยู่ในลำดับที่ 1 รองลงมาคือการพูดตอบโต้แสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เท่ากันกับความเอาใจใส่ ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน การร่วมกันสรุปประเด็นสำคัญ การส่งเสริม การกระตุ้นให้เพื่อนถามตอบ และการพูดให้กำลังใจ สนับสนุนความคิดเห็นกับเพื่อน ตามลำดับ 3) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง เมื่อพิจารณาเห็นรายด้าน พบว่ารายด้านบรรยากาศการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยมาก รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ และด้านการจัดการเรียนรู้เห็นด้วยปานกลาง เรียงตามลำดับ

ปาริชาติ สมใจ (2549: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การพูดชมเชยให้กำลังใจเพื่อน อยู่ในลำดับที่ 1 รองลงมาคือ การร่วมเสนอแนวคิดและปฏิบัติด้วยความเต็มใจ การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน และการพูดสนับสนุนกันและกัน ตามลำดับ 3) ความคิดเห็นของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเห็นด้วยมาก เป็นอันดับที่ 1 รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ

จันจิรา หมุดหวาน (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 5 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่ได้รับจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

2.9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

มูราสกี (ปารีชาติ สมใจ, 2549: 61; อ้างอิงจาก Muraski, 1979: abstract) ได้ทำการวิจัย เรื่อง พฤติกรรมการอ่านที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเกรด 6 แบ่งเป็นกลุ่มทดสอบ และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 13 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนอ่าน 3 บทเรียน แต่ละบทเรียนแบ่งออกเป็น 5 เรื่อง คือ การจำสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์โครงสร้าง การทำนายเหตุการณ์หรือเรื่องราว การวินิจฉัยอย่างมีเหตุผล และการประเมินค่า ใช้เวลา 5 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ .05

กิลเบท (นิรันดร์ แสงกุลลาบ, 2547: 67; อ้างอิงจาก Gilbert M, 1984: abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือกันเรียนรู้ และการสอนทั้งชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเกรด 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน 2) นักเรียนจากการเรียนทั้งชั้นเรียนมีความชอบในการเรียนแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม 3) นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพฤติกรรมการแก้โจทย์ปัญหาที่ดีขึ้น

เบิร์กส์ (ปานจิต วัชรรังสี, 2548: 67; อ้างอิงจาก Burks 1994: 4019-A) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การใช้การเขียนในการสอนกระบวนการดำเนินการและชี้แนะยุทธวิธีในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนเกรด 8 กลุ่มตัวอย่าง คือ ครู 5 คน นักเรียนเกรด 8 จำนวน 371 คน ใช้เวลาในการทดลอง 7 สัปดาห์ โดยมีกระบวนการประกอบด้วย การเข้าถึง (Enter) การวางแผน (Plan) การปะทะ (Attack) และการทบทวน (Review) ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหาสี่ขั้นตอนของโพลยา ยุทธวิธีที่ใช้ประกอบด้วย การค้นหาแบบรูป การเขียนแผนภาพ การแจกแจงรายการ/การสร้างตาราง การเดาและการตรวจสอบ และการแก้ปัญหาย่อยกว่า ผลการวิจัยพบว่า การใช้ยุทธวิธีและกระบวนการแก้ปัญหาย่อย ทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในทักษะการแก้ปัญหาย่อยโดยนักเรียนมีความสามารถต่ำจะมีพัฒนาการที่ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถสูง ส่วนด้านเจตคติต่อการแก้ปัญหาย่อยพบว่า นักเรียนเกือบทั้งหมดมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ดีนัก กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงทางลบน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ทั้งหมดมีความเห็นร่วมกันว่ากิจกรรมทำให้นักเรียนได้สื่อสารและพัฒนาความคิดด้านกระบวนการและยุทธวิธีมากขึ้น และนำเสนอปัญหาอย่างเป็นระบบ

เวค (นิรันดร์ แสงกุลลาบ, 2547: 67; อ้างอิงจาก Wade G, 1995: abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลของโปรแกรมการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากพื้นฐานการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ในด้านเจตคติ การประเมินตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 5 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนเกรด 5 จำนวน 17 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอน

ด้วยโปรแกรมการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากพื้นฐานการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มีผลต่างคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีระดับความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนก่อนเรียน และหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

อัลเบิร์ต (นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547: 67; อ้างอิงจาก Albert, L.R., 1996: abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาสำหรับความซับซ้อนของการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาผลของกลยุทธ์พฤติกรรมกระบวนการเขียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 7 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาความเข้าใจ และพฤติกรรมในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุม 2) นักเรียนในกลุ่มทดลอง มีความพึงพอใจเกี่ยวกับการเขียนในการเรียนคณิตศาสตร์ มากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม 3) ความเชื่อ พฤติกรรม และมุมมองของครูเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีผลต่อการอภิปรายแสดงความคิดเห็นชั้นเรียน และการเรียนรู้ของนักเรียน

จากผลการวิจัยข้างต้น จะเห็นได้ว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์รูปแบบต่าง ๆ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นโดยเฉพาะการจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม ซึ่งเด็กจะเกิดทักษะทางสังคม มีความกระตือรือร้นในการเรียน ก่อให้เกิดบรรยากาศที่ดีในกลุ่มเพื่อน

จากรายละเอียดที่ศึกษาข้างต้น ซึ่งเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD สามารถนำมาสู่การเขียนกรอบแนวคิด ดังภาพดังนี้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

<p>การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน ดังต่อไปนี้</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 ขั้นนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียนเป็นชั้นแจ้ง จุดประสงค์การเรียนรู้ บอกร่องและรางวัล กระตุ้นเร้าความสนใจ ทบทวนความรู้ที่จำเป็น และสอนเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียน ทั้งห้อง และนำรูปแบบ SSCS มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 ขั้นจัดกลุ่ม การเรียนกลุ่มย่อย และสรุปบทเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS คือขั้น Search: S เป็นการ ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา</p> <p>ขั้น Solve: S เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ</p> <p>ขั้น Create: C เป็นการนำผลที่ได้จากขั้น Solve มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสื่อสารกับคนอื่นได้</p> <p>และขั้น Share: S เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหาในการทำใบงาน หรือใบกิจกรรม</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบย่อยหลังจากเรียนเป็นชั้นนักเรียน ไปรับการทดสอบวัดความเข้าใจจากครุณักเรียนลงมือทดสอบเป็นรายบุคคล และครุณาคะแนนที่ได้จากการทดสอบแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม</p> <p>ขั้นตอนที่ 4 การคิดคะแนนการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม เป็นขั้นนำคะแนนที่นักเรียนสอบได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่สอบได้เป็นคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนและกลุ่ม</p> <p>ขั้นตอนที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จเป็นขั้นที่มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้</p>	<p>ความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) การวิเคราะห์โจทย์ (2) การแปลโจทย์คิดคำนวณ และสรุปความ <p>ความสามารถในการทำงาน กลุ่มของนักเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) การมีมนุษยสัมพันธ์ (2) การสื่อสาร (3) การแก้ปัญหา <p>ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ รูปแบบ SSCS ร่วมกับ เทคนิค STAD</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ (2) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ (3) ด้านการประโยชน์
---	---

ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD นั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 179 คน ซึ่งนักเรียนทั้ง 5 ห้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ใกล้เคียงกัน และโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละนักเรียน เก่งปานกลาง และอ่อน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 71 คน ซึ่งทั้ง 2 ห้องได้ทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ 0.05 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มมาจำนวน 2 ห้องเรียนแล้วจับสลากห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง เพื่อเลือกใช้รูปแบบการสอนผลปรากฏดังนี้

3.1.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

3.1.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Pretest-Posttest Control Group Design) (จันจิรา หมุดหวาน, 2551: 101) ดังตารางที่ 3.1 ดังนี้

3.4.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาสาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ที่หลักสูตรได้กำหนดไว้

3.4.1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ของโรงเรียนสนมวิทยาการ อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์

3.4.1.3 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังคำอธิบาย รายวิชาหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ความน่าจะเป็น

3.4.1.4 ศึกษา และสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

3.4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เบื้องต้น แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขความถูกต้องด้านผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา ความเหมาะสมของ กิจกรรม และด้านภาษา ตามวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

3.4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน คืออาจารย์อุมาพร หาญมานพ อาจารย์ดวงใจ มิทรวงค์ และอาจารย์วันเพ็ญ สะสม ตรวจสอบ ความถูกต้อง ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมและด้านภาษาโดยการหาค่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีตั้งแต่ 0.5 – 1.0 (ภาคผนวก ข หน้า 126)

3.4.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 แผน ที่ผ่านการตรวจของผู้เชี่ยวชาญ และได้ ปรับปรุง แก้ไขแล้ว ไปทดลองสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสนมวิทยาการ อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 38 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง เกี่ยวกับ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เวลาที่ใช้สอน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผล แล้วนำมาปรับปรุง แก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

3.4.1.8 เตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่าง เป็นแบบทดสอบ อัตนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 7 คะแนน รวมเป็น 70 คะแนน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง แบบทดสอบดังนี้ (ภาคผนวก ง.3 – ง.4 หน้า 172 - 178)

3.4.2.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้

3.4.2.2 ศึกษาหลักการและวิธีการในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง

3.4.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยสร้าง แบบชนิดอัตนัย จำนวน 15 ข้อ

3.4.2.4 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงแนวคิดและเกณฑ์การให้คะแนนของรีส์ ชุยแดม และลินควิสท์ (Reys; Sutdam; & Lindquist, 1995: 313) อรชร ภูบุญเต็ม (2550: 59) และ ศรีวรินทร์ ทองย่น (2552: 62)

3.4.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม

3.4.3.2 กำหนดประเด็นที่ต้องสร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

3.4.3.3 สร้างข้อความสอดคล้องกับประเด็นที่กำหนดขึ้น โดยพิจารณาจากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งจากความคิดของผู้วิจัยเอง ดังนี้

สร้างแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ให้นักเรียนตอบแบบประเมินในรูปของข้อความและตัวเลือก ผู้วิจัยได้สร้างข้อคำถามเป็นข้อความทางบวก จำนวน 15 ข้อ และกำหนดน้ำหนักคะแนนดังนี้

มีความสามารถในการทำงานมากที่สุด	5 คะแนน
มีความสามารถในการทำงานมาก	4 คะแนน
มีความสามารถในการทำงานปานกลาง	3 คะแนน
มีความสามารถในการทำงานน้อย	2 คะแนน
มีความสามารถในการทำงานน้อยที่สุด	1 คะแนน

3.4.3.4 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจแก้ไข (ภาคผนวก ง.6 หน้า 185)

3.4.3.5 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 15 ข้อ มาตรวจให้คะแนน แล้วนำคำตอบมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักที่ต้องการวัดที่มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.20 - 1.00 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข (ภาคผนวก ข หน้า 126)

3.4.3.6 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสนมวิทยาคาร จำนวน 14 คน ซึ่งได้ทำการทดลองการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มาแล้ว เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินแล้วนำมาปรับปรุง

3.4.3.7 นำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ที่ได้ทดลองใช้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (α -Coefficient) ได้ผลว่าแบบประเมินชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91

3.4.3.8 เตรียมแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ที่ถูกต้องไปใช้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.4.3.9 หาค่าเฉลี่ยความสามารถในการทำงานกลุ่ม หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินตามแนวของเบสท์ (จงกล เทิดประสิทธิ์กุล, 2542: 39 - 40; อ้างอิงจาก Best, 1981: 179 - 187) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51- 5.00	หมายถึง	ความสามารถระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51- 4.50	หมายถึง	ความสามารถระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51- 3.50	หมายถึง	ความสามารถระดับปานกลาง

3.4.4.8 เตรียมแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ที่ถูกต้องไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

3.4.4.9 หาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับ เทคนิค STAD หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แล้วมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมินตามแนวของเบสท์ (จงกล เทิดประสิทธิ์กุล, 2542: 39 – 40; อ้างอิงจาก Best, 1981: 179 - 187) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51- 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51- 4.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51- 3.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51- 2.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00- 1.50	หมายถึง	ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.5 การดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.1 ขอความร่วมมือกับโรงเรียนสนมวิทยาการ อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ ที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระหว่าง วันที่ 25 พฤษภาคม 2558 – 20 มิถุนายน 2558

3.5.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องความน่าจะเป็น เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

3.5.3 เก็บคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ซึ่งคะแนนที่ได้ให้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยการให้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสนมวิทยาการ อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ ทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

3.5.3.1 คาบที่ 1 ของการทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ และทำการแบ่งกลุ่มย่อยให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง 4-5 คน โดยการเรียงความสามารถตั้งแต่เก่งสุดจนถึงอ่อนสุด แต่ละกลุ่มจะได้สมาชิกที่เก่งปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 2 : 2 : 1

3.5.3.2 คาบที่ 2-10 รวมทั้งสิ้น 9 คาบ ดำเนินการทดลองสอนโดยกลุ่มทดลองจะทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องความน่าจะเป็นและสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่ม ส่วนกลุ่มควบคุมจะสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ภาคผนวก ง.2)

3.5.3.3 เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรียบร้อยแล้วในแต่ละแผนนักเรียนที่เป็นสมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องทำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม 15 ข้อ ทุก ๆ ครั้งหลังเรียนในแต่ละแผนเสร็จแล้วนำคะแนนในแต่ละแผนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย

จากภาพที่ 3.1 สามารถอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ได้ดังนี้ขั้นตอนที่ 1 ชื่อนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียนเป็นชั้นแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ บอกรายละเอียด และรางวัล กระตุ้น ได้รับความสนใจ ทบทวนความรู้ที่จำเป็น และสอนเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง และนำรูปแบบ SSCS มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนขั้นตอนที่ 2 จัดกลุ่ม และการเรียนกลุ่มย่อย และสรุปบทเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS คือ ขั้น Search: S เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ขั้น Solve: S เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ ขั้น Create: C เป็นการนำผลที่ได้จากขั้น Solve มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ถ่ายทอดความเข้าใจและสื่อสารกับคนอื่นได้ และขั้น Share: S เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ในการทำใบงาน หรือใบกิจกรรมขั้นตอนที่ 3 การทดสอบย่อยหลังจากเรียนเป็นชั้น นักเรียนไปรับการทดสอบวัดความเข้าใจจากครูนักเรียนลงมือทดสอบเป็นรายบุคคล และครูนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม และดูว่านักเรียนเข้าใจในการแก้ปัญหาหรือไม่จากการทำแบบทดสอบรายบุคคล ถ้าเข้าใจแล้วก็สามารถเรียนหน่วยต่อไป แต่ถ้ายังไม่เข้าใจนักเรียนต้องกลับไปใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ในการแก้ปัญหาใจหายอีกครั้งขั้นตอนที่ 4 การคิดคะแนนการพัฒนาตนเองและของกลุ่ม เป็นชื่อนำคะแนนที่นักเรียนสอบได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่สอบได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนและของกลุ่มขั้นตอนที่ 5 การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จเป็นชั้นที่มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้

การจัดการเรียนรู้แบบปกติมีขั้นตอนการสอนดังภาพที่ 3.2

ทำแบบฝึกทักษะ ขั้นตอนที่ 5 นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือในชีวิตประจำวัน และขั้นที่ 6 ประเมินผล

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-independent Samples test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3.6.2 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแต่ละระดับ และพิจารณาในภาพรวม

3.6.3 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

3.6.4 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการทำแบบทดสอบของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองแบบแยกส่วนเป็น 2 ระดับคือ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมกรแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเชิงเนื้อหา

3.6.5 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.6.6 ผลการวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3.7 สถิติที่ใช้วิเคราะห์

ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.7.1 สถิติพื้นฐาน

3.7.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550: 33)

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (1)$$

เมื่อ $\sum_{i=1}^n x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนคนที่ 1 ถึงคนที่ n
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เมื่อ IC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์ที่ต้องการ

$\sum_{i=1}^N R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3.7.2.3 หาค่าความง่ายของแบบทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยการแบ่งกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนโดยเทคนิค 25 เปอร์เซนต์ของนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากสูตรของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney & Sabers) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 199-200)

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (5)$$

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความง่าย

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

3.7.2.4 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการคำนวณจากสูตรของโรวินลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinelli & Hambleton) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 201)

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})} \quad (6)$$

เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก

S_U แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน

X_{\max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด

X_{\min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

3.7.2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) โดยคำนวณจากสูตรของครอนบัค (Cronbach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 218)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{s^2} \right\} \quad (7)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ
	s^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3.7.2.6 ค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment coefficient correlation) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2550: 312)

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^n X_i Y_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n Y_i}{\sqrt{\left[N \sum_{i=1}^n X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n X_i \right)^2 \right] \left[N \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]}} \quad (8)$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$\sum_{i=1}^n X_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุด
	$\sum_{i=1}^n Y_i$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุด Y
	$\sum_{i=1}^n X_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุด X แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum_{i=1}^n Y_i^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนชุด Y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum_{i=1}^n X_i Y_i$	แทน	ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y
	N	แทน	จำนวนคนหรือสิ่งที่ศึกษา

3.7.3 สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สูตร t-test for independent Samples (บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 136 - 139) ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (9)$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าวิกฤตที่ใช้พิจารณาใน t - distribution
	\bar{X}_1	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	\bar{X}_2	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	s_1^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
	s_2^2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอและแปลความหมายการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N แทน ขนาดของกลุ่มประชากร

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

SD แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.1 ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1.1 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-independent Samples test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

4.1.2 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแต่ละระดับ และพิจารณาในภาพรวม

4.1.3 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1.4 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการทำแบบทดสอบของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองแบบแยกส่วนเป็น 2 ระดับคือ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเชิงเนื้อหา

4.1.5 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.1.6 ผลการวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ปรากฏดังตารางที่ 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนในภาพรวมก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (คะแนนเต็ม 70 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df
กลุ่มควบคุม	35	24.69	4.61	1.69	1.528	69
กลุ่มทดลอง	36	23.00	4.68			

จากตารางที่ 4.1 พบว่า คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

เพื่อแสดงรายละเอียดของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จึงได้แสดงรายละเอียดความสามารถในแต่ละระดับดังตารางที่ 4.2, 4.3

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	p
กลุ่มควบคุม	35	22.71	2.72	0.85	1.217	69	0.114
กลุ่มทดลอง	36	21.86	3.16				

จากตารางที่ 4.2 พบว่า คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระดับความสามารถในการแปลโจทย์คิดคำนวณและสรุปความ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	p
กลุ่มควบคุม	35	2.20	3.11	0.76	1.097	69	0.138
กลุ่มทดลอง	36	1.44	2.68				

จากตารางที่ 4.3 พบว่า คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระดับความสามารถในการแปลโจทย์คิดคำนวณและสรุปความไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองระดับความสามารถในการแปลโจทย์คิดคำนวณและสรุปความของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

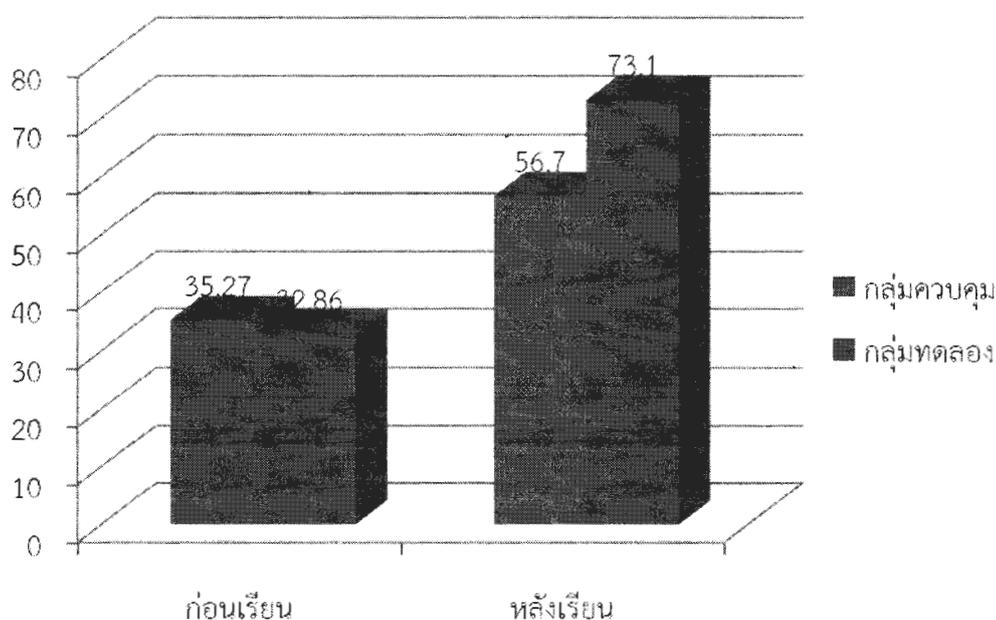
ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (คะแนนเต็ม 70 คะแนน)

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	p
กลุ่มควบคุม	35	39.69	6.37	11.48	7.460	69	0.000*
กลุ่มทดลอง	36	51.17	6.60				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียน เรื่อง ความเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 51.17 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 6.60 และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 39.69 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.37 เมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-independent Samples

test) พบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเป็นจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 การเปรียบเทียบร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

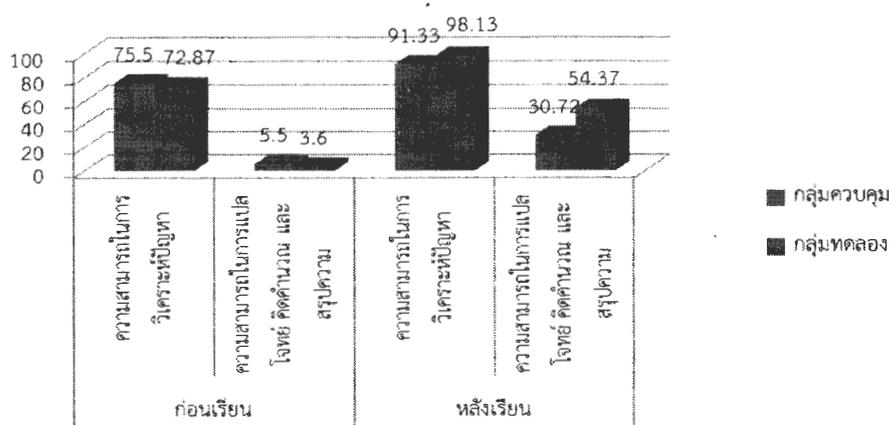
จากภาพที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่าก่อนเรียนร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 35.27 และกลุ่มทดลองเท่ากับ 32.86 ซึ่งร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกันมาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน และหลังเรียน ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 56.7 และกลุ่มทดลองเท่ากับ 73.1 ซึ่งร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสองกลุ่มต่างกัน แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง

4.2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลองเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแต่ละระดับ และพิจารณาในภาพรวม ดังตารางที่ 4.5, 4.6

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิเคราะห์แยกเป็นระดับ

ระดับ ความสามารถ ในการ แก้โจทย์ ปัญหาทาง คณิตศาสตร์	คะแนน เต็ม	กลุ่มควบคุม (n = 35)			กลุ่มทดลอง (n = 36)			ผลต่าง			
		คะแนน ที่ได้	\bar{X}	SD	คะแนน ที่ได้	\bar{X}	SD	คะแนน ที่ได้	\bar{X}	SD	ร้อยละ
1. ความสามารถ ในการวิเคราะห์ ปัญหา	30	959	27.40	2.89	1,060	29.44	1.90	101	2.04	2.63	6.80
2. ความสามารถ ในการแก้โจทย์ คิดคำนวณ และ สรุปความ	40	430	12.29	5.94	783	21.75	6.33	350	9.46	7.74	23.65

จากตารางที่ 4.5 พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งในภาพรวมและรายระดับ ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งแสดงร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองเมื่อแยกระดับความสามารถเป็นสองระดับ ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 การเปรียบเทียบร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแยกเป็นระดับ

จากภาพที่ 4.2 แสดงการเปรียบเทียบร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแยกเป็นระดับ พบว่าระดับความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ก่อนเรียนร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 75.5 และกลุ่มทดลองเท่ากับ 72.87 ซึ่งร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันและระดับความสามารถในการแปลโจทย์คิดคำนวณ และสรุปความก่อนเรียนร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 5.5 และกลุ่มทดลองเท่ากับ 3.6 ซึ่งร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน จะพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้เป็นส่วนใหญ่เพราะได้ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนเกินครึ่งหนึ่งของทั้งหมด ส่วนระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความ ได้ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนน้อยมาก และระดับความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหลังเรียนร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 91.33 และกลุ่มทดลองเท่ากับ 98.13 ซึ่งร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันและระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความก่อนเรียนร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนกลุ่มควบคุมเท่ากับ 30.72 และกลุ่มทดลองเท่ากับ 54.37 ซึ่งร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน และพบว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้เป็นส่วนใหญ่แต่กลุ่มทดลองจะมีพัฒนาการที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความ ได้ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งสองกลุ่มดีขึ้นแต่กลุ่มทดลองจะมีพัฒนาการที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมเพราะได้ร้อยละค่าเฉลี่ยของคะแนนมากกว่า และเมื่อมองถึงพัฒนาการของทั้งสองระดับจะเห็นว่าระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความ ของนักเรียนกลุ่มควบคุมจะมีพัฒนาการที่ดีขึ้นมาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในระดับแปลโจทย์คิดคำนวณ และสรุปความได้เป็นอย่างดี ส่วนในระดับความสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาของกลุ่มควบคุมมีพัฒนาการที่ดีขึ้นแต่ไม่มาก ทั้งนี้เพราะนักเรียนทั้งสองกลุ่มเป็นนักเรียนห้องที่ค่อนข้างเก่งทั้งสองห้องจึงมีพื้นฐานการวิเคราะห์ดี

เพื่อแสดงรายละเอียดของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จึงได้แสดงรายละเอียดความสามารถในแต่ละระดับดังตารางที่ 4.6, 4.7

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	p
กลุ่มควบคุม	35	27.40	2.89	2.04	3.528	69	0.000*
กลุ่มทดลอง	36	29.44	1.90				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.6 พบว่าการทดสอบความแตกต่างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ของค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มของผู้เรียนกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 27.40 คะแนนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD เท่ากับ 2.89 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.44 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.90 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกันเท่ากับ 2.04 คะแนน ดังนั้นเมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-independent Samples test) พบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	p
กลุ่มควบคุม	35	12.29	5.94	9.46	6.490	69	0.000*
กลุ่มทดลอง	36	21.75	6.33				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.7 พบว่า การทดสอบความแตกต่างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความ ของค่าเฉลี่ยทั้งสองกลุ่มของผู้เรียน กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 12.29 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน SD เท่ากับ 5.94 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.75 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.33 เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกันเท่ากับ 9.46 คะแนน ดังนั้นเมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าทีพบว่าค่าเฉลี่ยระหว่างผู้เรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 4.8 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวมของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

การจัดการเรียนรู้	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	df	p
ก่อนเรียน	35	23.00	4.684	28.17	21.679	35	0.000*
หลังเรียน	35	51.17	6.597				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.8 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 23.00 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 4.684 และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตหลังเรียนเท่ากับ 51.17 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.597 และเมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-Paired Samples test) พบว่าคะแนนความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05

เพื่อแสดงรายละเอียดของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มทดลองก่อนและหลัง จึงได้แสดงรายละเอียดความสามารถในแต่ละระดับ ดังตารางที่ 4.9, 4.10

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ ระดับวิเคราะห์โจทย์ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	t	df	p
ก่อนเรียน	35	21.86	3.16	7.58	11.958	35	0.000*
หลังเรียน	35	29.44	1.90				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.9 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับวิเคราะห์โจทย์ของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 21.86 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 3.16 และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตหลังเรียนเท่ากับ 29.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90 และเมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-Paired Samples test) พบว่าคะแนนความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับวิเคราะห์โจทย์ของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 4.10 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระดับ ความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความของกลุ่มทดลอง ก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวน (n)	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ผลต่างของ ค่าเฉลี่ย	t	df	p
ก่อนเรียน	35	1.44	2.68	20.31	19.063	35	0.000*
หลังเรียน	35	21.75	6.33				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.10 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปล หลังภาษาโจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 1.44 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 และมีค่าเฉลี่ยเลขคณิตหลังเรียนเท่ากับ 21.75 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.33 และเมื่อทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-Paired Samples test) พบว่าคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลภาษา โจทย์ คิดคำนวณ และสรุปความของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.2.4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการทำแบบทดสอบของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังเรียนแบบแยกส่วนเป็น 2 ระดับคือ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และระดับความสามารถในการแปลภาษา โจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเชิงเนื้อหา

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาในการพัฒนาในรายระดับโดยวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเป็นดังนี้

4.2.4.1 วิเคราะห์เชิงเนื้อหา ก่อนเรียน

1) ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา

เมื่อพิจารณาด้านระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่แตกต่างกันโดยนักเรียนกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.86 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.16 คิดเป็นร้อยละ 60.72 และกลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 22.71 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.72 คิดเป็นร้อยละ 64.88 นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแปลผลจากปัญหา มาเขียนข้อมูลเพื่อทำความเข้าใจในโจทย์ปัญหาได้ บางคนเขียนข้อความได้แต่ไม่ครบถ้วนหรือเขียนได้เพียงบางส่วนเท่านั้น และบางคนไม่เขียนอะไรเลย จึงถือว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แสดงให้เห็นถึงความพยายามและอดทนในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ยกตัวอย่างดังภาพที่ 4.3, 4.4

<p>2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จจุดหนึ่งมี 10 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธิตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่างกันกี่ข้อหากผู้สอบคำตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น</p> <p>ทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>โจทย์ต้องการหาอะไร.....ไม่ถามว่าสมมติว่ามีเงินกี่บาท</p> <p>โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....เงินต้นมี 10 บาท และถามหาเงินต้น</p> <p>กลุ่มควบคุม</p>	<p>2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จจุดหนึ่งมี 10 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธิตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่างกันกี่ข้อหากผู้สอบคำตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น</p> <p>ทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>โจทย์ต้องการหาอะไร.....นักเรียนที่แก้ข้อนี้จะได้คำตอบที่ตรงกับที่ข้อนี้</p> <p>โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....โจทย์ 1 ข้อ 1 ข้อ 1 ข้อ 1 ข้อ 1 ข้อ</p> <p>กลุ่มทดลอง</p>
---	--

ภาพที่ 4.3 ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ข้อที่ 2

<p>8. มีน้ำดื่มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี</p> <p>ทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>โจทย์ต้องการหาอะไร <u>จำนวนวิธีจัดแก้วน้ำ</u></p> <p>โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรไว้บ้าง <u>มีน้ำดื่ม 3 สี น้ำเขียว 4 แก้ว น้ำแดง 5 แก้ว น้ำใส 1 แก้ว</u></p> <p><u>จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม</u></p> <p>กลุ่มควบคุม</p>	<p>8. มีน้ำดื่มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี</p> <p>ทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>โจทย์ต้องการหาอะไร <u>จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม</u></p> <p>โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรไว้บ้าง <u>มีน้ำดื่ม 3 สี มีน้ำเขียว 4 แก้ว มีน้ำแดง 5 แก้ว มีน้ำใส 1 แก้ว</u></p> <p><u>จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม</u></p> <p>กลุ่มทดลอง</p>
--	---

ภาพที่ 4.4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ข้อที่ 8

นักเรียนบางคนแสดงให้เห็นถึงความพยายามและความอดทนในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา จนสามารถเขียนข้อความในสิ่งที่โจทย์ต้องการหา และสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ได้อย่างครบถ้วน แม้บางคนอาจจะใช้ภาษาที่ไม่สละสลวยพอ แต่ก็ยังสื่อได้ถึงความเข้าใจในชั้นการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ยกตัวอย่างดังภาพที่ 4.5

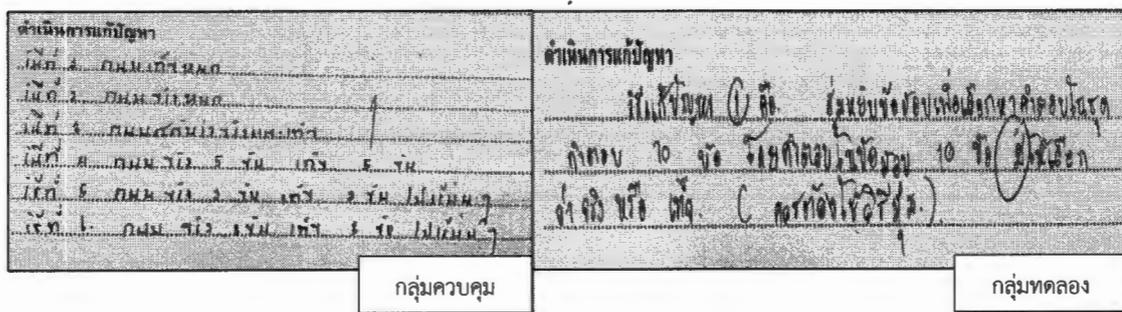
<p>5. ในตู้ทำงานและเครื่องใช้ต่าง ๆ มีจำนวน 5 จำนวน โดยที่เป็นตู้แดงสำหรับขาย 3 จำนวน และตู้ดำสำหรับขาย 2 จำนวน มีนักเรียนเข้าทำงานเป็นราย 6 คน หญิง 5 คน จะวิธีจัดคนเข้าทำงานเข้าทำงานได้กี่วิธี</p> <p>ทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>โจทย์ต้องการหาอะไร <u>วิธีจัดคนเข้าทำงานเข้าทำงาน</u></p> <p>โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรไว้บ้าง <u>มีตู้แดง 3 ตู้ มีตู้ดำ 2 ตู้ มีนักเรียน 6 คน หญิง 5 คน</u></p> <p><u>จัดคนเข้าทำงานเข้าทำงาน</u></p> <p>กลุ่มควบคุม</p>	<p>5. ในตู้ทำงานและเครื่องใช้ต่าง ๆ มีจำนวน 5 จำนวน โดยที่เป็นตู้แดงสำหรับขาย 3 จำนวน และตู้ดำสำหรับขาย 2 จำนวน มีนักเรียนเข้าทำงานเป็นราย 6 คน หญิง 5 คน จะวิธีจัดคนเข้าทำงานเข้าทำงานได้กี่วิธี</p> <p>ทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>โจทย์ต้องการหาอะไร <u>วิธีจัดคนเข้าทำงานเข้าทำงาน</u></p> <p>โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรไว้บ้าง <u>มีตู้แดง 3 ตู้ มีตู้ดำ 2 ตู้ มีนักเรียน 6 คน หญิง 5 คน</u></p> <p><u>จัดคนเข้าทำงานเข้าทำงาน</u></p> <p>กลุ่มทดลอง</p>
---	--

ภาพที่ 4.5 ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ข้อที่ 5

2) ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ

เมื่อพิจารณาด้านระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกันโดยนักเรียนกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 คิดเป็นร้อยละ 4.00 และกลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.11 คิดเป็นร้อยละ 6.28 ที่สามารถแปลผลจากปัญหาหรือสถานการณ์ไปสู่รูปแบบที่เข้าใจง่าย เป็นสัญลักษณ์หรือรูปภาพและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้องมีการนำความรู้ หลักการและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาได้ทำให้แสดงวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วนนักเรียนส่วนใหญ่ที่ยังไม่สามารถแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้ หรือแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้เพียงบางส่วน เนื่องจากไม่สามารถแปลโจทย์เป็นสัญลักษณ์หรือรูปภาพที่ถูกต้องได้เลย ไม่รู้ว่าจะใช้วิธีการใดแก้โจทย์ปัญหา

หรือไม่สามารถเขียนแสดงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้เลย จึงส่งผลให้ไม่ได้แสดงการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาเลย เขียนตามความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องเพราะมีความรู้พื้นฐานน้อย เลือกกลยุทธ์ในการใช้หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง ดังภาพที่ 4.6, 4.7



ภาพที่ 4.6 ตัวอย่างการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองข้อที่ 2



ภาพที่ 4.7 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองข้อที่ 5

4.2.4.2 วิเคราะห์เชิงเนื้อหาหลังเรียน

1) ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา

เมื่อพิจารณาด้านระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีนักเรียนกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.44 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.90 คิดเป็นร้อยละ 98.13 และกลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.89 คิดเป็นร้อยละ 91.33 นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่สามารถแปลผลจากปัญหา เขียนข้อมูลครบถ้วน แต่ยังมีบางข้อที่เขียนได้แต่ยังไม่ชัดเจนเพียงบางส่วน เช่น เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือเขียนความต้องการของโจทย์ไม่ครอบคลุมชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความพยายามและความอดทนในการวิเคราะห์ทำความเข้าใจโจทย์ยกตัวอย่างดังภาพที่ 4.8, 4.9

4. ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน ถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 คน ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคม รองนายกสมาคม เลขานุการ และทรัพย์สิน จะมีการเลือกตั้งวิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร..... จ. มีวิธีเลือกได้กี่วิธี

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง..... ชมรมคณิตศาสตร์มี 15 คน ต้องการเลือกกรรมการ 4 คนในนั้น 1 คนเป็นนายกสมาคม รองนายกสมาคม เลขานุการ และทรัพย์สิน

ภาพที่ 4.8 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มทดลองข้อที่ 4

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่มต่างกัน จะจัดวางหนังสือทั้งหมดบนชั้นหนังสือได้กี่วิธี ถ้าหนังสือวิชาเดียวกันทยอยติดกัน

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร..... จ. จัดวางหนังสือทั้งหมดบนชั้นหนังสือได้กี่วิธี

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง..... หนังสือ 9 เล่มต่างกัน หนังสือ 4 เล่มต่างกัน หนังสือ 3 เล่มต่างกัน กำหนดวางเรียงติดกัน

ภาพที่ 4.9 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มทดลองข้อที่ 6

สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุม ส่วนใหญ่สามารถแปลผลจากปัญหา เขียนข้อมูลครบถ้วน แต่ยังมีหลายข้อที่เขียนได้เพียงบางส่วน เช่น เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้หรือเขียนความต้องการของโจทย์ไม่ครอบคลุมชัดเจน ยกตัวอย่างดังภาพที่ 4.10 - 4.12

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 5 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีการตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่างกันกี่วิธี สมมติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีกาเว้น

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร..... จ. มีกี่วิธีที่จะตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่างกัน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง..... ข้อสอบชุดหนึ่งมี 5 ข้อ แต่ละข้อมี 2 คำตอบคือ 1 หรือ 2

ภาพที่ 4.10 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มควบคุมข้อที่ 2

3. หมายเลขโทรศัพท์ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว และตัวเลขสามตัวแรกเป็น 402 มีได้ทั้งหมดกี่
หมายเลข

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร 2

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง 2

..... 402

ภาพที่ 4.11 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
ข้อที่ 3

4.ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน ถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 คน ซึ่ง
ประกอบด้วยนายกสมาคม รองนายกสมาคม เลขานุการ และเหรัญญิก จะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร 2

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง 2

..... 2

ภาพที่ 4.12 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาหลังเรียนของกลุ่มควบคุม
ข้อที่ 4

2) ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความ

เมื่อพิจารณาด้านระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและ
สรุปความ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมโดย
มีนักเรียนกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 21.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.33 คิดเป็น
ร้อยละ 54.38 และกลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.94
คิดเป็นร้อยละ 30.72 นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่สามารถแปลผลจากปัญหาหรือสถานการณ์ไปสู่
รูปแบบที่เข้าใจง่าย เป็นสัญลักษณ์หรือรูปภาพและแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบของโจทย์ได้ถูกต้องมีการ
นำความรู้ หลักการและวิธีการต่างๆทางคณิตศาสตร์ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาได้ทำให้แสดงวิธีหา
คำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วนและสรุปคำตอบได้ยกตัวอย่างดังภาพที่ 4.13 - 4.14

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 5 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่างกันกี่วิธีสมมติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่	1	2	3	4	5
ประเภท	2	2	2	2	2

วิธีทำ ข้อสอบชุดนี้ได้ทั้งหมด $2^5 = 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$

$= 32$ วิธี

ภาพที่ 4.13 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 2

4. ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน ถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 คน ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคม รองนายกสมาคมเลขาธิการ และเหรัญญิก จะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

ดำเนินการแก้ปัญหา

15	14	13	12	16
นายก	รอง	เลขา	เหรัญญิก	
15	14	13	12	16
วิธีทำ	$15 \times 14 \times 13 \times 12$			210
	$= 32760$	วิธี		
ดังนั้น	จึงมีวิธีเลือกได้ทั้งหมด	32760	วิธี	13
				12
				26
				13

ภาพที่ 4.14 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 4

นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนน้อยยังไม่สามารถแสดงวิธีเพื่อหาคำตอบได้ หรือแสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบได้เพียงบางส่วนในบางข้อ เนื่องจากไม่สามารถแปลโจทย์เป็นสัญลักษณ์หรือรูปภาพที่ถูกต้อง จึงส่งผลให้เลือกกลยุทธ์ในการใช้หาคำตอบได้ไม่ถูกต้อง แต่ก็ได้พยายามเลือกหาวิธีในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในการแก้โจทย์ปัญหา แต่มีผิดพลาดในการคำนวณ และไม่สรุปคำตอบซึ่งก็ได้แสดงให้เห็นถึงความพยายามในการแก้โจทย์ปัญหา ยกตัวอย่างดังภาพที่ 4.15

3. หมายเลขโทรศัพท์ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว และตัวเลขสามตัวแรกเป็น 402 มีได้ทั้งหมดกี่หมายเลข

ดำเนินการแก้ปัญหา

๔	๓	๒	๑	๑	๑	๑
---	---	---	---	---	---	---

วิธีคิด: $1 \times 1 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 \times 7 = 7^5$
 = 2401 วิธี

ภาพที่ 4.15 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ข้อที่ 3

สำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุม ส่วนใหญ่เกิดการแก้ปัญหาผิดพลาดตั้งแต่เริ่มต้น ทำให้การแก้ปัญหาในขั้นอื่น ๆ ผิดพลาดไป หรือบางข้อไม่แสดงร่องรอยการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาใด ๆ เลย จึงถือว่านักเรียนกลุ่มควบคุมไม่แสดงให้เห็นถึงความพยายามในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความยกตัวอย่างดังภาพที่ 4.16 - 4.18

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 5 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กันกี่วิธี สมมติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5
2	2	2	2	2

วิธีคิด: วิธีตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กัน $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$ วิธี

ภาพที่ 4.16 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 2

8. มีไม้ส้อมที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี

ดำเนินการแก้ปัญหา

ภาพที่ 4.17 ผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความหลังเรียนของกลุ่มควบคุม ข้อที่ 8

ตารางที่ 4.11 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	กลุ่มที่	ความสามารถในการทำงานกลุ่ม							
		มนุษยสัมพันธ์		การสื่อสาร		การแก้ปัญหา		รวม	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
1	1	3.55	0.07	3.62	0.16	4.29	0.22	3.82	0.09
	2	3.93	0.40	4.00	0.51	3.81	0.31	3.91	0.27
	3	4.28	0.32	3.76	0.26	3.78	0.35	3.94	0.17
	4	4.02	0.34	3.79	0.35	3.81	0.40	3.87	0.18
	5	3.82	0.23	3.62	0.19	3.82	0.38	3.76	0.23
	6	4.00	0.28	4.07	0.29	3.60	0.15	3.97	0.12
	7	4.13	0.25	3.60	0.43	4.18	0.19	3.97	0.19
รวม		3.96	0.03	3.78	0.15	3.90	0.21	3.88	0.12
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
2	1	4.24	0.39	3.89	0.43	4.25	0.47	4.12	0.08
	2	4.13	0.41	4.26	0.25	4.06	0.47	4.15	0.23
	3	4.10	0.19	4.11	0.26	4.28	0.29	4.16	0.17
	4	3.93	0.38	3.68	0.44	3.59	0.12	3.73	0.16
	5	4.25	0.09	4.11	0.50	3.45	0.12	3.94	0.16
	6	3.77	0.41	3.67	0.31	4.08	0.44	3.84	0.32
	7	3.91	0.41	3.59	0.27	4.13	0.19	3.88	0.17
รวม		4.05	0.13	3.90	0.10	3.97	0.15	3.97	0.07
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
3	1	3.52	0.18	4.25	0.09	4.02	0.48	3.93	0.15
	2	4.06	0.28	3.83	0.15	4.02	0.28	3.97	0.18
	3	3.84	0.62	3.84	0.51	3.72	0.25	3.80	0.45
	4	3.69	0.29	3.58	0.15	4.07	0.43	3.78	0.16
	5	3.78	0.27	4.03	0.26	4.12	0.43	3.98	0.18
	6	3.78	0.10	4.04	0.37	3.53	0.38	3.78	0.17
	7	3.66	0.366	3.56	0.28	4.20	0.20	3.81	0.15
รวม		3.76	0.22	3.87	0.10	3.95	0.25	3.86	0.17
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	

ตารางที่ 4.11 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	กลุ่มที่	ความสามารถในการทำงานกลุ่ม							
		มนุษยสัมพันธ์		การสื่อสาร		การแก้ปัญหา		รวม	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
4	1	3.86	0.39	4.20	0.14	4.02	0.27	4.03	0.21
	2	3.99	0.22	4.00	0.45	3.97	0.22	3.99	0.26
	3	3.69	0.20	4.23	0.14	3.84	0.45	3.92	0.19
	4	4.09	0.29	4.05	0.32	3.90	0.34	4.01	0.23
	5	3.64	0.17	3.67	0.19	3.77	0.44	3.69	0.19
	6	3.87	0.34	4.16	0.42	3.74	0.20	3.92	0.20
	7	4.12	0.22	3.84	0.30	3.73	0.12	3.90	0.14
รวม		3.90	0.15	4.03	0.12	3.85	0.10	3.93	0.12
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
5	1	3.87	0.38	3.72	0.40	3.96	0.22	3.85	0.15
	2	3.97	0.40	3.90	0.21	3.87	0.43	3.92	0.12
	3	4.02	0.25	4.07	0.33	3.91	0.34	3.99	0.07
	4	3.79	0.44	3.84	0.37	3.95	0.26	3.86	0.23
	5	3.90	0.45	3.84	0.41	3.99	0.30	3.91	0.37
	6	3.60	0.18	4.10	0.37	3.67	0.24	3.79	0.18
	7	3.81	0.34	3.86	0.36	3.97	0.35	3.88	0.24
รวม		3.84	0.12	3.91	0.12	3.92	0.08	3.89	0.05
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
6	1	4.32	0.20	4.28	0.87	4.44	0.29	4.34	0.12
	2	4.21	0.12	4.25	0.11	4.24	0.13	4.23	0.04
	3	4.17	0.16	4.30	0.31	4.22	0.11	4.23	0.16
	4	4.17	0.10	4.22	0.12	4.24	0.13	4.21	0.05
	5	4.36	0.28	4.36	0.21	4.12	0.14	4.28	0.11
	6	4.24	0.10	4.28	0.25	4.29	0.22	4.27	0.06
	7	4.23	0.15	4.36	0.26	4.09	0.11	4.23	0.12
รวม		4.24	0.06	4.30	0.09	4.24	0.05	4.26	0.05
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	

ตารางที่ 4.11 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	กลุ่มที่	ความสามารถในการทำงานกลุ่ม							
		มนุษยสัมพันธ์		การสื่อสาร		การแก้ปัญหา		รวม	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
7	1	4.13	0.37	3.80	0.48	3.87	0.24	3.93	0.28
	2	3.94	0.37	3.79	0.44	3.91	0.39	3.88	0.18
	3	3.86	0.35	3.65	0.18	3.96	0.26	3.82	0.14
	4	3.96	0.51	3.96	0.28	3.72	0.21	3.89	0.22
	5	3.67	0.40	3.73	0.23	3.82	0.34	3.74	0.28
	6	3.43	0.29	3.84	0.27	3.63	0.10	3.63	0.13
	7	3.81	0.36	3.66	0.20	3.67	0.36	3.71	0.21
รวม		3.84	0.14	3.76	0.16	3.80	0.07	3.80	0.09
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
8	1	4.04	0.30	4.06	0.35	4.16	0.35	4.09	0.17
	2	3.96	0.38	3.92	0.39	4.05	0.42	3.98	0.28
	3	4.02	0.42	4.11	0.29	3.94	0.40	4.02	0.13
	4	4.15	0.27	3.97	0.40	3.68	0.30	3.93	0.27
	5	3.78	0.27	4.03	0.26	4.12	0.43	3.98	0.18
	6	3.78	0.10	4.04	0.37	3.86	0.42	3.89	0.19
	7	4.11	0.31	4.08	0.40	3.93	0.36	4.04	0.25
รวม		3.99	0.08	4.04	0.11	3.98	0.19	4.00	0.09
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
9	1	3.95	0.29	3.68	0.17	3.96	0.24	3.86	0.15
	2	3.99	0.32	3.98	0.36	3.93	0.35	3.97	0.26
	3	3.69	0.17	3.94	0.28	3.66	0.26	3.76	0.21
	4	3.87	0.34	4.05	0.38	3.69	0.18	3.87	0.25
	5	3.81	0.27	3.84	0.25	3.93	0.38	3.87	0.25
	6	3.95	0.27	3.67	0.35	4.17	0.52	3.93	0.26
	7	3.67	0.38	3.89	0.35	3.87	0.40	3.81	0.29
รวม		3.84	0.09	3.88	0.11	3.88	0.05	3.87	0.06
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	

ตารางที่ 4.11 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	กลุ่มที่	ความสามารถในการทำงานกลุ่ม							
		มนุษยสัมพันธ์		การสื่อสาร		การแก้ปัญหา		รวม	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
10	1	4.11	0.41	3.97	0.34	3.91	0.48	3.99	0.32
	2	3.78	0.41	3.66	0.19	4.04	0.35	3.83	0.21
	3	3.99	0.38	3.87	0.41	4.08	0.29	3.98	0.21
	4	3.94	0.26	3.92	0.35	4.25	0.34	4.03	0.13
	5	3.77	0.33	3.81	0.27	4.33	0.09	3.97	0.12
	6	3.82	0.30	3.79	0.35	3.72	0.32	3.78	0.25
	7	3.63	0.44	4.03	0.34	4.17	0.30	3.94	0.13
รวม		3.84	0.16	3.86	0.12	4.08	0.10	3.92	0.75
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
รวมทุกแผน		3.93	0.14	3.93	0.16	3.96	0.13	3.94	0.13
ระดับ		มาก		มาก		มาก		มาก	
ลำดับที่		2		2		1		-	

จากตารางที่ 4.11 โดยภาพรวมความสามารถในการทำงานกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, $SD = 0.13$) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมอยู่ในระดับมากเป็นอันดับที่ 1 คือการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 3.96$, $SD = 0.13$) และลำดับที่ 2 คือมนุษยสัมพันธ์ ($\bar{X} = 3.93$, $SD = 0.14$) และการสื่อสาร ($\bar{X} = 3.93$, $SD = 0.16$)

ตารางที่ 4.12 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

ที่	ความสามารถในการทำงานกลุ่ม	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	มนุษยสัมพันธ์	3.93	0.14	มาก
2	การสื่อสาร	3.93	0.16	มาก
3	การแก้ปัญหา	3.96	0.13	มาก
	โดยภาพรวม	3.94	0.13	มาก

จากตารางที่ 4.12 โดยภาพรวมความสามารถในการทำงานกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.94$, $SD = 0.13$) เมื่อพิจารณาเป็นรายพฤติกรรมอยู่ในระดับมากเป็นอันดับ 1 คือการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 3.96$, $SD = 0.13$) ลำดับที่ 2 คือมนุษยสัมพันธ์ ($\bar{X} = 3.93$, $SD = 0.14$) และการสื่อสาร ($\bar{X} = 3.93$, $SD = 0.15$)

4.2.6 ผลการวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ปรากฏผล ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

ที่	ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.51	1.75	พึงพอใจมากที่สุด
2	ด้านการจัดการเรียนรู้	4.42	1.89	พึงพอใจมาก
3	ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	4.52	1.53	พึงพอใจมากที่สุด
	โดยภาพรวม	4.48	3.54	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.13 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจจาก ($\bar{X} = 4.48$, $SD = 3.54$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับที่ 1 ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 1.53$) ด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับที่ 2 ($\bar{X} = 4.51$, $SD = 1.75$) และด้านการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับที่ 3 ($\bar{X} = 4.42$, $SD = 1.89$)

เพื่อแสดงรายละเอียดของความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จึงได้แสดงรายละเอียดตามความคิดเห็นรายด้าน ดังตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ระดับพึงพอใจด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้

ที่	ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	4.44	0.55	พึงพอใจมาก
2	การจัดการเรียนรู้แบบนี้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้	4.53	0.60	พึงพอใจมากที่สุด
3	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้อยากตอบปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้	4.58	0.49	พึงพอใจมากที่สุด
4	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม	4.53	0.55	พึงพอใจมากที่สุด
5	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม	4.47	0.50	พึงพอใจมาก
	เฉลี่ยรวม	4.51	1.75	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.14 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ในด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.51$, $SD = 1.75$) เมื่อพิจารณาแต่ละประเด็น พบว่า นักเรียนพึงพอใจมากที่สุดเป็นลำดับ 1 คือการจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้อยากตอบปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.58$, $SD = 0.49$) ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับ 2 คือการจัดการเรียนรู้แบบนี้ นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.60$) และการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.55$) ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับ 3 คือการจัดการเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม ($\bar{X} = 4.47$, $SD = 0.50$) และประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้ายคือการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.55$)

ตารางที่ 4.15 ระดับความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้

ที่	ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้ได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์	4.42	0.60	พึงพอใจมาก
2	การจัดการเรียนแบบนี้ทำให้ได้ใช้ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์มากขึ้น	4.44	0.50	พึงพอใจมาก
3	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือเพื่อน ๆ สมาชิกในการเรียนรู้	4.44	0.60	พึงพอใจมาก
4	การจัดการเรียนรู้วิธีสอบแบบนี้ทำให้เรียนรู้และทำงานร่วมกันมากขึ้น	4.42	0.55	พึงพอใจมาก

ตารางที่ 4.15 ระดับความพึงพอใจด้านการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)

ที่	ความพึงพอใจที่มีต่อด้านการจัดการเรียนรู้	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
5	การจัดการเรียนรู้แบบนี้มีการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติได้อย่างมีระบบ	4.33	0.62	พึงพอใจมาก
	เฉลี่ยรวม	4.42	1.89	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4.15 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ในด้านการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.42$, $SD = 1.89$) เมื่อพิจารณาแต่ละประเด็นพบว่า นักเรียนพึงพอใจมากที่สุดเป็นลำดับ 1 คือ การจัดการเรียนแบบนี้ทำให้ได้ใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์มากขึ้น ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.50$) และการจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือเพื่อน ๆ สมาชิกในการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.44$, $SD = 0.60$) ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับ 2 คือ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้ได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์ ($\bar{X} = 4.42$, $SD = 0.60$) และการจัดการเรียนรู้วิธีสอบแบบนี้ทำให้เรียนรู้และทำงานร่วมกันมากขึ้น ($\bar{X} = 4.42$, $SD = 0.55$) ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้ายคือการจัดการเรียนรู้แบบนี้มีการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติได้อย่างมีระบบ ($\bar{X} = 4.33$, $SD = 0.62$)

ตารางที่ 4.16 ระดับความพึงพอใจด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ที่	ความพึงพอใจที่มีต่อด้านการจัดการเรียนรู้	\bar{X}	SD	ระดับความพึงพอใจ
1	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง รวดเร็วขึ้น	4.47	0.50	พึงพอใจมาก
2	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจ เนื้อหาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.53	0.64	พึงพอใจมากที่สุด
3	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.56	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
4	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านความสามารถในการแก้ปัญหา	4.56	0.50	พึงพอใจมากที่สุด
5	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ฝึกการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน	4.50	0.50	พึงพอใจมาก
	เฉลี่ยรวม	4.52	1.53	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 4.16 พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ในด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.52$, $SD = 1.53$) เมื่อพิจารณาแต่ละประเด็นพบว่านักเรียนพึงพอใจมากที่สุดเป็นลำดับ 1 คือการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.50$) และการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ส่งเสริม

การพัฒนาทักษะด้านความสามารถในการแก้ปัญหา ($\bar{X} = 4.56$, $SD = 0.50$) ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับ 2 คือ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหาคณิตศาสตร์มากขึ้น ($\bar{X} = 4.53$, $SD = 0.64$) ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับ 3 คือการจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ฝึกการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน ($\bar{X} = 4.50$, $SD = 0.50$) ประเด็นที่นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้าย คือ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง และรวดเร็วขึ้น ($\bar{X} = 4.47$, $SD = 0.50$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่ม โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐานของการวิจัยประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ กล่าวโดยสรุปดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

5.1.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

5.2 สมมติฐานของการวิจัย

5.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับมาก

5.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

5.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.3.1 เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

5.3.2 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

5.4 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.4.1 ประชากรที่ใช้ในการการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 179 คนซึ่งนักเรียนทั้ง 5 ห้องมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ใกล้กัน และโรงเรียนได้จัดห้องเรียนแบบคละนักเรียน เก่งปานกลาง และอ่อน

5.4.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 71 คน ซึ่งทั้ง 2 ห้องได้ทดสอบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาก่อนเรียนพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ 0.05 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยสุ่มมา จำนวน 2 ห้องเรียนแล้วจับสลากห้องเรียนทั้ง 2 ห้อง เพื่อเลือกใช้รูปแบบการสอนผลปรากฏ ดังนี้

5.4.2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 36 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

5.4.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

5.5.1 แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 10 แผนรวมทั้งสิ้น 10 คาบ คาบละ 50 นาที

5.5.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย เป็นแบบคู่ขนานจำนวน 2 ชุด ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ ชุดที่ 2 เป็นแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

5.5.3 แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 15 ข้อ

5.5.4 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 15 ข้อ

5.6 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

5.6.1 ขอความร่วมมือกับโรงเรียนสนมวิทยาคาร อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์ ที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระหว่าง วันที่ 25 พฤษภาคม 2558 – 20 มิถุนายน 2558

5.6.2 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ซึ่งเรื่องความน่าจะเป็น เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติตนได้ถูกต้อง

5.6.3 เก็บคะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ซึ่งคะแนนที่ได้ให้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยการให้กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสมมติวิทยา อําเภอสมน จังหวัดสุรินทร์ ทำกิจกรรมดังต่อไปนี้

5.6.3.1 คาบที่ 1 ของการทดลองทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ และทำการแบ่งกลุ่มย่อยให้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง 4 - 5 คน โดยการเรียงความสามารถตั้งแต่เก่งสุดจนถึงอ่อนสุด แต่ละกลุ่มจะได้สมาชิกที่เก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 2 : 2 : 1

5.6.3.2 คาบที่ 2 - 10 รวมทั้งสิ้น 9 คาบ ดำเนินการทดลองสอนโดยกลุ่มทดลองจะทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรื่องความน่าจะเป็นและสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่ม ส่วนกลุ่มควบคุมจะสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (ภาคผนวก ง.2)

5.6.3.3 เมื่อดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรียบร้อยแล้วในแต่ละแผนนักเรียนที่เป็นสมาชิกในแต่ละกลุ่มจะต้องทำแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม 15 ข้อ ทุก ๆ ครั้งหลังเรียนในแต่ละแผนเสร็จแล้วนำคะแนนในแต่ละแผนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย

5.6.3.4 เก็บคะแนนหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ซึ่งคะแนนที่ได้ให้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยการทำให้แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ

5.6.3.5 นักเรียนกลุ่มทดลองตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD จำนวน 15 ข้อ

5.6.4 เมื่อตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เก็บรวบรวมการตอบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มและแบบสอบถามความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เรียบร้อยแล้ว จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

5.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.7.1 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ค่าที (t-independent Samples test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

5.7.2 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเรียนเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านแต่ละระดับ และพิจารณาในภาพรวม

5.7.3 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

5.7.4 วิเคราะห์ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากการทำแบบทดสอบของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลองแบบแยกส่วนเป็น 2 ระดับคือ ระดับความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา และระดับความสามารถในการแปลโจทย์ คิดคำนวณและสรุปความเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในเชิงเนื้อหา

5.7.5 ผลการสังเกตความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.7.6 ผลการวัดระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยคำนวณค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.8 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.8.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5.8.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับมาก

5.8.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

5.9 อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และการทำงานกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้นำเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

5.9.1 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยในครั้งนี้ ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ แสดงว่า การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ช่วยให้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของสันนิสา สมัยอยู่ (2554: 132); เพ็ญพรรณจำปา (2536: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อ

ความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาวุฒิ ลาตวงษ์ (2554: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ SSCS มีความสามารถในการแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนกลุ่มเปรียบเทียบที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กรรณก คำเพชร (2557: บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนที่ได้รับการฝึกประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้รูปแบบ SSCS หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จันจิรา หมุดหวาน (2552: 131) นันทิพย์ ชังเกต (2547: 97) และปาริชาติ สมใจ (2549: 97-98) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การที่ผลวิจัยปรากฏผลดังนี้ อาจเป็นผลเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำกระบวนการทำงานกลุ่มและการร่วมกันคิดวิเคราะห์ โจทย์ตามลำดับขั้นตอนมาพัฒนาในระดับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นได้เข้าใจยิ่งขึ้น ประกอบกับการนำรูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มาใช้ปฏิบัติในขณะดำเนินการสอนแก้โจทย์ปัญหาและปฏิบัติงานกลุ่มร่วมกันของนักเรียน โดยครูจะเริ่มต้นกับนักเรียนโดยการแจ้งจุดประสงค์ บอกเกณฑ์และรางวัล กระตุ้น ใ้ความสนใจ ทบทวนความรู้ที่จำเป็น และสอนเนื้อหาใหม่ของบทเรียนต่อนักเรียนทั้งห้อง แล้วกลุ่มย่อย และสรุปบทเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS คือขั้น Search: S เป็นการค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และการแยกแยะประเด็นของปัญหา ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด และบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการรู้ บ่อยครั้งที่ผู้เรียนมีคำถามที่ยังไม่ได้คำตอบครบถ้วนจากโจทย์ พวกเขาพร้อมกันคิดโดยครูเป็นผู้ช่วยเหลือ เพื่อที่จะหาคำตอบ เป็นขั้นตอนการตกลงกันในกลุ่มในเรื่องที่โจทย์ต้องการถามหาอะไร แล้วโจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง และเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ วางแผนแก้ปัญหา นักเรียนต้องร่วมคิดวิเคราะห์โจทย์เพื่อจะได้เลือกใช้กลยุทธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาในข้อนั้นได้ สอดคล้องกับ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 264; อ้างอิงจาก Pizzinie, 1989: 527-529) ที่แนวทางในการค้นหาคือการนึกถึงปัญหาโดยใช้คำถามอะไรเมื่อไรที่ไหนอย่างไรซึ่งใช้กระบวนการในการระดมสมองการสังเกตการวิเคราะห์การจำแนกแยกแยะการบรรยาย อธิบาย บทบาทครูช่วยนักเรียนในการแยกประเด็นการแก้ปัญหา ชี้ประเด็นที่ผิดในความคิดของนักเรียน ขั้น Solve: S เป็นการวางแผนและการดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ นักเรียนค้นคว้าจากเอกสาร หรือข้อมูลที่ได้รับมาพิจารณาร่วมกันว่าควรใช้กลยุทธ์หรือวิธีการใดในการแก้โจทย์ปัญหาในข้อนั้น ๆ อาจเขียนเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์จากการวางแผน ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา คิดคำนวณ ซึ่งช่วยให้นักเรียนคิดอย่างมีสติ

ถึงกระบวนการทำงานที่พวกเขาได้ใช้ขณะทำงานร่วมกันแก้ปัญหา สอดคล้องกับ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2550: 264; อ้างอิงจาก Pizzinie, 1989: 527-529) หาข้อมูลเพิ่มเติมโดยการตั้งคำถามว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นต้องรู้และจะค้นหาสิ่งเหล่านั้นได้จากที่ไหน แยกประเด็นของปัญหาและความคิดจากประสบการณ์เช่นมีทางใดบ้างที่สามารถแก้ปัญหาได้หรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาและมีทางใดบ้างที่เราควรเลือกทำ เขียนวิธีการหรือแนวความคิดที่จะใช้ในการแก้ปัญหาต้องใช้กระบวนการการระดมสมอง การหาจุดสำคัญการเปรียบเทียบการแยกแยะการวิเคราะห์ บทบาทครูช่วยนักเรียนในการแยกแยะวิธีการแก้ปัญหา และกระตุ้นให้นักเรียนเลือกวิธีการที่ถูกต้องขั้น Create: C เป็นการนำผลที่ได้จากขั้น Solve มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสื่อสารกับคนอื่นได้ เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ขัดเกลาและขยายความคิดทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเขียน และขั้น Share: S เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลและวิธีการแก้ปัญหา ในการทำใบงาน หรือใบกิจกรรม ซึ่งทำให้ได้ใช้ทักษะการสื่อสาร การร่วมกันแสดงความคิดโดยใช้เหตุผล ได้แนวทางการแก้โจทย์ปัญหาที่แตกต่างจากแนวคิดของเรา จะทำให้นักเรียนรู้จักวิธีการแก้โดยใช้วิธีการหรือกลยุทธ์ที่หลากหลาย และการที่นักเรียนได้แลกเปลี่ยนแสดงความคิดยิ่งทำให้เข้าใจอย่างถ่องแท้มากขึ้น ครูจะเป็นผู้คอยชี้แนะหรือเพิ่มเติมความคิดให้ชัดเจนยิ่งขึ้น จากนั้นนักเรียนจะทำการทดสอบย่อยหลังจากเรียนเป็นขั้น นักเรียนไปรับการทดสอบวัดความเข้าใจจากครูนักเรียนลงมือทดสอบเป็นรายบุคคล และครูนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม ซึ่งเป็นการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ต้องช่วยเหลือตนเอง นักเรียนจะเห็นความสำคัญของกลุ่มของตนจะพยายามทำข้อสอบให้ได้ดีที่สุด ถ้ากลุ่มไหนใส่ใจสมาชิกในกลุ่มของตน โดยคอยช่วยเหลือเวลาที่เพื่อนในกลุ่มไม่เข้าใจเป็นอย่างดี ก็จะส่งผลต่อคะแนนทดสอบรายย่อยของแต่ละคน แล้วคิดคะแนนการพัฒนาดตนเองและของกลุ่ม เป็นขั้นนำคะแนนที่นักเรียนสอบได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่สอบได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนและของกลุ่ม ซึ่งเป็นผลให้นักเรียนตั้งใจในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน ทำแบบทดสอบ เพราะมีความสำคัญทั้งต่อตนเองและผู้อื่น และสุดท้ายคือการยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จเป็นขั้นที่มอบรางวัลให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนถึงเกณฑ์ที่ครูตั้งไว้ ช่วยกระตุ้นความสนใจ ใฝ่ใจ ให้นักเรียนได้ตั้งใจในการทำกิจกรรม แบบทดสอบมากขึ้น และมีความสุขกับการเรียน ครูบอกคะแนนของแต่ละกลุ่มและให้รางวัลสำหรับกลุ่มระดับยอดเยี่ยม ส่วนกลุ่มระดับเก่งและเก่งมากก็คอยชื่นชมในการทำกิจกรรมอย่างเต็มความสามารถเพื่อพัฒนาขึ้น สอดคล้องกับ สุรพล พะยอมแย้ม (2544: 17-18) กล่าวว่า การได้รับการเสริมแรง เช่น รางวัล คำชมเชย จะมีผลต่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้ที่ไม่ได้รับการเสริมแรง ผู้ถ่ายทอดจำเป็นต้องหาสิ่งเสริมแรงแก่ผู้เรียนให้มากที่สุด และการได้รับรู้ผลการเรียน จะมีส่วนช่วยให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้น การรู้ผลของการผิดพลาด จะช่วยให้นักเรียนได้แก้ไขข้อบกพร่องได้ถูกต้อง และถ้ารับรู้ผลสำเร็จก็สามารถนำความสำเร็จหรือสิ่งที่ดีจากการเรียนรู้ครั้งต่อไป และช่วยลดความท้อแท้เบื่อหน่ายที่เกิดจากการเรียนที่ไม่มีโอกาสได้รับรู้ผลการเรียนด้วย

5.9.2 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีความสามารถในการทำงานกลุ่ม อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จันจิรา หมุดหวาน (2552: 131) นันทิพย์ ชังเกตุ (2547: 97) และปาริชาติ สมใจ (2549: 97-98) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีความสามารถในการทำงานกลุ่มอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียน โดยผู้เรียนจะร่วมกันทำงานกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และที่สำคัญมีการยอมรับความคิดเห็นกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ สลาวิน (วัชรา เล่าเรียนดี, 2545; อ้างอิงจาก Johnson & Johnson, 1996) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสมาชิกในกลุ่มจะมีการปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน รับฟังความคิดเห็นกัน ช่วยเหลือกัน และกัน และสมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องร่วมกันรับผิดชอบผลงานของกลุ่มผู้สอนคอยกระตุ้น อธิบาย และดูแลให้นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเองได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้การปฏิบัติงานกลุ่มมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของอาโจส และจอยเนอร์ (วัชรา เล่าเรียนดี, 2545; อ้างอิงจาก Ajose and Joyner, 1990) ที่กล่าวไว้เกี่ยวกับหลักสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งมีการพึ่งพาอาศัยกัน การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันอย่างใกล้ชิด ความรับผิดชอบต่อการทำงานกลุ่ม ต่อตนเอง และต่อสมาชิกของกลุ่ม การใช้ทักษะทางสังคม การใช้ทักษะกระบวนการกลุ่ม อีกทั้งมีการคิดคะแนนพัฒนาการของตนเองและของกลุ่ม และยอมรับว่าความสำเร็จของนักเรียนแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของนักเรียนคนอื่น ๆ ในกลุ่มด้วย ส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจ และร่วมมือกันในการทำกิจกรรมมากขึ้น การทำงานเป็นกลุ่มย่อยช่วยให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น เกิดเจตคติที่ดี และถ้านักเรียนทำงานกลุ่มนักเรียนจะแก้ปัญหาได้มากกว่าการทำงานตามลำพัง

5.9.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ผลการวิจัยในครั้งนี้ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยภาพรวมของทุกด้านอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และจากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เมื่อพิจารณาทางด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจระดับมากเป็นลำดับที่ 1 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และลำดับสุดท้ายคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่มีการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย โดยลดความสามารถ คือมีนักเรียนที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน ทำให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันทำงานได้ดีขึ้น มีการปรึกษาหารือในกลุ่ม ทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันในขณะเรียน ซักถามปัญหากันอย่างอิสระคนเก่งสามารถอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มได้เข้าใจ แนวคิด กระบวนการ ขั้นตอนได้กระจ่างชัดขึ้น การทำงานกลุ่มทำงานได้รวดเร็วและงานเสร็จในเวลาที่กำหนด นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน ช่วยเหลือสนับสนุนกันทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สลาวิน (วัชรา เล่าเรียนดี, 2545; อ้างอิงจาก Slavin, 1990) ได้เสนอแนะไว้ว่า การให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 6 คน จะช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อตนเอง และต่อกลุ่ม ช่วยให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้สูงขึ้นพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีการยอมรับผู้อื่นมากขึ้น สร้างความมั่นใจในตนเองและรู้คุณค่าของตนเองมากสอดคล้องกับงานวิจัยของจันจิรา หมุดหวาน (2552: 131) และปาริชาติ สมใจ

(2549: 97-98) ที่ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการทำงานกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก น้ำทิพย์ ชังเกตู (2547: 97) ที่ได้พัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง

5.10 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

(1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD มีขั้นตอนที่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่ม การร่วมกันคิดวิเคราะห์โจทย์ตามลำดับขั้นตอนซึ่งเป็นขั้นตอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมกันคิดร่วมกันทำ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน โดยที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงได้มีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่มีความสามารถต่ำกว่าดังนั้นจุดสำคัญผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด พูดได้แสดงความคิดเห็นและรู้จักสรุปความคิดเห็นของหลาย ๆ คนทั้งในกลุ่มของตนเองและกลุ่มอื่น ๆ มาเป็นของตนเอง

(2) ในขั้น Solve: S ครูควรมีเทคนิคการสอนแก้ปัญหาที่หลากหลาย เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในแต่ละสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

(3) พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียน คือการพูดให้กำลังใจกัน (พูดชม) สนับสนุนความคิดเห็นเพื่อน นักเรียนมีการปฏิบัติน้อย ดังนั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรเน้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการ (พูดชม) และกระตุ้นให้นักเรียนมีการชมเพื่อนในกลุ่มให้มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อการปฏิบัติงานในกลุ่มให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

(1) ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ในลักษณะนี้ควรเพิ่มระยะเวลา เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD และนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มที่ต้องใช้เวลาในการแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่มดังนั้นครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมในด้านเนื้อหา กิจกรรมให้เหมาะสมในแต่ละคาบที่สอน

(2) ควรมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ไปใช้กับระดับชั้นอื่น ๆ เนื้อหาอื่น ๆ สารการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สารการเรียนรู้ภาษาไทย เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการทำงานร่วมกันของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กรกนก คำเพชร. ผลของการฝึกประสบการณ์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2557.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถม. กรุงเทพฯ: การศาสนา, 2538.
- _____. การประเมินจากสภาพจริง. กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2539.
- _____. ศูนย์พัฒนาหลักสูตรการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หนังสือชุดเสริมความรู้คณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาอันดับที่ 9. กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2541.
- _____. การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้วยการทำงานร่วมกับผู้อื่น. กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2542.
- _____. คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2545.
- _____. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2546.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.
- กิตติชัย สุธาสีโนบล. ผลการใช้เทคนิคตั้งคำถามของครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2541.
- คมเพชร ฉัตรศุภกุล. กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา, 2546.
- จงบกล เทิดประสิทธิกุล. รายงานการวิจัย เรื่อง ความพึงพอใจที่มีต่อสภาพแวดล้อมโรงเรียนของ นักเรียนโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออก (อี.เทค). วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยบูรพา, 2542.
- จรรยา จิยโชติ. “โจทย์ปัญหา: ผลสัมฤทธิ์และขั้นตอนการสอน”, สารพัฒนาหลักสูตร. (71): 10-20, 2531.
- จันจิรา หมุดหวาน. การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และ ความสามารถในการทำงานกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับ KWDL. วิทยานิพนธ์ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยทักษิณ, 2551.
- ฉวีวรรณ แก้วหล่อน. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ กันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ชาติรี สำราญ. คนสอนคน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชัน, 2550.
- ชีวิน สุวินทร์กู. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางรูปภาพกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จังหวัดราชบุรี. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2535.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 10. นนทบุรี: ไทยเนรมิตกิจอินเตอร์โพรเกรสชิฟ, 2550.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช, 2536.
- ทวีสิทธิ์ สุขกุล. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สมดุลกลโดยใช้รูปแบบ SSCS การสอนแบบเรียนเพื่อรอบรู้และการสอนตามหลักสูตรคู่มือครู สสวท. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2538.
- ทิตนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์, 2545.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. กลุ่มสัมพันธ์: ทฤษฎีและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: บุรพาการพิมพ์, 2522.
- ธันต์ ฤทธิ์เทวา. การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้. กรุงเทพฯ: ศรุสภา, 2542.
- ธนาวุฒิ ลาตวงษ์. ผลของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบ เอสเอสซีเอส ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2554.
- นงเยาว์ ศรีประดู่. การพัฒนาแผนการเรียนรู้และแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนภาพยานี 11 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทยด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนเตือนเพื่อน. การค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.
- น้อมศรี เคท. การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในโครงการอบรมเสริมสมรรถภาพครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- น้ำทิพย์ ชังเกต. โจทย์ปัญหาการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- นิรันดร์ แสงกุหลาบ. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โจทย์ปัญหาศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเคดับเบิลยูดีแอลและตามแนว สสวท. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2547.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2554.
- ปกเกษตร ชนะโยธา. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- ประยูร อาษานาม. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา: หลักการสอนและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: ประกายพริก, 2537.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะ และวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์แนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- ปรียาภรณ์ ปัญญาอมรรัตน์. ผลของการจัดการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2543.
- ปานจิต วัชรรังสี. การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ของโพลยา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- ปาริชาติ สมใจ. การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2549.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภ. พฤติกรรมกลุ่ม. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา, 2542.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2538.
- พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง. การพัฒนาการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิธีการสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.
- พูนศรี อภรณ์รัตน์. การพัฒนามีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2548.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- เพ็ญพรรณ จำปา. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง งานและพลังงาน โดยใช้รูปแบบการสอน SSCS MODEL และการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2536.
- เพลินพิศ เสือชานา. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการคิดวิเคราะห์ปัญหาการแปลภาษาโจทย์ การคิดคำนวณกับความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2541.
- ยุพิน พิพิธกุล. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- รำไพ เกตุจอหา. ผลการสอนแบบ SSCS ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องชีวิตในบ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบ้านคือสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดขอนแก่นเขต 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2543.
- วัชรา เล่าเรียนดี. เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2545.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แอล ที เพลส, 2542.
- วัลลภ มานักษ์เอง. การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยวิธีการสอนแบบ SSCS เรื่อง อสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2549.
- ศจี อนันตนพคุณ. กลวิธีบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ. สงขลา: วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี, 2542.
- ศรীরินทร์ ทองย่น. ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมื่อปรับอิทธิพลของความสามารถ ด้านเหตุผล. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2552.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว, 2539.
- สภาร่างรัฐธรรมนูญ. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว, 2550.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- สมบัติ ยรรยง. ความพึงพอใจของข้าราชการพลเรือนที่มีต่อการปฏิบัติงานในสำนักงาน
ศึกษาธิการอำเภอเขตการศึกษา 7. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต:
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2533.
- สมยศ นาวิการ. การบริหารและพฤติกรรมองค์กร. กรุงเทพฯ: ผู้จัดการ, 2540.
- สันนิสา สมัยอยู่. ผลการจัดการเรียนรู้แบบ SSCS ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ
การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การประยุกต์
ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2554.
- สุนีย์ เหมาะะประสิทธิ์. “ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา: จุดบอดของวงการคณิตศาสตร์ไทย”,
วิจัยสนเทศ. 12: 22-25; ตุลาคม, 2534.
- สุมาลี กาจจนชาติ. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณลักษณะของนักเรียนระดับ
ประถมศึกษาในการสร้างความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิซึม. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง. วิธีสอนและการวัดผลวิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา. กรุงเทพฯ:
เทพนิมิตการพิมพ์, 2522.
- สุรพล พะยอมแย้ม. จิตวิทยาพื้นฐานสำหรับการศึกษา. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2544.
- สิริพร ทิพย์คง. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ครูสภา, 2544.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. “แนวโน้มของคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา”, วารสารศึกษาศาสตร์. 9(1):
67-68, 2538.
- สุวรรณภูมิจนมยุร. เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. เล่ม 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนา
พานิช, 2532.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรพุทธศักราช
2540. กรุงเทพฯ: การศาสนา, 2541.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2549) ฉบับสรุป.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิกจำกัด, 2545.
- สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา. รายงานวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาระบบประกันคุณภาพ
ภายในสถานศึกษา. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2546.
- หฤทัย อติชาติพงศ์. กิจกรรมกลุ่มในโรงเรียน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาและแผนกคณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา, ม.ป.ป.
- อรชร ภูบุญเต็ม. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการของ
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ตัวแทน (Representation).
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2550.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- อุไรวรรณ รักด้วน. การสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542.
- Adams, Sam, Ellis Leslie, and B.F. Beeson. **Teaching Mathematics with Emphasis on
the Diagnostic Approach.** New York: Row, Publishers, 1977.
- Anderson, K.B. and R.E. Pingry. **Problem-Solving in Mathematics.** Washington D. C.:
The National Council of Teachers of Mathematics, 1973.
- Bransford, J.D. and Stein, B.S. **The IDEAL problem solver.** New York: Freeman, 1984.
- Pizzini, L. Shepardson, P. & Abell, K. "A rationale for and the development of a
problemsolving model of instruction in science education", **Science
education.** 75(5): 523-534; September, 1989.
- Reys, R.E., Suydam, M.N., and Lindquist, M.N. **Helping Children Learn Mathematics.**
Boston: Allyn & Bacon, 1995.
- Slavin, Robert E. "Cooperative Learning", **Review of Educational Research.** 50(2):
319-320; Summer, 1980.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. อาจารย์วันเพ็ญ สะสม | ตำแหน่งครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสนมวิทยาการ |
| 2. อาจารย์ดวงใจ มิตรวงศ์ | ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสนมวิทยาการ |
| 3. อาจารย์อุมาพร หาญมานพ | ตำแหน่งครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนสนมวิทยาการ |

ภาคผนวก ข
การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ ข.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	IOC
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
6	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
7	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
8	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
9	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
10	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	1
	ค่าเฉลี่ย	1

ตารางที่ ข. 2 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบฉบับก่อนเรียน

ข้อ	ความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.57	0.29
2	0.77	0.29
3	0.57	0.29
4	0.64	0.21
5	0.64	0.21
6	0.50	0.36
7	0.57	0.29
8	0.64	0.21
9	0.70	0.36
10	0.64	0.36
11	0.57	0.43
12	0.57	0.43
13	0.79	0.21
14	0.43	0.29
15	0.50	0.21

ตารางที่ ข.3 ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบฉบับหลังเรียน

ข้อ	ความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.70	0.29
2	0.50	0.21
3	0.43	0.29
4	0.70	0.21
5	0.86	0.29
6	0.43	0.29
7	0.64	0.36
8	0.43	0.29
9	0.43	0.29
10	0.64	0.36
11	0.57	0.43
12	0.50	0.21
13	0.43	0.29
14	0.36	0.21
15	0.64	0.36

ตารางที่ ข.4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ข.4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
13	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ข.5 ค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นของแบบประเมินความสามารถในการทำงาน
กลุ่มของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD
โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. มีน้ำใจให้ความช่วยเหลือเพื่อน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. เมื่อได้รับมอบหมายงานจะทำด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้มแจ่มใส	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. พูดชมเชยเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเมื่อเพื่อนให้ ความคิดเห็น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. กล่าวสนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. เสียสละ แบ่งปันอุปกรณ์การเรียนให้เพื่อน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7. อธิบายให้เพื่อนฟัง เมื่อเพื่อนไม่เข้าใจ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8. ซักถามข้อข้องใจ กับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9. มีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
10. แนะนำให้คำปรึกษาเพื่อนสมาชิกเป็นรายบุคคล ในกลุ่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11. ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
12. ใช้มติของกลุ่มในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13. ขอความคิดเห็นจากเพื่อนในเรื่องที่เป็นปัญหา	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
14. ใช้ความประนีประนอมในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15. กระตือรือร้น สนใจ ในการเรียนตลอดเวลา	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตารางที่ ข.6 ค่าดัชนีความสอดคล้องของประเด็นของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSSC ร่วมกับเทคนิค STAD โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	ผลการ พิจารณา
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้อยากตอบปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้ได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7. การจัดการเรียนแบบนี้ทำให้ได้ใช้ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์มากขึ้น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือเพื่อน ๆ สมาชิกในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9. การจัดการเรียนรู้วิธีสอนแบบนี้ทำให้เรียนรู้และทำงานร่วมกันมากขึ้น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
10. การจัดการเรียนรู้แบบนี้มีการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติได้อย่างมีระบบ	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้องรวดเร็วขึ้น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
12. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์มากขึ้น	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
14. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการอ่าน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15. การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ฝึกการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ภาคผนวก ค

คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน
ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในภาพรวม และแยกเป็นระดับ



ตารางที่ ค.1 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ในภาพรวมของนักเรียน ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (70 คะแนน)

ลำดับที่	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
1	25	20
2	20	21
3	30	26
4	35	24
5	25	30
6	28	19
7	29	22
8	30	21
9	23	30
10	32	30
11	24	26
12	22	32
13	20	20
14	23	22
15	20	23
16	20	20
17	24	15
18	19	17
19	27	16
20	21	22
21	33	32
22	31	31

ตารางที่ ค.1 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 ในภาพรวมของนักเรียน ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (70 คะแนน)
 (ต่อ)

ลำดับที่	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
23	28	30
24	23	23
25	24	24
26	22	22
27	25	25
28	17	17
29	24	24
30	27	27
31	19	19
32	31	31
33	24	24
34	19	19
35	20	20
36		23
\bar{X}	24.69	23.00
SD	4.61	4.68

ตารางที่ ค.2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แยกเป็นระดับก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	ระดับวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (30 คะแนน)		ระดับ แปลโจทย์คิดคำนวณ และ สรุปความ (40 คะแนน)	
	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
1	20	20	5	0
2	24	21	4	0
3	25	22	5	4
4	26	24	9	0
5	25	22	0	8
6	22	19	6	0
7	25	22	4	0
8	25	21	5	0
9	23	25	0	5
10	20	26	12	4
11	20	26	4	0
12	22	27	0	5
13	20	20	0	0
14	23	22	0	0
15	20	23	0	0
16	20	20	0	0
17	24	15	0	0
18	19	17	0	0
19	22	16	5	0
20	21	22	0	0
21	27	27	6	5

ตารางที่ ค.2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แยกเป็นระดับก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	ระดับวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (30 คะแนน)		ระดับ แปลโจทย์คิดคำนวณ และ สรุปความ (40 คะแนน)	
	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
22	28	25	3	7
23	25	26	3	5
24	23	21	0	9
25	24	22	0	0
26	22	23	0	0
27	25	21	0	0
28	17	19	0	0
29	24	25	0	0
30	27	22	0	0
31	19	18	0	0
32	25	25	6	0
33	24	23	0	0
34	19	15	0	0
35	20	22	0	0
36		23		0
\bar{X}	22.71	21.86	2.20	1.44
SD	2.72	3.16	3.1	2.68

ตารางที่ ค.3 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ในภาพรวมของนักเรียน หลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (70 คะแนน)

ลำดับที่	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
1	57	51
2	46	57
3	40	59
4	39	51
5	36	44
6	43	59
7	37	48
8	41	46
9	40	64
10	44	54
11	43	56
12	39	42
13	29	56
14	42	50
15	36	48
16	36	52
17	30	41
18	34	50
19	47	61
20	38	49
21	33	61
22	40	54
23	47	56

ตารางที่ ค.3 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
 ในภาพรวมของนักเรียน หลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (70 คะแนน)
 (ต่อ)

ลำดับที่	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
24	59	52
25	32	50
26	39	43
27	38	41
28	36	57
29	36	48
30	38	39
31	32	64
32	41	49
33	37	49
34	43	50
35	41	49
36		42
\bar{X}	36.69	51.17
SD	6.37	6.60

ตารางที่ ค.4 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
แยกเป็นระดับหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	ระดับวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (30 คะแนน)		ระดับ แปลโจทย์คิดคำนวณ และ สรุปความ (40 คะแนน)	
	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
1	27	30	30	21
2	30	30	16	27
3	27	29	13	30
4	29	28	10	23
5	29	27	7	17
6	28	30	15	29
7	30	30	7	18
8	30	30	11	16
9	24	30	16	34
10	30	30	14	24
11	26	30	17	26
12	29	28	10	14
13	20	30	9	26
14	30	38	12	12
15	26	28	10	20
16	30	28	6	24
17	21	29	9	12
18	29	30	5	20
19	26	30	21	31
20	29	27	9	22
21	23	30	10	31

ตารางที่ ค.4 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
แยกเป็นระดับหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	ระดับวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (30 คะแนน)		ระดับ แปลโจทย์คิดคำนวณ และ สรุปความ (40 คะแนน)	
	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)	กลุ่มควบคุม (n = 35)	กลุ่มทดลอง (n = 36)
22	30	30	10	24
23	24	30	23	26
24	30	30	29	22
25	25	30	7	20
26	23	27	16	16
27	28	30	10	11
28	27	30	9	27
29	30	30	6	18
30	30	28	8	11
31	23	30	9	35
32	30	30	11	19
33	28	30	9	19
34	28	30	15	20
35	30	27	11	22
36		26		16
\bar{X}	27.40	29.44	12.29	21.75
SD	2.89	1.90	5.94	6.33

ตารางที่ ค.5 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
แยกเป็นระดับ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง

ลำดับที่	ระดับวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (30 คะแนน)		ระดับ แปลโจทย์คิดคำนวณ และสรุปความ (40 คะแนน)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	20	30	0	21
2	21	30	0	27
3	22	29	4	30
4	24	28	0	23
5	22	27	8	17
6	19	30	0	29
7	22	30	0	18
8	21	30	0	16
9	25	30	5	34
10	26	30	4	24
11	26	30	0	26
12	27	28	5	14
13	20	30	0	26
14	22	38	0	12
15	23	28	0	20
16	20	28	0	24
17	15	29	0	12
18	17	30	0	20
19	16	30	0	31
20	22	27	0	22
21	27	30	5	31
22	25	30	7	24

ตารางที่ ค.5 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
แยกเป็นระดับ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ลำดับที่	ระดับวิเคราะห์โจทย์ปัญหา (30 คะแนน)		ระดับ แปลโจทย์คิดคำนวณ และสรุปความ (40 คะแนน)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
23	26	30	5	26
24	21	30	9	22
25	22	30	0	20
26	23	27	0	16
27	21	30	0	11
28	19	30	0	27
29	25	30	0	18
30	22	28	0	11
31	18	30	0	35
32	25	30	0	19
33	23	30	0	19
34	15	30	0	20
35	22	27	0	22
36	23	26	0	16
\bar{X}	21.86	29.44	1.44	21.75
SD	3.16	1.90	2.68	6.33

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ง.1 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
ที่มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความน่าจะเป็น สารระการการเรียนรู้ที่ 3.1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
รายวิชา ค 32202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เวลา 1 คาบ

ผู้สอน นางอัญชญา แข่งขัน

1. กิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ชี้นำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน

ชี้นำ

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ครูทบทวนกฎการนับเบื้องต้น ตอนที่เรียนในระดับชั้น ม. 3 โดยการให้นักเรียนเล่นเกมตามหาคู่ ดังนี้

2.1 ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนกลุ่มละ 4-5 คน โดยคละความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน ในอัตราส่วน 2 : 2 : 1 ซึ่งครูใช้เทคนิค STAD แบ่งกลุ่มเมื่อคาบที่แล้ว

2.2 ครูสุ่มแจกบัตรโจทย์ให้นักเรียน 4 กลุ่ม และบัตรแผนภาพต้นไม้ให้นักเรียน 4 กลุ่ม

2.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตามล่าหาคู่ของตัวเองที่อาจจะอยู่กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยบัตรเกมของทั้งสองต้องมีความสัมพันธ์กัน ถ้ากลุ่มใดได้คู่ของตัวเองแล้วคิดว่าถูกต้อง ให้นั่งลงพร้อมกับตะโกนคำว่า “Math Hey” ถ้ากลุ่มใดที่ได้ที่นั่งพร้อมกับตะโกนคำว่า “Math Hey” เป็นกลุ่มแรก รวมถึงคำตอบถูกต้อง กลุ่มนั้นก็จะเป็นกลุ่มที่ชนะ และรองลงมาตามลำดับ เมื่อกิจกรรมเล่นเกมดำเนินการเสร็จ นั่นคือ นักเรียนทุกกลุ่มนั่งลงกับพื้นหมดแล้ว จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

ชีสอน

ขั้น Search: S (การค้นหาคำตอบ)

3. ครูชี้แจงว่าปัญหาเกี่ยวกับการนับเป็นปัญหาหนึ่งที่มีมักจะพบอยู่เสมอในชีวิตประจำวันวิธีการนับวิธีหนึ่งในการหาคำตอบก็คือ การใช้แผนภาพต้นไม้ และจะเห็นว่า การใช้แผนภาพต้นไม้ช่วยในการหาคำตอบทำได้โดยง่าย เมื่อจำนวนวิธีที่จะนำมาเขียนแผนภาพต้นไม้มีจำนวนไม่มากนักแต่สำหรับปัญหาที่มีจำนวนวิธีที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก การเขียนแผนภาพต้นไม้อาจทำได้ไม่สะดวก

ดังนั้น เพื่อให้การหาคำตอบทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว จะใช้วิธีการคำนวณโดยอาศัยหลักการที่เกี่ยวข้องกับการนับ

4. ครูอธิบายว่า หลักการนับ แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

4.1 หลักการบวก

4.2 หลักการคูณ

5. ครูอธิบายหลักการบวกให้นักเรียนทราบดังนี้

หลักการบวก

ถ้าการทำงานหนึ่งมีวิธีการทำ k วิธี คือ วิธีที่ 1 ถึงวิธีที่ k โดยที่

การทำงานวิธีที่ 1 มีวิธีทำ n_1 วิธี

การทำงานวิธีที่ 2 มีวิธีทำ n_2 วิธี

⋮ ⋮

การทำงานวิธีที่ k มีวิธีทำ n_k วิธี

และวิธีการทำงานแต่ละวิธีแตกต่างกัน แล้วจำนวนวิธีทำงานนี้เท่ากับ $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$ วิธี

6. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน” ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านโจทย์ปัญหาเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาไปพร้อม ๆ กัน

7. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ว่าปัญหาในใบกิจกรรมต้องการให้หาอะไร และค้นหาว่าปัญหานั้นกำหนดอะไรมาให้บ้าง โดยการร่วมกันอภิปราย และระดมสมองกับเพื่อนในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าว ในระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มครูจะคอยดูแลและให้คำชี้แนะแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนสงสัย หรือถ้าสังเกตเห็นว่านักเรียนไม่สามารถดำเนินการค้นหาข้อมูลได้หรือไม่ข้อมูลไม่ครบถ้วน ครูอาจจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิด เช่น

- ปัญหาข้อนี้เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอะไร
- ข้อความสำคัญ/คำสำคัญที่ปรากฏในปัญหามีอะไรบ้าง
- ปัญหานี้ต้องการหาอะไร
- ปัญหานี้กำหนดอะไรมาให้บ้าง

8. ครูให้นักเรียนบันทึกผลที่ได้ลงใบกิจกรรมในส่วนของการทำงานทำความเข้าใจปัญหา

1.2 ชั้นจัดกลุ่มการเรียนรู้กลุ่มย่อย และสรุปบทเรียน

ชั้น Solve: S (การแก้ปัญหา)

9. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลองวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาดังกล่าวด้วยกลุ่มของตนเองก่อน โดยนำข้อมูลจากชั้น Search มาวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาตามความเข้าใจของนักเรียนจนนำไปสู่การสร้างแผนภาพต้นไม้หรือหลักการบวกไปหาคำตอบได้ถูกต้อง

10. ถ้านักเรียนกลุ่มใดยังมีข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวางแผนแก้ปัญหาไม่เพียงพอ ครูจะให้นักเรียนกลับไปหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยมีครูคอยชี้แนะเพิ่มเติม

11. ในระหว่างที่นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการวางแผนแก้ปัญหา จะมีครูคอยดูแลและคอยชี้แนะให้กับนักเรียนเมื่อนักเรียนสงสัย และถ้านักเรียนกลุ่มใดไม่สามารถดำเนินการวางแผนได้เนื่องจากอาจค้นหาข้อมูลได้ไม่เพียงพอมาประกอบการดำเนินการ ครูอาจให้นักเรียนกลับไปค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม หรือครูอาจใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิดในการแก้ปัญหา เช่น

- ในโจทย์ปัญหาเป็นการทำงานแล้วสำเร็จเลยไหม หรือการทำงานแต่ละอย่างเป็นอิสระจากกันไหม

- โจทย์ปัญหาดังกล่าวได้กล่าวถึงการทำงานกี่วิธี แต่ละวิธีมีการทำงานได้กี่แบบ

12. หลังจากครูให้นักเรียนปฏิบัติแล้ว (ซึ่งอาจจะมีนักเรียนบางกลุ่มที่สามารถวางแผนแก้ปัญหาได้ หรือวางแผนไม่ได้) จากนั้นเพื่อให้นักเรียนทั้งห้องเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครูและ

นักเรียนจะร่วมกันสนทนาถึงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาอีกครั้ง โดยครูจะแสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาบนกระดานโดยการถามตอบประกอบการอธิบายเพื่อนำไปสู่การใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยหลักการบวกได้อย่างถูกต้อง

13. ครูให้นักเรียนบันทึกผลการวางแผนลงในใบกิจกรรมในส่วนของวางแผนแก้ปัญหา
ขั้น Create: C (การสร้างคำตอบ)

14. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลที่ได้จากขั้น Solve มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสามารถสื่อสารกับคนอื่นได้ พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบ

15. ครูให้นักเรียนบันทึกการสร้างคำตอบของปัญหาในใบกิจกรรมในส่วนของดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผล

ขั้น Share: S (การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น)

16. ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 3.1

17. ครูสุ่มเรียกนักเรียนบางกลุ่มออกมานำเสนอการแก้ปัญหา โดยครูและนักเรียนที่เหลือร่วมกันพิจารณาคำตอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

18. ครูให้โอกาสนักเรียนที่เหลือซักถามสิ่งที่สงสัยกับนักเรียนที่ออกไปนำเสนอ

19. ครูถามนักเรียนว่ามีกลุ่มใดบ้างที่มีวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่แตกต่างจากที่เพื่อนนำเสนอไปแล้ว ครูให้นักเรียนกลุ่มที่มีวิธีการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบที่ต่างจากเพื่อนมานำเสนอให้เพื่อนฟังโดยครูร่วมแสดงความคิดเห็นด้วย

20. ครูให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายผลจากการแก้ปัญหา และความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา

21. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3.2 “ทายสิ เข้า-ออกประตูได้กี่วิธี” ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคลแต่สามารถปรึกษากันได้ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยครูคอยสังเกตการดำเนินการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งชั้นพร้อมทั้งคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ และวิธีการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว

ขั้นสรุป

22. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลจากการทำใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน” และใบกิจกรรมที่ 3.2 เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นว่าหากโจทย์เป็นการทำงานเป็นแต่ละวิธี หรือการทำงานของโจทย์เป็นการทำงานแล้วสำเร็จเลยหรือการทำงานแต่ละวิธีที่เป็นอิสระต่อกัน นักเรียนสามารถใช้แผนภาพต้นไม้ช่วยในการหาคำตอบทำได้โดยง่าย เมื่อจำนวนวิธีที่จะนำมาเขียนแผนภาพต้นไม้มีจำนวนไม่มากนัก แต่สำหรับปัญหาที่มีจำนวนวิธีที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก การเขียนแผนภาพต้นไม้อาจทำได้ไม่สะดวกควรใช้หลักการบวกของกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับมาช่วยในการแก้ปัญหาได้ เพื่อให้การหาคำตอบทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว

23. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการในการแก้ปัญหาว่าโดยหลักการแล้วประกอบด้วย การทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การดำเนินการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผล

1.3 ขั้นทำการทดสอบย่อย

24. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบรายบุคคล จำนวน 2 ข้อใช้เวลา 8 นาที

1.4 ชั้นคิดคะแนนพัฒนาตนเอง

25. นักเรียนทุกกลุ่มคิดคะแนนพัฒนารายบุคคล และของกลุ่ม และจัดบันทึกคะแนนความก้าวหน้า

1.5 ชั้นยกย่องกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ

26. ครูมอบรางวัลที่ทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ และบันทึกข้อมูลที่เป็นต้องพัฒนาต่อไป นักเรียนกลุ่มอ่อนจะได้รับการทบทวนบทเรียนอีกครั้ง

2. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

2.1 สื่อการเรียนรู้

- ใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน”
- ใบกิจกรรมที่ 3.2 “ทายสิ เข้า-ออกประตูได้กี่วิธี”
- แบบทดสอบย่อย 3.1

2.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียนสนมวิทยาการ
- ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

3. การวัดและประเมินผล

3.1 สิ่งที่ต้องประเมิน

- 3.1.1 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน
- 3.1.2 ความสามารถในการทำงานกลุ่ม

3.2 เครื่องมือ/วิธีการประเมิน

3.2.1 แบบทดสอบย่อยวัดหลังเรียนชนิดอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน

3.2.1.1 การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย และใบกิจกรรมใช้เกณฑ์ ดังนี้
เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้อง
1	เขียนวิธีการแก้ปัญหาถูกต้อง
2	แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาถูกต้อง
1	คำตอบถูกต้อง

3.2.2 แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม ต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับ เทคนิค STAD ลักษณะแบบประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) ชนิด 5 ประกอบด้วยข้อความจำนวน 15 ข้อ

3.2.2.1 การให้คะแนนแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม จะมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักของพฤติกรรมที่ปรากฏ

พฤติกรรมที่ปรากฏ	คะแนน	แปลค่า
ปฏิบัติทุกครั้ง/มากกว่า 8 ครั้ง	5	มีความสามารถมากที่สุด
ปฏิบัติ 6-7 ครั้ง	4	มีความสามารถมาก
ปฏิบัติ 4-5 ครั้ง	3	มีความสามารถปานกลาง
ปฏิบัติ 2-3 ครั้ง	2	มีความสามารถน้อย
ปฏิบัติ 1 ครั้ง	1	มีความสามารถน้อยที่สุด

เกม ตามล่าหาคู่

วิธีการเล่น

ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มหาความสัมพันธ์ระหว่างโจทย์ปัญหาและแผนภาพต้นไม้ตามที่กลุ่มของนักเรียนได้รับ เช่น ถ้าสมาชิกในกลุ่ม A ได้บัตรเกมเป็นโจทย์ปัญหา 2 คนสมาชิกในกลุ่ม A อีก 2-3 คน ได้บัตรเกมเป็นแผนภาพต้นไม้ แต่ละคนในกลุ่มต้องพิจารณาถึงโจทย์ดังกล่าวว่าจะต้องเขียนเป็นแผนภาพต้นไม้อย่างไร เมื่อทั้งสองคนในกลุ่มมาพบกันและพิจารณาแล้วว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ก็ให้ทั้งสองคนนั่งลงและดูว่าในกลุ่มของตนครบทุกคู่แล้วพร้อมกับพูดว่า “Math Hey”

ตัวอย่างบัตรเกม ตามล่าหาคู่

โจทย์ปัญหา	แผนภาพต้นไม้								
นายเคน มีหมวก 2 ใบ แว่นตา 3 อัน นายเคนจะมีวิธีการสวมหมวกและแว่นไปเที่ยวกี่วิธี									
โยนเหรียญบาท 1 เหรียญ 2 ครั้ง วิธีที่เหรียญจะขึ้นหน้าต่าง ๆ ทั้งหมดกี่วิธี	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;"></th> <th style="width: 50%; text-align: center;">ครั้งที่ 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">ครั้งที่ 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">H</td> <td>H — (H, H) T — (H, T)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">T</td> <td>H — (T, H) T — (T, T)</td> </tr> </tbody> </table> <p>แทน H คือ หน้า que อออกหัว และ T คือ หน้า que อออกก้อย</p>		ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 1		H	H — (H, H) T — (H, T)	T	H — (T, H) T — (T, T)
	ครั้งที่ 2								
ครั้งที่ 1									
H	H — (H, H) T — (H, T)								
T	H — (T, H) T — (T, T)								

ใบกิจกรรมที่ 3.1
“ค้นหาทางเดิน”

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ แล้วดำเนินการหาคำตอบโดยการ
แก้ปัญหาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ 3 วิธี
คือทางรถยนต์ ทางรถไฟ และทางเครื่องบิน จาก
เชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอน มีวิธีการเดินทางได้ 2 วิธี
คือ ทางรถยนต์ และทางเครื่องบิน อยากทราบว่าใน
การเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปแม่ฮ่องสอนโดยหยุด
แวะที่เชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง:.....

วางแผนแก้ปัญหา

ดำเนินการแก้ปัญหา

ตรวจสอบผล/สรุปคำตอบ

ใบกิจกรรมที่ 3.2
“ทายลี เข้า - ออกประตูได้กี่วิธี”

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ แล้วดำเนินการหาคำตอบโดยการแก้ปัญหาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้



นักเรียน 3 คน ต้องการเข้าและออกห้องห้องหนึ่งซึ่งมีประตู 3 บาน โดยนักเรียนคนที่ 1 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานเดียวกัน นักเรียนคนที่ 2 เข้าและออกโดยไม่ใช้ประตูบานเดิม และนักเรียนคนที่ 3 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานใดก็ได้ จงหาจำนวนวิธีที่นักเรียนทั้งสามคน เข้าและออกห้องนี้

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการอะไร:.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง:.....

วางแผนแก้ปัญหา

ดำเนินการแก้ปัญหา

ตรวจสอบผล/สรุปคำตอบ

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน”

จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ 3 วิธี คือ ทางรถยนต์ ทางรถไฟ และทางเครื่องบิน และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอน มีวิธีการเดินทางได้ 2 วิธี คือ ทางรถยนต์ และทางเครื่องบิน อยากรู่ว่าในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปแม่ฮ่องสอนโดยหยุดแวะที่เชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการอะไร: ในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปแม่ฮ่องสอนโดยหยุดแวะที่เชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ทั้งหมดกี่วิธี

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง:

1. จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ 3 วิธี คือ ทางรถยนต์ ทางรถไฟและทางเครื่องบิน
2. จากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอน มีวิธีการเดินทางได้ 2 วิธี คือ ทางรถยนต์ และทางเครื่องบิน

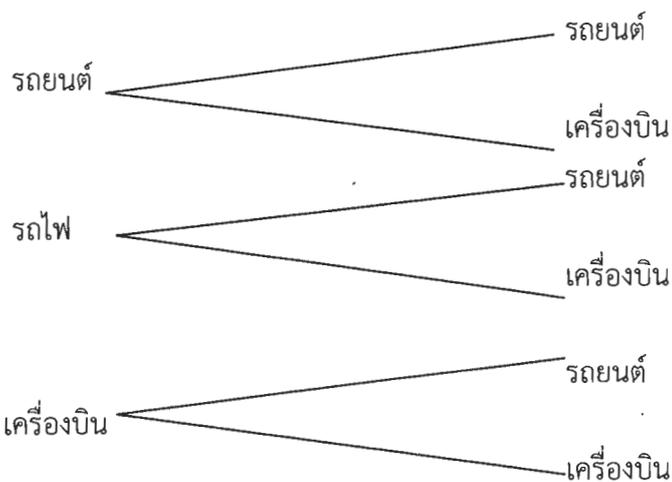
วางแผนแก้ปัญหา

ในการหาจำนวนวิธีการเดินทางทั้งหมด สามารถแสดงได้ด้วยแผนภาพต้นไม้หรือใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้หลักการบวก

ดำเนินการแก้ปัญหา

จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่

จากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอน



หรือใช้หลักการคูณ

การทำงานวิธีที่ 1 จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ โดยรถยนต์ และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอนโดยรถยนต์ และเครื่องบิน มีวิธีทำ 2 วิธี

การทำงานวิธีที่ 2 จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ โดยรถไฟ และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอนโดยรถยนต์ และเครื่องบินมีวิธีทำ 2 วิธี

การทำงานวิธีที่ 3 จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ โดยเครื่องบิน และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอนโดยรถยนต์ และเครื่องบิน มีวิธีทำ 2 วิธี

และวิธีการทำงานแต่ละวิธีแตกต่างกัน แล้วจำนวนวิธีทำงานนี้เท่ากับ $2+2+2 = 6$ วิธี

ตรวจสอบผล/สรุปคำตอบ

จากแผนภาพต้นไม้ จะได้ว่าวิธีการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปแม่ฮ่องสอน โดยหยุดแวะที่เชียงใหม่ มีทั้งหมด 6 วิธี คือ

วิธีที่	วิธีการเดินทางจาก	
	กรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่	เชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอน
1	รถยนต์	รถยนต์
2	รถยนต์	เครื่องบิน
3	รถไฟ	รถยนต์
4	รถไฟ	เครื่องบิน
5	เครื่องบิน	รถยนต์
6	เครื่องบิน	เครื่องบิน

สรุปคำตอบ ดังนั้นในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปแม่ฮ่องสอนโดยหยุดแวะที่เชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ทั้งหมด 6 วิธี

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.2
“ทายลี เข้า - ออกประตูได้กี่วิธี”

นักเรียน 3 คน ต้องการเข้าและออกห้องห้องหนึ่งซึ่งมีประตู 3 บาน โดยนักเรียนคนที่ 1 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานเดียวกัน นักเรียนคนที่ 2 เข้าและออกโดยไม่ใช้ประตูบานเดิม และนักเรียนคนที่ 3 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานใดก็ได้ จงหาจำนวนวิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการอะไร: จำนวนวิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง:

1. มีนักเรียน 3 คน ห้องมีประตู 3 บาน
2. นักเรียนคนที่ 1 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานเดียวกัน
3. นักเรียนคนที่ 2 เข้าและออกโดยไม่ใช้ประตูบานเดิม
4. นักเรียนคนที่ 3 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานใดก็ได้

วางแผนแก้ปัญหา

เนื่องจากโจทย์มีการทำงาน 3 อย่าง แต่ละอย่างทำงานได้แต่ละวิธี ดังนี้

1. นักเรียนคนที่ 1 มีวิธีเข้าและออกได้ 3 วิธี
2. นักเรียนคนที่ 2 มีวิธีเข้าและออกได้ 6 วิธี
3. นักเรียนคนที่ 3 มีวิธีเข้าและออกได้ 9 วิธี

ดังนั้น จะใช้หลักการบวกในการหาจำนวนวิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้

ดำเนินการแก้ปัญหา

นักเรียนคนที่ 1 มีวิธีเข้าและออกได้ 3 วิธี

นักเรียนคนที่ 2 มีวิธีเข้าและออกได้ 6 วิธี

นักเรียนคนที่ 3 มีวิธีเข้าและออกได้ 9 วิธี

ดังนั้น วิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้มีทั้งหมด $3 + 6 + 9 = 18$ วิธี

ตรวจสอบผล

จากหลักการบวก จะได้ว่าที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้มีทั้งหมด 18 วิธี

คือ

นักเรียนคนที่ 1 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานเดียวกัน	
เข้า	ออก
ประตู 1	ประตู 1
ประตู 2	ประตู 2
ประตู 3	ประตู 3
นักเรียนคนที่ 2 เข้าและออกโดยไม่ใช้ประตูบานเดิม	

เข้า	ออก
ประตู 1	ประตู 2
ประตู 1	ประตู 3
ประตู 2	ประตู 1
ประตู 2	ประตู 3
ประตู 3	ประตู 1
ประตู 3	ประตู 2
นักเรียนคนที่ 3 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานใดก็ได้	
ประตู 1	ประตู 1
ประตู 1	ประตู 2
ประตู 1	ประตู 3
ประตู 2	ประตู 1
ประตู 2	ประตู 2
ประตู 2	ประตู 3
ประตู 3	ประตู 1
ประตู 3	ประตู 2
ประตู 3	ประตู 3

สรุปคำตอบ ดังนั้นจำนวนวิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้ทั้งหมด 18 วิธี

แบบทดสอบย่อยที่ 3.1

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง จงเขียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาและหาคำตอบของปัญหาดังต่อไปนี้

1. นายทาโร่ มีเสื้อ 2 ตัว มีกางเกง 3 ตัว จะมีวิธีแต่งตัวไปเที่ยวได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการอะไร:.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง:.....

.....

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจสอบผล/สรุปคำตอบ

.....

.....

.....

.....

2. มีเรือข้ามฟากอยู่ 3 ลำ ถ้าผู้โดยสารคนหนึ่งต้องการข้ามฟาก โดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับต้องไม่นั่งเรือลำเดิม จะมีวิธีข้ามฟากทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง:.....

.....

วางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ตรวจสอบผล/สรุปคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 3.1

1. นายทาโร่ มีเสื้อ 2 ตัว มีกางเกง 3 ตัว จะมีวิธีแต่งตัวไปเที่ยวได้ทั้งหมดกี่วิธี
วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการอะไร: วิธีแต่งตัวไปเที่ยวทั้งหมด

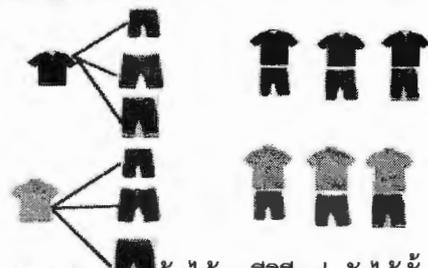
โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง: เสื้อ 2 ตัว และกางเกง 3 ตัว

วางแผนแก้ปัญหา

ในการหาจำนวนวิธีการเดินทางทั้งหมด สามารถแสดงได้ด้วยแผนภาพต้นไม้ หรือใช้หลักการบวก

ดำเนินการแก้ปัญหา

แผนภาพต้นไม้



จากแผนภาพต้นไม้จะมีวิธีแต่งตัวได้ทั้งหมด 6 วิธี

หรือ หลักการบวก

เสื้อตัวที่ 1 สามารถเลือกใส่กางเกงได้ 3 วิธี

เสื้อตัวที่ 2 สามารถเลือกใส่กางเกงได้ 3 วิธี

ดังนั้น จะมีวิธีแต่งตัวได้ทั้งหมด คือ $3+3=6$ วิธี

ตรวจสอบผล

จากแผนภาพต้นไม้ จะได้ว่าวิธีการแต่งตัวไปเที่ยว มีทั้งหมด 6 วิธี คือ

วิธีที่	วิธีการแต่งตัว		วิธีที่	วิธีการแต่งตัว		วิธีที่	วิธีการแต่งตัว	
	เสื้อ	กางเกง		เสื้อ	กางเกง		เสื้อ	กางเกง
1	ตัวที่ 1	ตัวที่ 1	3	ตัวที่ 1	ตัวที่ 3	5	ตัวที่ 2	ตัวที่ 2
2	ตัวที่ 1	ตัวที่ 2	4	ตัวที่ 2	ตัวที่ 1	6	ตัวที่ 2	ตัวที่ 3

สรุปคำตอบ ดังนั้นนายทาโร่แต่งตัวไปเที่ยวที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด 6 วิธี

ตรวจสอบผล

จากแผนภาพต้นไม้ จะได้ว่าวิธีการเดินเรือ โดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับต้องไม่นั่งเรือลำเดิมมีทั้งหมด 6 วิธี คือ

วิธีที่	วิธีการแต่งตัว	
	เที่ยวไป	เที่ยวกลับ
1	เรือคัน 1	เรือคัน 2
2	เรือคัน 1	เรือคัน 3
3	เรือคัน 2	เรือคัน 1
4	เรือคัน 2	เรือคัน 3
5	เรือคัน 3	เรือคัน 1
6	เรือคัน 3	เรือคัน 2

สรุปคำตอบ ดังนั้น จะมีวิธีการเดินเรือโดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับต้องไม่นั่งเรือลำเดิมทั้งหมด 6 วิธี

ง.2 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ความน่าจะเป็น สารการเรียนรู้ที่ 3.1 กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ
รายวิชา ค 32202 คณิตศาสตร์เพิ่มเติม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 เวลา 1 คาบ

ผู้สอน นางอัญชญา แข่งขัน

1. กิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ขั้นนำ

1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ครูทบทวนกฎการนับเบื้องต้น ตอนที่เรียนในระดับชั้น ม. 3

ขั้นสอน

1.2 สอนความรู้ใหม่

3. ครูชี้แจงว่าปัญหาเกี่ยวกับการนับเป็นปัญหาหนึ่งที่มีมักจะพบบ่อยอยู่เสมอในชีวิตประจำวันวิธีการนับวิธีหนึ่งในการช่วยหาคำตอบก็คือ การใช้แผนภาพต้นไม้ และจะเห็นว่าการใช้แผนภาพต้นไม้ช่วยในการหาคำตอบทำได้โดยง่าย เมื่อจำนวนวิธีที่จะนำมาเขียนแผนภาพต้นไม้มีจำนวนไม่มากนักแต่สำหรับปัญหาที่มีจำนวนวิธีที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก การเขียนแผนภาพต้นไม้อาจทำได้ไม่สะดวก

ดังนั้น เพื่อให้การหาคำตอบทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว จะใช้วิธีการคำนวณโดยอาศัยหลักการที่เกี่ยวกับการนับ

4. ครูอธิบายว่า หลักการนับ แบ่งเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. หลักการบวก
2. หลักการคูณ

5. ครูอธิบายหลักการบวกให้นักเรียนทราบดังนี้

หลักการบวก

ถ้าการทำงานหนึ่งมีวิธีการทำ k วิธี คือ วิธีที่ 1 ถึงวิธีที่ k โดยที่

การทำงานวิธีที่ 1 มีวิธีทำ n_1 วิธี

การทำงานวิธีที่ 2 มีวิธีทำ n_2 วิธี

⋮ ⋮

การทำงานวิธีที่ k มีวิธีทำ n_k วิธี

และวิธีการทำงานแต่ละวิธีแตกต่างกัน แล้วจำนวนวิธีทำงานนี้เท่ากับ $n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_k$ วิธี

6. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน” ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านโจทย์ปัญหาเพื่อศึกษาและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาในแต่ละคน

7. ครูให้นักเรียนแต่ละคนค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ว่าปัญหาในใบกิจกรรมต้องการให้หาอะไร และค้นหาว่าปัญหานั้นกำหนดอะไรมาให้บ้าง ในระหว่างที่นักเรียนแต่ละคนทำกิจกรรมครูจะคอยดูแลและให้คำชี้แนะแก่นักเรียนเมื่อนักเรียนสงสัย หรือถ้าสังเกตเห็นว่านักเรียนไม่สามารถดำเนินการค้นหาข้อมูลได้หรือไม่ข้อมูลไม่ครบถ้วน ครูอาจจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดแนวคิด เช่น

- ปัญหาข้อนี้เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอะไร
- ข้อความสำคัญ/คำสำคัญที่ปรากฏในปัญหามีอะไรบ้าง
- ปัญหานี้ต้องการหาอะไร
- ปัญหานี้กำหนดอะไรมาให้บ้าง

1.3 ขั้นช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด

8. ครูให้นักเรียนแต่ละคนดำเนินการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาดังกล่าวด้วยตนเองก่อน โดยนำข้อมูลจากโจทย์ มาวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาตามความเข้าใจของนักเรียนจนนำไปสู่การสร้างแผนภาพต้นไม้หรือหลักการบวกไปหาคำตอบได้ถูกต้อง

9. ถ้านักเรียนคนใดยังมีข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวางแผนแก้ปัญหาไม่เพียงพอ ครูจะให้นักเรียนกลับไปหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกครั้ง โดยมีครูคอยชี้แนะเพิ่มเติม

10. หลังจากทีครูให้นักเรียนปฏิบัติแล้ว จากนั้นเพื่อให้นักเรียนทั้งห้องเข้าใจและวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ครูและนักเรียนจะร่วมกันสนทนาถึงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหาอีกครั้ง โดยครูจะแสดงวิธีการวางแผนการแก้ปัญหานั้นกระดานโดยการถามตอบประกอบการอธิบายเพื่อนำไปสู่การใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยหลักการบวกได้อย่างถูกต้อง

11. ครูให้นักเรียนแต่ละคนนำผลที่ได้จากการคิดวางแผนไว้มาจัดกระทำเป็นขั้นตอน เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจและสามารถสื่อสารกับคนอื่นได้

12. ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาในใบกิจกรรมที่ 3.1

13. ครูสุ่มเรียกนักเรียนบางคนออกมานำเสนอการแก้ปัญหา โดยครูและนักเรียนที่เหลือร่วมกันพิจารณาคำตอบเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

14. ครูให้ออกาสนักเรียนที่เหลือซักถามสิ่งที่สงสัยกับนักเรียนที่ออกไปนำเสนอ

15. ครูให้นักเรียนทั้งชั้นร่วมกันอภิปรายผลจากการแก้ปัญหา และความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา

1.4 ขั้นใช้แบบฝึกทักษะ

16. ครูแจกใบกิจกรรมที่ 3.2 “ทายสิ เข้า-ออกประตูได้กี่วิธี” ให้นักเรียนทำเป็นรายบุคคล โดยครูคอยสังเกตการดำเนินการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งชั้นพร้อมทั้งคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีปัญหา เมื่อนักเรียนทำเสร็จแล้วครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ และวิธีการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว

1.5 ขั้นความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือในชีวิตประจำวัน

17. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปผลจากการทำใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน” และใบกิจกรรมที่ 3.2 เพื่อให้นักเรียนได้มองเห็นว่าหากโจทย์เป็นการทำงานเป็นแต่ละวิธี หรือการทำงานของโจทย์เป็นการทำงานแล้วสำเร็จเลยหรือการทำงานแต่ละวิธีที่เป็นอิสระต่อกัน นักเรียนสามารถใช้แผนภาพต้นไม้มจะช่วยในการหาคำตอบทำได้โดยง่าย เมื่อจำนวนวิธีที่จะนำมาเขียนแผนภาพต้นไม้มิมีจำนวนไม่

มากนัก แต่สำหรับปัญหาที่มีจำนวนวิธีที่เกี่ยวข้องเป็นจำนวนมาก การเขียนแผนภาพต้นไม้อาจทำได้ไม่สะดวกควรใช้หลักการบวกของกฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับมาช่วยในการแก้ปัญหาได้ เพื่อให้การหาคำตอบทำได้ง่าย สะดวกและรวดเร็ว

1.6 ชั้นประเมินผล

18. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบรายบุคคล จำนวน 2 ข้อใช้เวลา 8 นาที

2. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

2.1 สื่อการเรียนรู้

- ใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน”
- ใบกิจกรรมที่ 3.2 “ทายสิ เข้า-ออกประตูได้กี่วิธี”
- แบบทดสอบย่อย 3.1

2.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียนสนมวิทยาการ
- ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ

3. การวัดและประเมินผล

3.1 สิ่งที่ต้องประเมิน

- 3.1.1 ผลการเรียนรู้ของนักเรียน
- 3.1.2 ความสามารถในการทำงานกลุ่ม

3.2 เครื่องมือ/วิธีการประเมิน

3.2.1 แบบทดสอบย่อยวัดหลังเรียนชนิดอัตนัย จำนวน 2 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน

3.2.1.1 การให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัย และใบกิจกรรมใช้เกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
1	เขียนสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบถูกต้อง
1	เขียนวิธีการแก้ปัญหาถูกต้อง
2	แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาถูกต้อง
1	คำตอบถูกต้อง

3.2.2 แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม ต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบ SSCS ร่วมกับ เทคนิค STAD ลักษณะแบบประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (rating scale) ชนิด 5 ประกอบด้วยข้อความจำนวน 15 ข้อ

3.2.2.1 การให้คะแนนแบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม จะมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การให้ค่าน้ำหนักของพฤติกรรมที่ปรากฏ

พฤติกรรมที่ปรากฏ	คะแนน	แปลค่า
ปฏิบัติทุกครั้ง/มากกว่า 8 ครั้ง	5	มีความสามารถมากที่สุด
ปฏิบัติ 6-7 ครั้ง	4	มีความสามารถมาก
ปฏิบัติ 4-5 ครั้ง	3	มีความสามารถปานกลาง
ปฏิบัติ 2-3 ครั้ง	2	มีความสามารถน้อย
ปฏิบัติ 1 ครั้ง	1	มีความสามารถน้อยที่สุด

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.1 “ค้นหาทางเดิน”

จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ 3 วิธี คือ ทางรถยนต์ ทางรถไฟ และทางเครื่องบิน และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอน มีวิธีการเดินทางได้ 2 วิธี คือ ทางรถยนต์ และทางเครื่องบิน อยากทราบว่าในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปแม่ฮ่องสอนโดยหยุดแวะที่เชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ทั้งหมดกี่วิธี

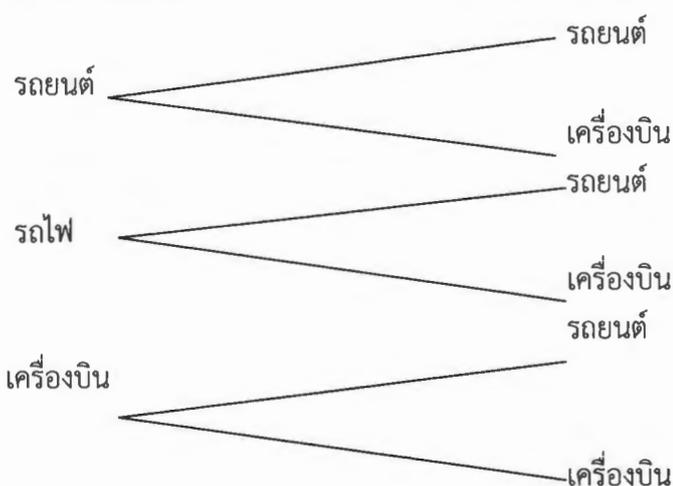
วิธีทำ

ในการหาจำนวนวิธีการเดินทางทั้งหมด สามารถแสดงได้ด้วยแผนภาพต้นไม้หรือใช้กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ โดยใช้หลักการบวก

ดำเนินการแก้ปัญหา

จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่

จากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอน



หรือใช้หลักการคูณ

การทำงานวิธีที่ 1 จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ โดยรถยนต์ และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอนโดยรถยนต์ และเครื่องบิน มีวิธีทำ 2 วิธี

การทำงานวิธีที่ 2 จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ โดยรถไฟ และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอนโดยรถยนต์ และเครื่องบินมีวิธีทำ 2 วิธี

การทำงานวิธีที่ 3 จากกรุงเทพฯ ไปเชียงใหม่ โดยเครื่องบิน และจากเชียงใหม่ไปแม่ฮ่องสอนโดยรถยนต์ และเครื่องบิน มีวิธีทำ 2 วิธี

และวิธีการทำงานแต่ละวิธีแตกต่างกัน แล้วจำนวนวิธีทำงานนี้เท่ากับ $2+2+2 = 6$ วิธีสรุปคำตอบ ดังนั้นในการเดินทางจากกรุงเทพฯ ไปแม่ฮ่องสอนโดยหยุดแวะที่เชียงใหม่ มีวิธีการเดินทางได้ทั้งหมด 6 วิธี

เฉลยใบกิจกรรมที่ 3.2
“ทายลี เข้า - ออกประตูได้กี่วิธี”

นักเรียน 3 คน ต้องการเข้าและออกห้องห้องหนึ่งซึ่งมีประตู 3 บาน โดยนักเรียนคนที่ 1 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานเดียวกัน นักเรียนคนที่ 2 เข้าและออกโดยไม่ใช้ประตูบานเดิม และนักเรียนคนที่ 3 เข้าและออกโดยใช้ประตูบานใดก็ได้ จงหาจำนวนวิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้

วิธีทำ

นักเรียนคนที่ 1 มีวิธีเข้าและออกได้ 3 วิธี

นักเรียนคนที่ 2 มีวิธีเข้าและออกได้ 6 วิธี

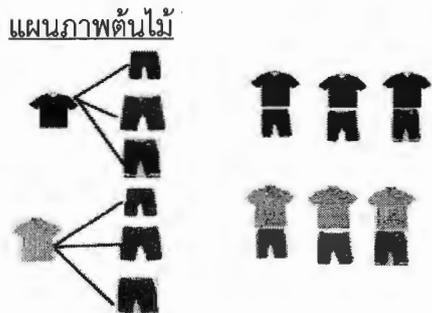
นักเรียนคนที่ 3 มีวิธีเข้าและออกได้ 9 วิธี

ดังนั้น วิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้มีทั้งหมด $3 + 6 + 9 = 18$ วิธี

สรุปคำตอบ ดังนั้นจำนวนวิธีที่นักเรียนทั้งสามคนเข้าและออกห้องนี้ทั้งหมด 18 วิธี

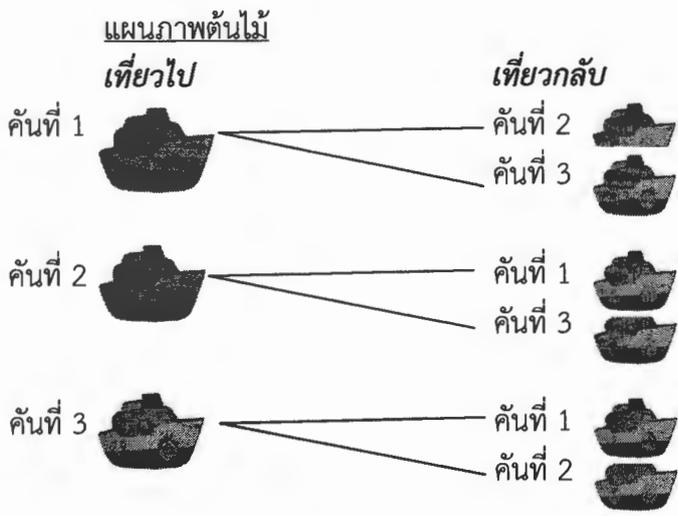
เฉลยแบบทดสอบย่อยที่ 3.1

1. นายทาโร่ มีเสื้อ 2 ตัว มีกางเกง 3 ตัว จะมีวิธีแต่งตัวไปเที่ยวได้ทั้งหมดกี่วิธี
วิธีทำ



จากแผนภาพต้นไม้จะมีวิธีแต่งตัวได้ทั้งหมด 6 วิธี
หรือ หลักการบวก
เสื้อตัวที่ 1 สามารถเลือกใส่กางเกงได้ 3 วิธี
เสื้อตัวที่ 2 สามารถเลือกใส่กางเกงได้ 3 วิธี
ดังนั้น จะมีวิธีแต่งตัวได้ทั้งหมด คือ $3+3=6$ วิธี
สรุปคำตอบ ดังนั้นนายทาโร่แต่งตัวไปเที่ยวที่แตกต่างกันได้ทั้งหมด 6 วิธี

2. มีเรือข้ามฟากอยู่ 3 ลำ ถ้าผู้โดยสารคนหนึ่งต้องการข้ามฟาก โดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับต้องไม่นั่งเรือลำเดิม จะมีวิธีข้ามฟากทั้งหมดกี่วิธี
วิธีทำ



จากแผนภาพต้นไม้จะมีวิธีการเดินเรือ โดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับต้องไม่นั่งเรือลำเดิมได้ทั้งหมด 6 วิธี

หรือ ใช้หลักการบวก

ไปเรือคันที่ 1 สามารถเลือกเรือกลับได้ 2 วิธี

ไปเรือคันที่ 2 สามารถเลือกเรือกลับได้ 2 วิธี

ไปเรือคันที่ 3 สามารถเลือกเรือกลับได้ 2 วิธี

ดังนั้น จะมีวิธีวิธีการเดินเรือ โดยที่เที่ยวไปและเที่ยวกลับต้องไม่นั่งเรือลำเดิมได้

ทั้งหมด คือ $2+2+2 = 6$ วิธี

ง.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับก่อนเรียน

แบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประจำปีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 70 คะแนน เวลา 60 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความสามารถในการทำงานกลุ่ม
3. ข้อสอบทุกข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน ข้อละ 7 คะแนน ซึ่งแยกเป็นระดับ ระดับทำความเข้าใจปัญหา 3 คะแนน และระดับดำเนินการแก้ปัญหา 4 คะแนน
4. ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาและหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้
5. ในระดับดำเนินการแก้ปัญหา ให้นักเรียนเขียนการวางแผนแก้ปัญหา พร้อมทั้งคิดคำนวณและสรุปคำตอบ
6. อนุญาตให้นักเรียนทกลงในแบบทดสอบได้



1. วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 200 จากเลขโดด 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยเลขโดดในแต่ละหลักไม่ซ้ำกันมีทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

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

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 10 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กันกี่วิธีสมมติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

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

3. หมายเลขโทรศัพท์ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว และตัวเลขสามตัวแรกเป็น 392 มีได้ทั้งหมด
กี่หมายเลข

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

4. ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คนถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่งตำแหน่งละ 1 คน
ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคมนายกสมาคมเลขานุการและเหรัญญิกจะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ในที่ทำงานแห่งหนึ่งมีตำแหน่งที่ต่างกันว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง โดยที่เป็นตำแหน่งสำหรับชาย 3 ตำแหน่ง และตำแหน่งสำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง มีผู้มาสมัครเข้าทำงานเป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน จะมีวิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้กี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่มต่างกันจะจัดวางหนังสือทั้งหมดบนชั้นหนังสือได้กี่วิธี ถ้าหนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ในตัวอักษรจากคำว่า CLIPVIDVA มาเรียงเป็นคำต่าง ๆ โดยไม่สนใจความหมาย จะสามารถจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี เมื่อใช้ตัวอักษรทุกตัวในการจัดเรียง

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

9. นักเรียนชาย 4 คน และนักเรียนหญิง 4 คน ยืนสลับเรียงกันเป็นวงกลม ได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

10. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนจำนวน 9 คนจากนักเรียนชาย 8 คน และจากนักเรียนหญิง 12 คน โดยให้มีนักเรียนชายอย่างน้อย 6 คน จะเลือกได้กี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

ง.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ฉบับหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประจำปีภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
จำนวน 10 ข้อ คะแนนเต็ม 70 คะแนน เวลา 60 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย จำนวน 10 ข้อ
2. แบบทดสอบฉบับนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความสามารถในการทำงานกลุ่ม
3. ข้อสอบทุกข้อมีเกณฑ์การให้คะแนน ข้อละ 7 คะแนน ซึ่งแยกเป็นระดับ ระดับทำความเข้าใจปัญหา 3 คะแนน และระดับดำเนินการแก้ปัญหา 4 คะแนน
4. ให้นักเรียนแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาและหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้
5. ในระดับดำเนินการแก้ปัญหา ให้นักเรียนเขียนการวางแผนแก้ปัญหา พร้อมทั้งคิดคำนวณและสรุปคำตอบ
6. อนุญาตให้นักเรียนทกลงในแบบทดสอบได้



1. วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 300 จากเลขโดด 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยเลขโดดในแต่ละหลักไม่ซ้ำกัน มีทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 5 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กันกี่วิธีสมมุติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. หมายเลขโทรศัพท์ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว และตัวเลขสามตัวแรกเป็น 402 มีได้ทั้งหมดกี่
หมายเลข

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

4. ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คนถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่งตำแหน่งละ 1 คน
ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคมรองนายกสมาคมเลขานุการและเหรัญญิกจะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ในที่ทำงานแห่งหนึ่งมีตำแหน่งที่ต่างกันว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง โดยที่เป็นตำแหน่งสำหรับชาย 3 ตำแหน่ง และตำแหน่งสำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง มีผู้มาสมัครเข้าทำงานเป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน จะมีวิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้กี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่มต่างกันจะจัดวางหนังสือทั้งหมดบนชั้นหนังสือได้กี่วิธีถ้าหนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ในตัวอักษรจากคำว่า MATHEMATICS มาเรียงเป็นคำต่าง ๆ โดยไม่สนใจความหมาย จะสามารถจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี เมื่อใช้ตัวอักษรทุกตัวในการจัดเรียง

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดเป็นแถวหน้ากระดาน จะสามารถจัดได้กี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. นักเรียนชาย 6 คน และนักเรียนหญิง 6 คน ยืนสลับเรียงกันเป็นวงกลม ได้ทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. มีธงของชาติอื่น ๆ 6 ผืน ชาติละ 1 ผืน และธงชาติไทยขนาดไม่เท่ากัน 3 ผืน นำมาจัดประดับรอบวงเวียนโดยไม่ให้ธงชาติไทยอยู่ติดกัน จะมีวิธีจัดทั้งหมดกี่วิธี

วิธีทำ

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร.....

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง.....

.....

ดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ง.5 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ประเด็นการประเมิน	คะแนน	การแสดงความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏเห็น
ความเข้าใจปัญหา	1	คำตอบถูกต้อง
	0	คำตอบไม่ถูกต้อง
1. โจทย์ต้องการหาอะไร	2	คำตอบถูกต้อง ครบตามที่โจทย์กำหนด
	1	คำตอบถูกต้อง แต่ไม่ครบตามที่กำหนด
	0	คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ
2. โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง	2	คำตอบถูกต้อง ครบตามที่โจทย์กำหนด
	1	คำตอบถูกต้อง แต่ไม่ครบตามที่กำหนด
	0	คำตอบไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ
วางแผน ดำเนินการแก้ปัญหาและสรุปคำตอบ	4	แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการหา บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ แสดงวิธีทำ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กัน อย่างมีเหตุผลได้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ คำตอบถูกต้อง และสรุปคำตอบได้
	3	แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการหาได้ถูกต้อง บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องได้เป็นส่วนใหญ่ แสดงวิธีทำ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผลได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ คำตอบผิดพลาดบางส่วน
	2	แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการหาได้บางส่วน บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน แสดงวิธีทำ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผลได้ถูกต้องเป็นบางส่วน คำตอบผิดพลาดบางส่วน
	1	แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้และสิ่งที่ต้องการหาได้เพียงเล็กน้อย บอกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องเพียงเล็กน้อยแสดงวิธีทำบางส่วน นำเสนอวิธีการแก้ปัญหามีบางส่วน คำนวนผิดพลาด
	0	ไม่ตอบคำถามหรือบอกวิธีการแก้ปัญหาได้ไม่ถูกต้อง ไม่แสดงวิธีทำหรือตอบผิดไม่ตรงกับที่วางแผนการแก้ปัญหา

จ.6 แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่ม



แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

คำชี้แจง แบบประเมินความสามารถในการทำงานกลุ่มจัดทำขึ้นเพื่อประเมินความเหมาะสม
ของความสามารถในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD
ประจำปีการศึกษา 2558 จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านได้ตอบตรงตามสภาพความเป็นจริงมากที่สุด
โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 สภาพทั่วไป

เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 ความสามารถในการทำงานกลุ่มในการจัดการเรียนรู้ มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง ความสามารถมากที่สุด 4 หมายถึง ความสามารถมาก
3 หมายถึง ความสามารถปานกลาง 2 หมายถึง ความสามารถน้อย
1 หมายถึง ความสามารถน้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ความสามารถ				
		5	4	3	2	1
	การมีมนุษยสัมพันธ์					
1	มีน้ำใจให้ความช่วยเหลือเพื่อน					
2	เมื่อได้รับมอบหมายงานจะทำด้วยความเต็มใจ ยิ้มแย้ม แจ่มใส					
3	พูดชมเชยเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเมื่อเพื่อนให้ความคิดเห็น					
4	กล่าวสนับสนุนความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่น					
5	เสียสละ แบ่งปันอุปกรณ์การเรียนให้เพื่อน					
	การสื่อสาร					
6	แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่ม					
7	อธิบายให้เพื่อนฟัง เมื่อเพื่อนไม่เข้าใจ					
8	ซักถามข้อข้องใจ กับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม					
9	มีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม					

ข้อ	รายการ	ความสามารถ				
		5	4	3	2	1
10	แนะนำ ให้คำปรึกษาเพื่อนสมาชิกเป็นรายบุคคลในกลุ่ม การแก้ปัญหา					
11	ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา					
12	ใช้มติของกลุ่มในการแก้ปัญหา					
13	ขอความคิดเห็นจากเพื่อนในเรื่องที่เป็นปัญหา					
14	ใช้ความประนีประนอมในการแก้ปัญหา					
15	กระตือรือร้น สนใจ ในการเรียนตลอดเวลา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ง.7 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
โดยใช้แบบการสอนแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD

คำชี้แจง แบบสอบถามความพึงพอใจจัดทำขึ้นเพื่อประเมินความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD ประจำปีการศึกษา 2558 จึงใคร่ขอความร่วมมือจากท่านได้ตอบตรงตามสภาพความเป็นจริงมากที่สุด โดยทำเครื่องหมาย/ ลงในช่องว่าง

ตอนที่ 1 สภาพทั่วไป

เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจในการจัดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบ SSCS ร่วมกับเทคนิค STAD โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้					
1	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้					
2	การจัดการเรียนรู้แบบนี้มีความสุขในการเรียนรู้					
3	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้อยากตอบปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้					
4	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม					
5	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ส่งเสริมความสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม					

ข้อ	รายการ	ความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ด้านการจัดการเรียนรู้					
6	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้ได้ร่วมแสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์					
7	การจัดการเรียนแบบนี้ทำให้ได้ใช้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์มากขึ้น					
8	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสช่วยเหลือเพื่อน ๆ สมาชิกในการเรียนรู้					
9	การจัดการเรียนรู้วิธีสอบแบบนี้ทำให้เรียนรู้และทำงานร่วมกันมากขึ้น					
10	การจัดการเรียนรู้แบบนี้มีการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติได้อย่างมีระบบ					
	ด้านประโยชน์					
11	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง รวดเร็วขึ้น					
12	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้มีความรู้ ความเข้าใจ เนื้อหา คณิตศาสตร์มากขึ้น					
13	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					
14	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ส่งเสริมการพัฒนาทักษะด้านการอ่าน					
15	การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้ฝึกการคิดที่เป็นลำดับขั้นตอน					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

ขอขอบคุณในความร่วมมือ
ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

จ.1 ตัวอย่างผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

1. วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 200 จากเลขโดด 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยเลขโดดในแต่ละหลัก
ไม่ซ้ำกัน มีทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... เลขโดดในแต่ละหลักไม่ซ้ำกัน มีทั้งหมดกี่วิธี 0

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 200
เลขโดด 0, 1, 2, 3, 4, 5

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 1
กลุ่มทดลอง

1. วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 200 จากเลขโดด 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยเลขโดดในแต่ละหลัก
ไม่ซ้ำกัน มีทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... เลขโดดในแต่ละหลักได้ทั้งหมด 0

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 200 จากเลขโดด
0, 1, 2, 3, 4 และ 5

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 1
กลุ่มควบคุม

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 10 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบ
ข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กันก็วิธีสมมุติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... *ก็ได้ตามวงวงสีชมพูก็ได้ต่างกับที่อื่น*
 โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... *ข้อสอบประเภทเลือกตอบ 1 ชุด 10 ข้อ*

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 2
กลุ่มทดลอง

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 10 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบ
ข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กันก็วิธีสมมุติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... *อัตราค่าเช่า 0*
 โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... *ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบค่าเงินหรือสีชุดหนึ่ง 10 ข้อ*

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 2
กลุ่มควบคุม

3. หมายเลขโทรศัพท์ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว และตัวเลขสามตัวแรกเป็น 392 มีได้ทั้งหมดกี่
หมายเลข

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... หมายเลข 392 มีได้ทั้งหมดกี่หมายเลข 0

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... หมายเลขโทรศัพท์ 7 ตัว ; ตัวเลข 3 ตัวแรก

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 3
กลุ่มทดลอง

3. หมายเลขโทรศัพท์ซึ่งประกอบด้วยตัวเลข 7 ตัว และตัวเลขสามตัวแรกเป็น 392 มีได้ทั้งหมดกี่
หมายเลข

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... หมายเลขโทรศัพท์ 7 ตัวแรก 0

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... หมายเลขโทรศัพท์ 7 ตัวแรก
สามตัวแรกเป็น 392

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 3
กลุ่มควบคุม

4.ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน ถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 คน ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคม รองนายกสมาคมเลขานุการ และเหรัญญิก จะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... จะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง สมาชิกชมรมคณิตศาสตร์ 15 คน, การเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง, ประกอบด้วย นายกสมาคม, รองนายกสมาคม, เลขานุการ และเหรัญญิก

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 4
กลุ่มทดลอง

4.ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน ถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 คน ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคม รองนายกสมาคมเลขานุการ และเหรัญญิก จะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... จะมีกี่วิธีเลือกคณะกรรมการ 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน, ต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง, ตำแหน่งละ 1 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 4
กลุ่มควบคุม

5. ในที่ทำงานแห่งหนึ่งมีตำแหน่งที่ต่างกันว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง โดยที่เป็นตำแหน่งสำหรับชาย 3 ตำแหน่ง และตำแหน่งสำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง มีผู้มาสมัครเข้าทำงานเป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน จะมีวิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร มีวิธีคิดกี่แบบ การทักท้วง 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง ที่ว่างต่างกัน 5 ที่ว่าง ชาย 3 ตำแหน่ง หญิง 2 ตำแหน่ง ผู้สมัครชาย 6 คน หรือ 5 คน 2

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 5
กลุ่มทดลอง

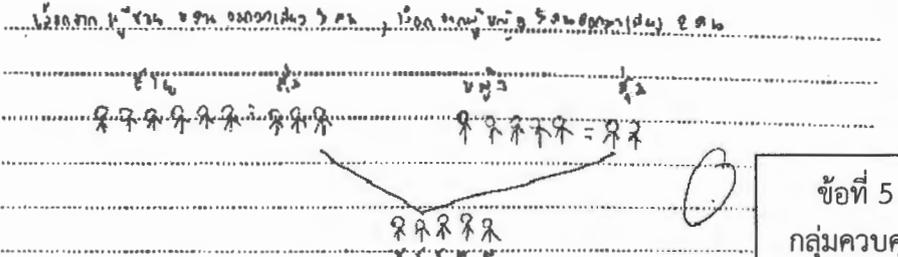
5. ในที่ทำงานแห่งหนึ่งมีตำแหน่งที่ต่างกันว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง โดยที่เป็นตำแหน่งสำหรับชาย 3 ตำแหน่ง และตำแหน่งสำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง มีผู้มาสมัครเข้าทำงานเป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน จะมีวิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร ชาย 3 ตำแหน่ง หญิง 2 ตำแหน่ง 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง ชาย 6 คน หญิง 5 คน ชาย 3 ตำแหน่ง หญิง 2 ตำแหน่ง 2

ดำเนินการแก้ปัญหา



ข้อที่ 5
กลุ่มควบคุม

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่ม

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่มต่างกัน จะจัดวางหนังสือทั้งหมดบนชั้นหนังสือได้กี่วิธี ถ้าหนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... จะจัดวางหนังสือทั้งหมดบนชั้นหนังสือได้กี่วิธี 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... คณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน, ภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน, ภาษาอังกฤษ 3 เล่มต่างกัน

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 6
กลุ่มทดลอง

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่มต่างกัน จะจัดวางหนังสือทั้งหมดบนชั้นหนังสือได้กี่วิธี ถ้าหนังสือวิชาเดียวกันอยู่ติดกัน

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... ใช้หลักการคูณหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน, หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน, และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่ม

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 6
กลุ่มควบคุม

7. ในตัวอักษรจากคำว่า CLIPVIDVA มาเรียงเป็นคำต่างๆ โดยไม่สนใจความหมาย จะสามารถจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี เมื่อใช้ตัวอักษรทุกตัวในการจัดเรียง

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... คำตอบคือจำนวนการเรียงสับเปลี่ยนของตัวอักษร 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... คำว่า CLIPVIDVA ใช้เป็นตัวอักษร, ใช้อักษรทุกตัวในการจัดเรียง 2

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 7
กลุ่มทดลอง

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี

7. ในตัวอักษรจากคำว่า CLIPVIDVA มาเรียงเป็นคำต่างๆ โดยไม่สนใจความหมาย จะสามารถจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี เมื่อใช้ตัวอักษรทุกตัวในการจัดเรียง

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... คำตอบคือจำนวนการเรียงสับเปลี่ยนของตัวอักษร 0

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... คำว่า CLIPVIDVA มาเรียงเป็นคำต่างๆ โดยไม่สนใจความหมาย จะสามารถจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี เมื่อใช้ตัวอักษรทุกตัวในการจัดเรียง

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 7
กลุ่มควบคุม

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการ
จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลมได้กี่วิธี 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... มีส้ม 3 แก้ว มีเขียว 4 แก้ว มีแดง 5 แก้ว
จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม.

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 8
กลุ่มทดลอง

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการ
จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... จะสามารถจัดได้กี่วิธี 0

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... มีส้ม 3 แก้ว มีเขียว 4 แก้ว มีแดง 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดบนโต๊ะกลม จะสามารถจัดได้กี่วิธี

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 8
กลุ่มควบคุม

9. จัดครู 1 คน นักเรียนหญิง 3 คน และนักเรียนชาย 3 คน นั่งรอบโต๊ะกลม โดยที่ผู้ชายไม่นั่งติดกับครู จัดได้ทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร *ให้นักเรียนชาย ไม่ติดกับครู จัดได้ทั้งหมดกี่วิธี*

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง *XS. ยี่ ๒ คน XS. Y. 3 คน ครู 1/คน มีรอบโต๊ะกลม.*

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 9
กลุ่มทดลอง

10. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนจำนวน 9 คนจากนักเรียนชาย 8 คน และจากนักเรียนหญิง 12

9. จัดครู 1 คน นักเรียนหญิง 3 คน และนักเรียนชาย 3 คน นั่งรอบโต๊ะกลม โดยที่ผู้ชายไม่นั่งติดกับครู จัดได้ทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร *จัดได้ทั้งหมดกี่วิธี*

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง *จัดครู 1 คน จัดโต๊ะ ๒ คน ๒๓ ๓ คน ๒๓ ๓ คน ๒๓ ๓ คน ๒๓ ๓ คน*

ดำเนินการแก้ปัญหา

ถ้า ครู ครู ๒ คน ๒๓ ๓ คน ๒๓ ๓ คน ๒๓ ๓ คน ๒๓ ๓ คน

ข้อที่ 9
กลุ่มควบคุม

10. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนจำนวน 9 คนจากนักเรียนชาย 8 คน และจากนักเรียนหญิง 12 คน โดยให้มีนักเรียนชายอย่างน้อย 6 คน จะเลือกได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร จะเลือกคณะกรรมการได้กี่วิธี 1

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง มีนักเรียนชาย 8 คน นักเรียนหญิง 12 คน โดยเลือก นร. ชาย อย่างน้อย 6 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 10
กลุ่มทดลอง

10. ในการเลือกคณะกรรมการนักเรียนจำนวน 9 คนจากนักเรียนชาย 8 คน และจากนักเรียนหญิง 12 คน โดยให้มีนักเรียนชายอย่างน้อย 6 คน จะเลือกได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร จะเลือกได้กี่วิธี 0

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง มีนักเรียนชาย 8 คน นักเรียนหญิง 12 คน โดยเลือก นร. ชาย อย่างน้อย 6 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 10
กลุ่มควบคุม

จ.2 ตัวอย่างผลงานเขียนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

1. วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 300 จากเลขโดด 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยเลขโดดในแต่ละหลัก
ไม่ซ้ำกัน มีทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... สร้างเลขโดดเรียงกันได้จำนวนกี่จำนวน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... เลขโดดมีมากกว่า 300
เลขโดด 0, 1, 2, 3, 4, 5
เลขโดด 9 ในเลขโดด 3 ไม่ซ้ำกัน

ดำเนินการแก้ปัญหา

จำนวน	ใน	จำนวน
3	5	4

∴ สร้างเลขโดดได้ทั้งหมด $3 \times 5 \times 4 = 60$ วิธี

ข้อที่ 1
กลุ่มทดลอง

1. วิธีสร้างจำนวนสามหลัก ที่มากกว่า 300 จากเลขโดด 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 โดยเลขโดดในแต่ละหลัก
ไม่ซ้ำกัน มีทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... สร้างเลขโดดเรียงกันได้จำนวนกี่จำนวน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... เลขโดดมีมากกว่า 300 เลขโดด
0, 1, 2, 3, 4 และ 5

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 1
กลุ่มควบคุม

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 5 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบ

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 5 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบ
ข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กันกี่วิธี สมมุติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น
ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร..... จำนวนวิธีการตอบ

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง..... - จำนวนข้อสอบ = 5 ข้อ

- คนแต่ละคนตอบได้ 2 วิธี

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อ 1 จำนวนข้อ 1 ได้ตอบได้ 2 วิธี

คนจำนวนข้อ 2 ได้ตอบได้ 2 วิธี

คนจำนวนข้อ 3 ได้ตอบได้ 2 วิธี

คนจำนวนข้อ 4 ได้ตอบได้ 2 วิธี

คนจำนวนข้อ 5 ได้ตอบได้ 2 วิธี

∴ จำนวนวิธีทั้งหมดที่ตอบได้ = $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 =$

ข้อที่ 2

กลุ่มทดลอง

2. ข้อสอบประเภทให้เลือกตอบว่าจริงหรือเท็จชุดหนึ่งมี 5 ข้อ นักเรียนที่ทำข้อสอบนี้จะมีวิธีตอบ
ข้อสอบชุดนี้ได้ต่าง ๆ กันกี่วิธี สมมุติว่าต้องตอบคำถามทุกข้อโดยไม่มีการเว้น
ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร..... จำนวนวิธีที่ทำได้ถ้าแต่ละข้อมี 2 วิธี

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง..... จำนวนข้อสอบ = 5 ข้อ
จำนวนวิธีที่ทำได้สำหรับแต่ละข้อ = 2 วิธี

ดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อที่ 1	ข้อที่ 2	ข้อที่ 3	ข้อที่ 4	ข้อที่ 5
2	2	2	2	2

∴ จำนวนวิธีทั้งหมดที่ทำได้ = $2 + 2 + 2 + 2 + 2 = 10$ วิธี

ข้อที่ 2

กลุ่มควบคุม

4.ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน ถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 คน ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคม รองนายกสมาคม เลขานุการ และเหรัญญิก จะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร จำนวนวิธีเลือกได้ทั้งหมด

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง ชมรมคณิตศาสตร์มี 15 คน ตำแหน่งนายกสมาคม 1 คน ตำแหน่งรองนายกสมาคม 1 คน ตำแหน่งเลขานุการ 1 คน ตำแหน่งเหรัญญิก 1 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา

	15	14	13	12	2
	15	14	13	12	15
					60
					15
					<u>210</u>

ดังนั้น จำนวนวิธีเลือกได้ทั้งหมด 210 วิธี

ข้อที่ 4
กลุ่มทดลอง

4.ชมรมคณิตศาสตร์มีสมาชิก 15 คน ถ้าต้องการเลือกคณะกรรมการ 4 ตำแหน่ง ตำแหน่งละ 1 คน ซึ่งประกอบด้วยนายกสมาคม รองนายกสมาคม เลขานุการ และเหรัญญิก จะมีวิธีเลือกได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร จำนวนวิธีเลือกได้ทั้งหมด

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง ชมรมคณิตศาสตร์มี 15 คน ตำแหน่งนายกสมาคม 1 คน ตำแหน่งรองนายกสมาคม 1 คน ตำแหน่งเลขานุการ 1 คน ตำแหน่งเหรัญญิก 1 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา

เลือกนายกสมาคม	1 คน จาก 15 คน	ได้ 15 วิธี
เลือกรองนายกสมาคม	1 คน จาก 14 คน	ได้ 14 วิธี
เลือกเลขานุการ	1 คน จาก 13 คน	ได้ 13 วิธี
เลือกเหรัญญิก	1 คน จาก 12 คน	ได้ 12 วิธี

ดังนั้น จำนวนวิธีเลือกได้ทั้งหมด 210 วิธี

ข้อที่ 4
กลุ่มควบคุม

5. ในที่ทำงานหนึ่งมีตำแหน่งที่ต่างกันว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง โดยที่เป็นตำแหน่งสำหรับชาย 3 ตำแหน่ง และตำแหน่งสำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง มีผู้มาสมัครเข้าทำงานเป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน จะมีวิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... จะมีวิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานกี่คน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... ตำแหน่งว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง สำหรับชาย 3 ตำแหน่ง สำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง มีชายมาสมัคร 6 คน หญิงมาสมัคร 5 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1. จัดชายที่สมัครเข้าทำงานก่อน
 $P_{6,3} = \frac{6!}{(6-3)!} = 120$ วิธี

ขั้นที่ 2. จัดหญิงที่สมัครเข้าทำงานต่อ
 $P_{5,2} = \frac{5!}{(5-2)!} = 60$ วิธี

วิธีหา... สามารถจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้ทั้งหมด $120 \times 60 = 7200$ วิธี

ข้อที่ 5
 กลุ่มทดลอง

5. ในที่ทำงานหนึ่งมีตำแหน่งที่ต่างกันว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง โดยที่เป็นตำแหน่งสำหรับชาย 3 ตำแหน่ง และตำแหน่งสำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง มีผู้มาสมัครเข้าทำงานเป็นชาย 6 คน หญิง 5 คน จะมีวิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... วิธีจัดคนที่มาสมัครเข้าทำงานได้กี่วิธี

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... ในที่มีตำแหน่งว่างอยู่ 5 ตำแหน่ง

ดำเนินการแก้ปัญหา

5. 000000 11. 000(20)

ตำแหน่งที่ว่างอยู่ 3 ตำแหน่ง สำหรับชาย 3 ตำแหน่ง ตำแหน่งที่ว่างอยู่ 2 ตำแหน่ง สำหรับหญิง 2 ตำแหน่ง

ขั้นที่ 1. จัดชายก่อน
 $= \frac{6!}{(6-3)!} = 120$ วิธี

ขั้นที่ 2. จัดหญิงต่อ
 $= \frac{5!}{(5-2)!} = 60$ วิธี

วิธีหา... $120 \times 60 = 7200$

6. มีหนังสือคณิตศาสตร์ 2 เล่มต่างกัน หนังสือภาษาไทย 4 เล่มต่างกัน และหนังสือภาษาอังกฤษ 3 เล่ม

7. ในตัวอักษรจากคำว่า MATHEMATICS มาเรียงเป็นคำต่างๆ โดยไม่สนใจความหมาย จะสามารถจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี เมื่อใช้ตัวอักษรทุกตัวในการจัดเรียง

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร จำนวนการจัดตัวอักษรได้กี่วิธี

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง MATHEMATICS มี 11 ตัวอักษร
ความหมาย ใช้ทุกตัวในครั้งเดียว

ดำเนินการแก้ปัญหา

$$\begin{aligned}
 M &= 2 & C &= 1 & & = 1! \\
 A &= 2 & S &= 1 & & = 2! \cdot 2! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1! \cdot 1! \\
 T &= 2 & & & & = 1! \\
 H &= 1 & & & & = 1! \cdot 2! \cdot 2! \\
 E &= 1 & & & & = 11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \\
 I &= 1 & & & & = 11 \times 10 \times 9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 2
 \end{aligned}$$

ข้อที่ 7
กลุ่มทดลอง

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการ

7. ในตัวอักษรจากคำว่า MATHEMATICS มาเรียงเป็นคำต่างๆ โดยไม่สนใจความหมาย จะสามารถจัดได้ทั้งหมดกี่วิธี เมื่อใช้ตัวอักษรทุกตัวในการจัดเรียง

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร มีกี่คำ MATHEMATICS ที่รวมตัวอักษรได้

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง คำว่า MATHEMATICS มี 11 ตัวอักษร
โดยใช้ตัวอักษรทุกตัวในครั้งเดียว

ดำเนินการแก้ปัญหา

$$\begin{aligned}
 M &= 2 & S &= 1 & & = 1! \\
 A &= 2 & T &= 2 & & = 2! \cdot 2! \\
 H &= 1 & E &= 1 & & = 1! \\
 I &= 1 & C &= 1 & & = 1!
 \end{aligned}$$

ข้อที่ 7
กลุ่มควบคุม

no. H.F.I.C.S. ๑๖๓. ๑ ๗๖ 25๕

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดเป็นแถวหน้ากระดาน จะสามารถจัดได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดเป็นแถวหน้ากระดาน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง น้ำส้ม ๓ แก้ว - น้ำเขียว ๔ แก้ว - น้ำแดง ๕ แก้ว
- น้ำส้มเหมือนกัน ๓ แก้ว - น้ำเขียวเหมือนกัน ๔ แก้ว - น้ำแดงเหมือนกัน ๕ แก้ว

ดำเนินการแก้ปัญหา

$$\begin{aligned}
 & \frac{12!}{3!4!5!} = \frac{479001600}{6 \times 24 \times 120} \\
 & = \frac{479001600}{17280} \\
 & = 27720 \text{ วิธี}
 \end{aligned}$$

๖๖ x 5 3 ๖๖ x ๖ ๖๖ x ๕

ข้อที่ 8
กลุ่มทดลอง

8. มีน้ำส้มที่เหมือนกัน 3 แก้ว น้ำเขียวที่เหมือนกัน 4 แก้ว และน้ำแดงที่เหมือนกัน 5 แก้ว ถ้าต้องการจัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดเป็นแถวหน้ากระดาน จะสามารถจัดได้กี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร จัดเรียงแก้วน้ำทั้งหมดเป็นแถวหน้ากระดาน

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง น้ำส้ม ๓ แก้ว - น้ำเขียว ๔ แก้ว - น้ำแดง ๕ แก้ว
น้ำส้มเหมือนกัน ๓ แก้ว - น้ำเขียวเหมือนกัน ๔ แก้ว - น้ำแดงเหมือนกัน ๕ แก้ว

ดำเนินการแก้ปัญหา

๓! ๔! ๕!

ข้อที่ 8
กลุ่มควบคุม

9. จัดนักเรียนหญิง 3 คน และนักเรียนชาย 4 คน นั่งรอบโต๊ะกลม โดยที่ผู้ชายไม่นั่งติดกับผู้หญิง จัดได้ทั้งหมดกี่วิธี

- ชายที่นั่งติดชาย
- หญิงที่นั่งติดชาย

6
2A x
6
2A
6A

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... จัดให้ผู้ชายไปนั่งติดกับผู้หญิง

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... 6 หญิง 3 คน นั่งติดกัน 3 คน

6 หญิง 3 คน - 6 x 3 = 18 วิธี

ดำเนินการแก้ปัญหา

จัดตัวไปนั่งติดกัน 3! = 6 วิธี

จัดตัวที่เหลือ 3! = 6 วิธี

3! x 3! = 6 x 6 = 36 วิธี

ข้อที่ 9
กลุ่มทดลอง

10. มีธงของชาติต่างๆ 6 ผืน ชาติละ 1 ผืน และธงชาติไทยขนาดไม่เท่ากัน 3 ผืน นำมาจัดประดับรอบ

9. จัดนักเรียนหญิง 3 คน และนักเรียนชาย 4 คน นั่งรอบโต๊ะกลม โดยที่ผู้ชายไม่นั่งติดกับผู้หญิง จัดได้ทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

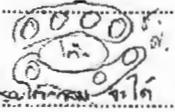
โจทย์ต้องการหาอะไร... จัดให้ผู้ชายไม่นั่งติดกับผู้หญิง

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... 6 หญิง 3 คน 6 ชาย 4 คน

ดำเนินการแก้ปัญหา

501² วิธีที่ 1 จัดให้ผู้หญิงนั่งติดกัน 3! = 6 วิธี

วิธีที่ 2 จัดให้ผู้ชายนั่งติดกัน



ข้อที่ 9
กลุ่มควบคุม

10. มีธงของชาติต่างๆ 6 ผืน ชาติละ 1 ผืน และธงชาติไทยขนาดไม่เท่ากัน 3 ผืน นำมาจัดประดับรอบ

ข้อ 10. มีธงของชาติต่างๆ 6 ผืน ชาติละ 1 ผืน และธงชาติไทยขนาดไม่เท่ากัน 3 ผืน นำมาจัดประดับรอบ
 บวงเวียนโดยไม่ให้ธงไทยอยู่ติดกัน จะมีวิธีจัดทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... $2 \times 3! \times 3!$

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... ธงชาติต่างๆ 6 ผืน ชาติละ 1 ผืน ธงชาติไทย
 ขนาดไม่เท่ากัน 3 ผืน นำมาจัดประดับรอบ บวงเวียนโดยไม่ให้ธงไทยอยู่ติดกัน

ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 1. จัดธงชาติต่างๆ เป็นวงเวียนก่อนก็ได้
 $(6-1)! \cdot 3! = 5! \cdot 3! = 120 \cdot 3!$

ขั้นที่ 2. จัดธงชาติไทยเข้าไปแทรกก็ได้
 $P_{6,3} = \frac{6!}{3!} = 120 \cdot 3!$

สรุป... สามารถจัดธงทั้งธงชาติไทยทั้งหมด $120 \times 120 = 14400$ วิธี

ข้อที่ 10
 กลุ่มทดลอง

ข้อ 10. มีธงของชาติต่างๆ 6 ผืน ชาติละ 1 ผืน และธงชาติไทยขนาดไม่เท่ากัน 3 ผืน นำมาจัดประดับรอบ
 บวงเวียนโดยไม่ให้ธงไทยอยู่ติดกัน จะมีวิธีจัดทั้งหมดกี่วิธี

ทำความเข้าใจปัญหา

โจทย์ต้องการหาอะไร... $2 \times 3! \times 3!$

โจทย์กำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง... ธงชาติต่างๆ 6 ผืน ชาติละ 1 ผืน ธงชาติไทยขนาดไม่เท่ากัน
 3 ผืน

ดำเนินการแก้ปัญหา

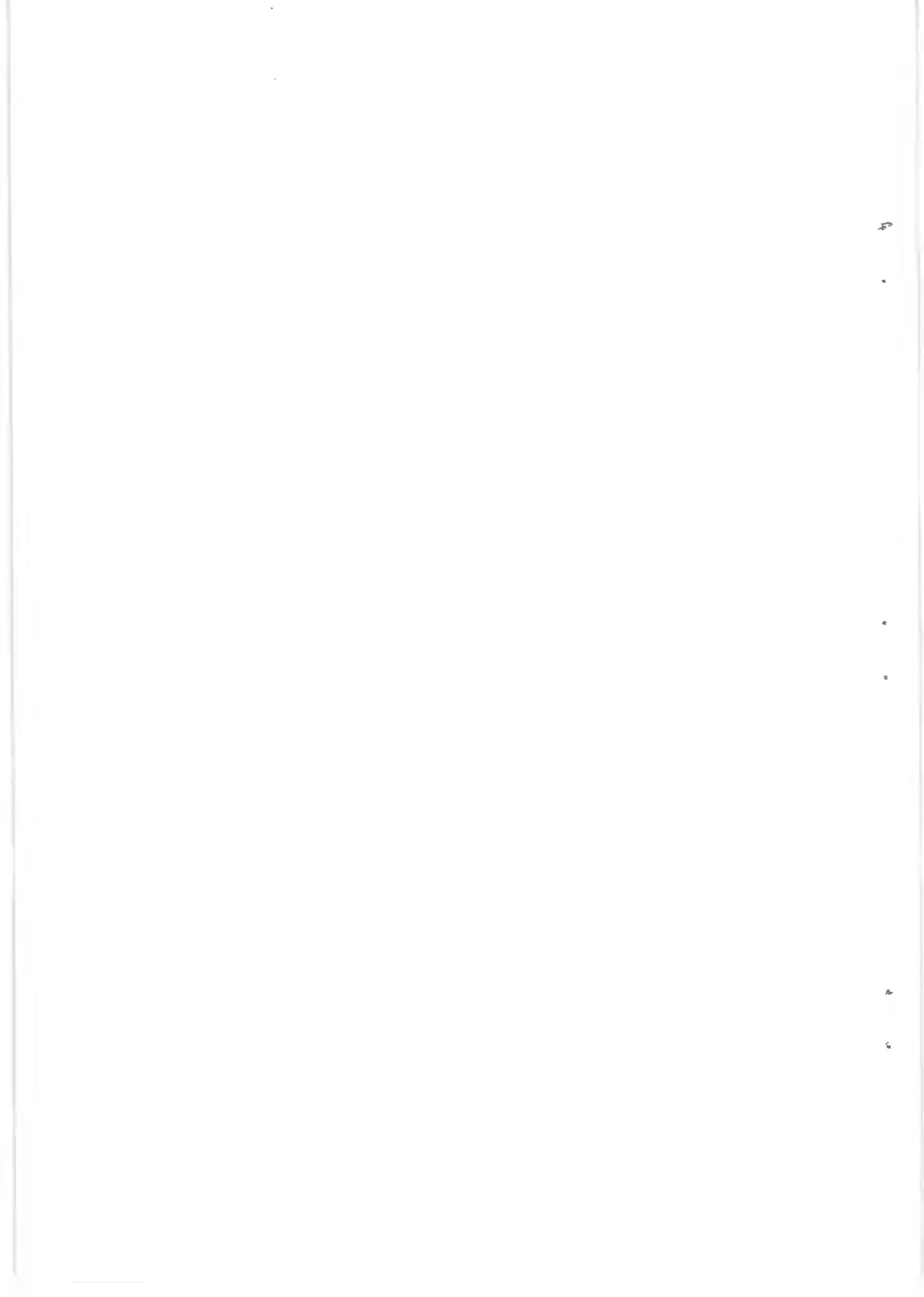
วิธีที่ 1. จัดธงชาติต่างๆ เป็นวงเวียนก่อนก็ได้
 $(6-1)! \cdot 3! = 5! \cdot 3! = 120 \cdot 3! = 1440$

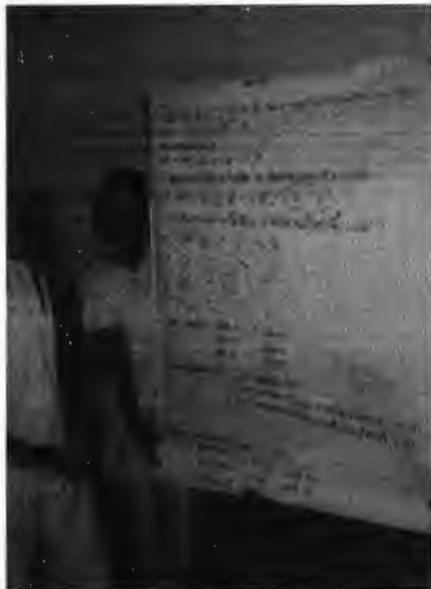
วิธีที่ 2. จัดธงชาติไทยเข้าไปแทรกก็ได้
 $P_{6,3} = \frac{6!}{3!} = 120 \cdot 3! = 1440$

สรุป... สามารถจัดธงทั้งธงชาติไทยทั้งหมด $1440 \times 2 = 2880$ วิธี

ข้อที่ 10
 กลุ่มควบคุม

ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างชิ้นงานกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง
และภาพประกอบกิจกรรมการทำงานกลุ่ม

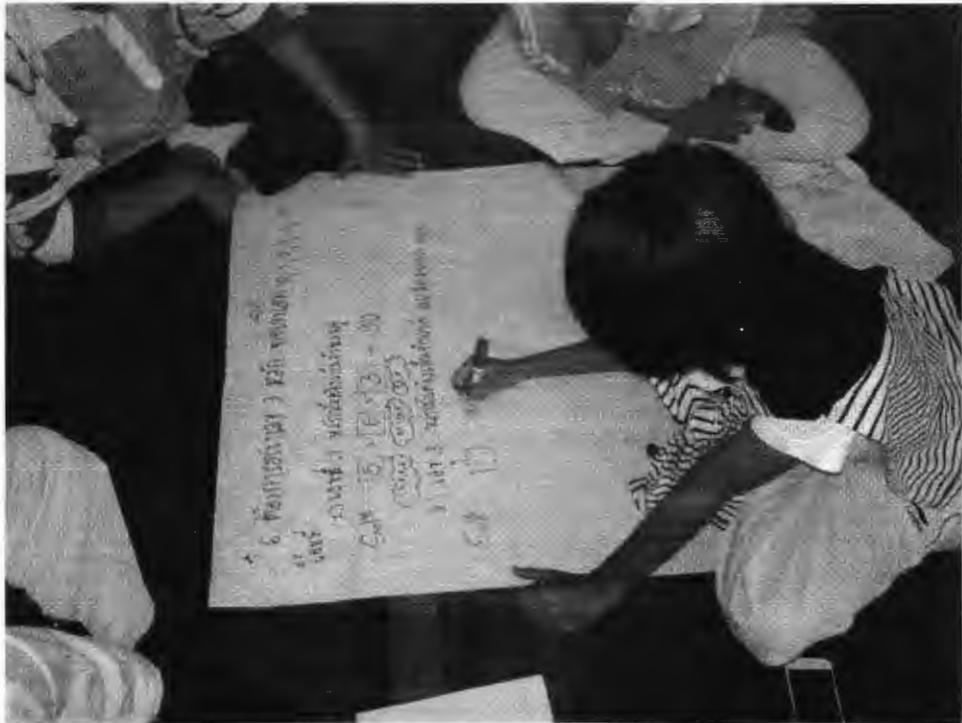




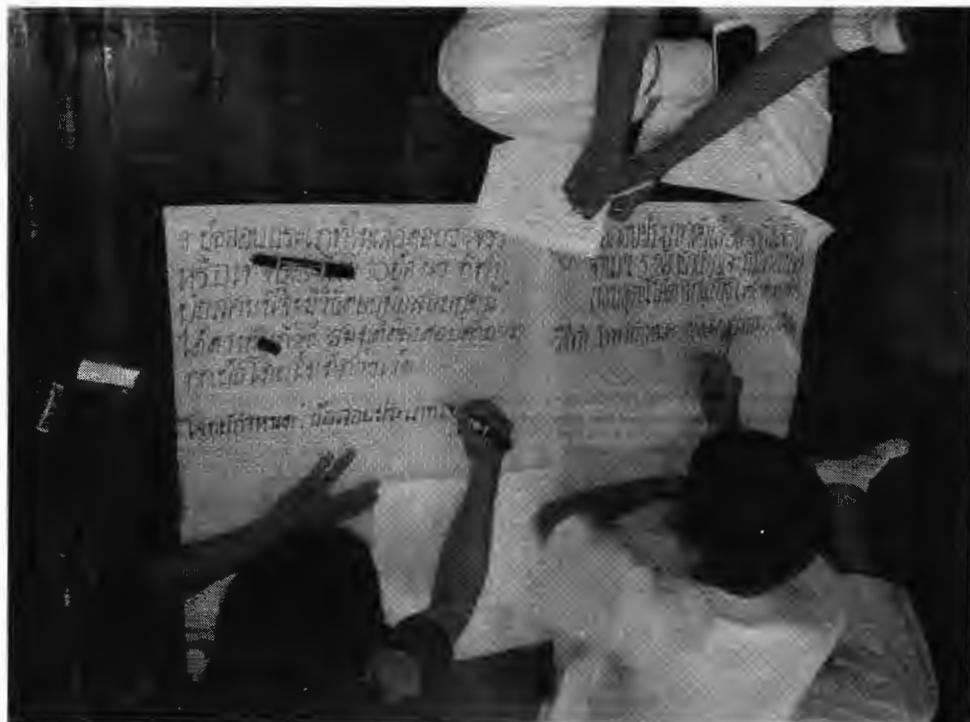
ภาพที่ ฉ.1 ผลงานของแต่ละกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และนำเสนองานของนักเรียน
กลุ่มทดลอง



ภาพที่ ฉ.1 ผลงานของแต่ละกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และนำเสนองานของนักเรียน
กลุ่มทดลอง (ต่อ)



ภาพที่ ๑.๒ ตัวอย่างภาพบรรยากาศการทำงานกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนกลุ่มทดลอง



ภาพที่ ฉ.2 ตัวอย่างภาพบรรยากาศการทำงานกลุ่มในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนกลุ่มทดลอง (ต่อ)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางอัญชญา แข่งขัน
 วัน เดือน ปีเกิด 10 ธันวาคม 2328
 สถานที่เกิด จังหวัดสุรินทร์
 สถานที่อยู่อาศัย 113 หมู่ 4 ตำบลหนองสนธิ อำเภอจอมพระ จังหวัดสุรินทร์
 รหัสไปรษณีย์ 32180
 ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2551
 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเอกคณิตศาสตร์
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
 พ.ศ. 2552
 ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู
 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
 ตำแหน่ง ครู
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนสนมวิทยาการ ตำบลสนม
 อำเภอสนม จังหวัดสุรินทร์

