การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สภ เหลก

วิทยานิพนธ์

ของ

กรรณิการ์ หรบรรพ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มีนาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY ON SETS PROBLEM SOLVING FOR MATHAYOM SUKSA IV STUDENTS USING COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUES

วิทยานิพนธ์

ของ

กรรณิการ์ หรบรรพ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มีนาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	กรรณิการ์ หรบรรพ์
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งแก้ว ปะติตังโข ที่ปรึกษาร่วม
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** หลักสูตรและการสอน
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ **ปีที่พิมพ์** 2554

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน 3) หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 4) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ กิจกรรมการเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จำนวน 8 แผน ทำการสอน 10 ชั่วโมง แบบทดสอบย่อยท้ายแผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกัน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t-test (One-Sample t-test) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 77.70 /78.81 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน มากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.75

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

TITLE	The Development of Learning Activity on Sets Problem Solving for Mathayom Suksa IV Students Using Cooperative Learning Techniques		
AUTHOR	Kannika Horaban		
THESIS ADVISORS	Assistant Proferser Dr. Sunantha Viragoontavan		Advisor
	Assistant Proferser Dr.Kingkaew Patitungkho		Co- advisor
DEGREE	Master of Education	**MAJOR**	Curriculum and Instruction
SCHOOL	Buriram Rajabhat University	**YEAR**	**2011**

ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to develop learning activity on Sets problem solving for Mathayom Suksa IV students using cooperative learning techniques to meet the efficiency criterion set at 75/75 ; 2) to compare the learning achievement of the students before and after using cooperative learning techniques ; 3) to study the effectiveness index of using cooperative learning techniques ; and 4) to study the students' satisfactions towards Mathematics using cooperative learning techniques. The samples were 40 Mathayom Suksa 4 students in the first semester of academic year 2009 of Nangrongpittayakom School in Nangrong District, Buriram Province, selected through purposive sampling method. The instruments of this study included : 1) the 8 activities in the 10-hour-long lesson plans concentrated on problem solving ; 2) the post tests for each lesson plan; 3) the learning achievement tests; and 4) the questionnaire for satisfaction of students towards the learning activity on problem solving using cooperative learning techniques. The data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation and one- sample t-test.

The results of this research were as follows :

1) The efficiency of the lesson plans that used learning activities on Sets problem solving for Mathayom Suksa IV students using cooperative learning techniques is at 77.70 /78.81 with the statistical significant difference at .01 level.

2) The learning achievement after using the learning activities on Sets problem solving for Mathayom Suksa IV students using cooperative learning techniques was more than 20 percent which is higher than before using those techniques at the statistical significant difference of .01 level.

3) The effectiveness index of the learning activity on Sets problem solving for Mathayom Suksa IV students using cooperative learning techniques was at .75.

4) The satisfaction of students towards the learning activity on problem solving using cooperative learning techniques is at high level.

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันทา วีรกุลเทวัญ ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิ่งแก้ว ปะติตังโข กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ ดร.สาธิต ผลเจริญ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยดี ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมใจ ภูมิพันธุ์ ประธานการสอบ จากมหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านและขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้เอื้ออำนวยและประสานงานในการจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน คือ นางสาวถนอมศรี สมานชาติ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนนางรอง นางพัฒนาวดี พลบุญ ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคณิตศาสตร์ โรงเรียนนางรอง และนางสมสุข แสงปราบ ครูเชี่ยวชาญ สาขาฟิสิกส์ โรงเรียนนางรอง ที่กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำแนะนำ ตลอดจนให้กำลังใจมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ นายสรายุทธ เสลารักษ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนนางรองพิทยาคม คณะครูและนักเรียนโรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ได้อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บรวมรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้

ประโยชน์และคุณค่าที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณแด่บิดามารดา บูรพาจารย์ คณาจารย์และผู้มีส่วนเกื้อกูลให้กำลังใจในการวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน

กรรณิการ์ หรบรรพ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	**บทนำ**	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
	สมมติฐานของการวิจัย	5
	ความสำคัญของการวิจัย	6
	ขอบเขตของการวิจัย	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2	**เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	9
	หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4	9
	ทักษะการแก้ปัญหา	13
	การสอนคณิตศาสตร์	27
	การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)	29
	การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	37
	การหาค่าดัชนีประสิทธิผล	39
	ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้	40
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	46
	งานวิจัยในประเทศ	46
	งานวิจัยต่างประเทศ	49
	กรอบแนวคิดของการวิจัย	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	**54**
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	61
	รูปแบบการวิจัย	61
	การวิเคราะห์ข้อมูล	62
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	63
4	**ผลการวิเคราะห์ข้อมูล**	**69**
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอข้อมูล	69
	การวิเคราะห์ข้อมูล	70
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	70
5	**สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ**	**80**
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	80
	สมมติฐานของการวิจัย	80
	วิธีดำเนินการวิจัย	81
	สรุปผลการวิจัย	83
	อภิปรายผล	83
	ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม		87

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

ภาคผนวก 94

ภาคผนวก ก 95

แผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4..... 95

ภาคผนวก ข 163

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน..... 164

แบบประเมินความสอดคล้องแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 184

แบบประเมินความสอดคล้องความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 186

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 188

ภาคผนวก ค 190

ผลการประเมินแผนการการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ..... 191

ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8 แผนฯละจำนวน 10 ข้อ..... 193

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ หน้า

ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ 201

คะแนนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 203

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 209

ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 211

ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 212

ประวัติย่อผู้วิจัย 215

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	การจัดกลุ่มเรียงอันดับคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด.....	35
2	วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง.....	55
3	ตัวอย่างแบบประเมินค่าความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับข้อสอบ.....	58
4	แบบการทดลอง.....	61
5	วัน เวลาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	62
6	คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม คะแนนการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ คะแนนทดสอบย่อยท้ายแผน ตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	71
7	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน.....	72
8	ประสิทธิภาพของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75.....	72
9	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75.....	73
10	วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	73

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

11 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 74

12 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 75

13 ค่าเฉลี่ยและระดับความพึงพอใจของนักเรียนแต่ละคนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 77

14 ค่าสัดส่วนจำนวนนักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมาก..... 78

15 ผลการประเมินแผนการการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ..... 191

16 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ..... 193

17 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 10 ข้อ..... 194

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
18	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 10 ข้อ.....	195
19	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 10 ข้อ.....	196
20	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 10 ข้อ.....	197
21	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 10 ข้อ.....	198
22	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 จำนวน 10 ข้อ.....	199
23	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 จำนวน 10 ข้อ.....	199

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
24	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ.....	201
25	คะแนนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	203
26	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	209
27	ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	211
28	ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	213

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญตารางผนวก

ตาราง **หน้า**

1 ผลการประเมินแผนการการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ..... 191

2 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ..... 193

3 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 10 ข้อ..... 194

4 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการ แก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 10 ข้อ..... 195

5 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 10 ข้อ..... 196

6 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 10 ข้อ..... 197

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตาราง		หน้า
7	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 10 ข้อ.....	198
8	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 จำนวน 10 ข้อ.....	199
9	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 จำนวน 10 ข้อ.....	200
10	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ.....	201
11	คะแนนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	203
12	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	209

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

13 ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 211

14 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 213

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ **หน้า**

1 ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 19

2 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา 21

3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา 22

4 กรอบแนวคิดในการวิจัย 53

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่ายกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, 1)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในข้อที่ 2 ไว้ว่าผู้เรียนต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผลการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ (กรมวิชาการ, 2544, 1-3) หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนางรองพิทยาคม กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (มัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ข้อหนึ่ง คือ ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีที่หลากหลายและเทคโนโลยีที่เหมาะสม สามารถให้เหตุผล สื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นทักษะที่มีความสำคัญทักษะหนึ่งสำหรับมนุษย์เพราะในชีวิตประจำวันมนุษย์เราต้องพบกับปัญหาและอุปสรรคมากมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมยุคปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้สภาพแวดล้อมและสังคมเปลี่ยนแปลงไป เป็นสังคมที่เต็มไปด้วยการแข่งขันการต่อสู้ตลอดเวลา ผู้ใดที่สามารถแก้ปัญหาได้ย่อมดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและประสบความสำเร็จมากกว่าผู้ที่ไม่มีทักษะในการแก้ปัญหา ดังที่ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, 5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหา

สรุปได้ดังนี้ การแก้ปัญหาเป็นความสามารถขั้นพื้นฐานของมนุษย์ มนุษย์ต้องใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้ การแก้ปัญหาทำให้เกิดการค้นพบความรู้ใหม่และการแก้ปัญหาเป็นความสามารถที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ดังนั้นความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน ซึ่งลักษณะโครงสร้างและเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น มีจุดประสงค์ที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีระบบระเบียบ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบันมุ่งเน้นการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางร่างกายและจิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นต้องส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนฝึกฝนการแก้ปัญหา เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นตามความสามารถของแต่ละบุคคลความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาเป็นจุดมุ่งหมายปลายทางที่สำคัญของการศึกษาเป็นกระบวนการที่ซับซ้อน ประกอบด้วยปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมาย เป็นผลรวมของการใช้สติปัญญาของมนุษย์ในทุกด้าน และนักการศึกษาไทยยังเชื่อว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้ เข้าใจ สามารถคิดและแก้ปัญหาได้เพื่อนำกระบวนการนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป เพราะการได้ฝึกแก้ปัญหา จะช่วยให้ผู้เรียนรู้วิธีคิดที่ถูกต้องในการใช้ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ถูกต้องไม่ผิดพลาด (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2542 , 3 - 4) ดังที่ ฉวีวรรณ กีรติกร (2540, 20) ได้กล่าวไว้ว่า ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญในการช่วยให้เด็กคิดเพื่อไปสู่การแสวงหาแนวทางเพื่อการแก้ปัญหา เด็กจะต้องได้รับการพัฒนาความสามารถถึงขั้นเรียนรู้ในการแก้ปัญหา มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นใฝ่หาความรู้และสามารถแสดงความคิดได้อย่างชัดเจนถ้าเด็กได้รับ การพัฒนาความสามารถอย่างสม่ำเสมอ จนถึงขั้นเรียนรู้แก้ปัญหาจะช่วยพัฒนาให้เด็กได้รู้จักตัดสินใจในการใช้ยุทธวิธีแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิด ภาษาตลอดจนอารมณ์และสังคมของเด็กอีกด้วย ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงมุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด กระบวนการคิด การให้เหตุผลและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สภาพที่เป็นจริงนักเรียนยังไม่บรรลุจุดประสงค์ที่พึงปรารถนา ทั้งนี้เนื่องจากมีปัญหาหลายด้านสามารถสรุปได้คือ ปัญหาด้านครูที่ใช้วิธีสอนที่เน้นความจำ เน้นการบรรยาย ครูเร่งรัดการสอนให้ครอบคลุมเนื้อหาซึ่งมีหัวข้อเป็นจำนวนมาก การจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ครูผู้สอนมักจะสอนด้วยวิธีการสอนที่ไม่มีความหลากหลายยึดตัวเอง

เป็นสำคัญ ผู้เรียนไม่ได้แสดงออกเท่าที่ควร หรืออาจเป็นเพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เนื้อหาบางเรื่องยากเกินที่จะอธิบายให้เข้าใจได้ง่าย (กิตติ พัฒนตระกูลสุข, 2544 , 23; อ้างถึงใน กชกร รุ่งหัวไผ่, 2547, 2) ปัญหาด้านตัวนักเรียน จากการศึกษาวิจัยและตรวจสอบคุณภาพการศึกษาของนักการศึกษาพบว่า นักเรียนทุกระดับมีแนวโน้มอ่อนในวิชาคณิตศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งในระยะยาวหากปัญหานี้ไม่ได้รับการแก้ไขจะมีผลเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศชาติทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นอย่างยิ่ง (สมเดช บุญประจักษ์, 2543, 2) การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เท่าที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรสาเหตุเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามคู่มือครูไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ไม่ได้พัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียน ไม่ได้ร่วมคิดร่วมทำร่วมแก้ปัญหา ขาดการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ไม่มีปฏิสัมพันธ์หรือสื่อสารกันในขณะที่การเรียนการสอนกำลังดำเนินการอยู่ ขาดการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีคุณภาพในสังคม (ชัยชาญ วงศ์สามัญ, ม.ป.ป., 40-41) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของกองการวิจัย กรมวิชาการ (2545 , 86-88) ที่พบว่า องค์ประกอบที่มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด คือ คุณภาพการสอน

ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่สำคัญที่สุดของครูผู้สอนที่จะต้องหาวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้การศึกษาเกิดการพัฒนาและเป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มเล็กๆ คละเพศและคละความสามารถประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยกำหนดกิจกรรมให้สมาชิกรับผิดชอบงานของกลุ่ม มีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการทำงานอย่างทั่วถึง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นการปลูกฝังคุณธรรมที่ดีงามให้นักเรียนตลอดจนมีการพัฒนาทักษะการทำงานและทักษะทางสังคมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิค ได้แก่ Jigsaw, Co-op Co-op , TGT (Team Game Tournament) , GI (Group Investigation), TAI (Team Assisted Individualization), STAD (Student Team Achievement Divisions) และ LT (Learning Together) (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ 2544, 37-47) นอกจากนั้น ทิศนา แขมมณี (2545, 198) ยังกล่าวว่า การเรียนด้วยวิธีกลุ่มร่วมมือจะทำให้นักเรียนเป็นคนที่มีน้ำใจเป็นนักกีฬาใส่ใจผู้อื่นมากขึ้น มีความเข้าใจในความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น สามารถเผชิญกับความเครียดและแก้ปัญหาต่างๆได้ดี ทำให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีความสุข ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นได้

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นเทคนิควิธีการสอนวิธีหนึ่งที่น่าสนใจมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพปัญหาในปัจจุบัน เพราะเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) นักเรียนจะต้องทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ ให้คำปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face to Face Promotive Interaction) มีความรับผิดชอบ พยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ตระหนักถึงความสำเร็จเพื่อให้ได้มาซึ่งการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม ทำให้เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือ สลาวิน (Slavin, 1995, 121) ใช้กลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4 คน และนักเรียนมีความสามารถแตกต่างกัน ได้ทำงานร่วมกัน มีการช่วยเหลือกัน ปรึกษากันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อเปลี่ยนภาษาของครูมาเป็นภาษาของเด็ก ทำให้เพื่อนร่วมทีมเข้าใจง่ายขึ้น และมีเป้าหมายร่วมกันคือ ความสำเร็จของกลุ่ม การเรียนแบบร่วมมือที่นำมาใช้ในชั้นเรียนมีหลายวิธีควรเลือกให้เหมาะสมกับผู้เรียนและวิชาที่สอน เพื่อให้การเรียนแบบร่วมมือได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด สอดคล้องกับ อ้าท และนิวแมน (Artzt & Newman, 1990, 448-452) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ สามารถนำมาสอนคณิตศาสตร์ในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการพัฒนาบทเรียนต่าง ๆ การจัดโครงการเสริมการเรียนตลอดจนในการทำแบบฝึกหัดทบทวนการบ้าน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545, 149-150) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค LT เป็นเทคนิคหนึ่งที่เหมาะสมกับเนื้อหากิจกรรมการเรียนที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอนหรือโจทย์ปัญหา

จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัยมาเป็นเวลา 10 ปี พบว่า การสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ไม่ประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ซึ่งสาเหตุอาจมาจากครูผู้สอน ส่วนใหญ่จัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย ไม่มีวิธีการสอนที่หลากหลาย ปัญหานักเรียนส่วนใหญ่เริ่มจากการมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จึงส่งผลให้นักเรียนไม่ตั้งใจเรียน ไม่ชอบคิด ไม่ชอบแก้ปัญหา ไม่ชอบทำการบ้าน ไม่ชอบอ่านหนังสือเพิ่มเติม ไม่กล้าถามครู และปัญหาที่พบมากที่สุดคือ นักเรียนขาดทักษะในการแก้ปัญหา ซึ่งสังเกตจากการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ คือนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 56.72 ซึ่งไม่บรรลุเป้าหมายของโรงเรียนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ คะแนนเฉลี่ยต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 และเมื่อวิเคราะห์ผ่านรายจุดประสงค์การเรียนรู้พบว่า จุดประสงค์ที่นักเรียนไม่ผ่านมากที่สุดคือ จุดประสงค์ที่เกี่ยวกับการแสดงวิธีหาคำตอบและจุดประสงค์เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา หน่วยการเรียนรู้ที่พบปัญหามากที่สุดคือ เรื่อง เซต (โรงเรียนนางรองพิทยาคม, 2551, 4) แสดงถึงความสามารถของนักเรียนใน

การแก้ปัญหาตามขั้นตอนต่างๆ ยังไม่ดีพอ สมควรที่จะได้รับการพัฒนาเป็นอันดับแรก การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนก็คือ การกำหนดทางเลือกที่จะดำเนินการ ซึ่งการกำหนดทางเลือกการพัฒนา การหาความรู้ใหม่หรือการหาคำตอบใหม่ที่เชื่อถือได้ก็คือ การวิจัย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยทดลองสอนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 เพื่อก่อให้เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต สูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 20

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

ความสำคัญของการวิจัย

1.ได้แผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

3. เป็นข้อสนเทศสำหรับบุคลากรอื่นในโรงเรียนที่จะนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียน 153 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ระยะเวลาในการทำวิจัย

ในการทดลองครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา 2552 ใช้เวลาทำการสอน 10 ชั่วโมง ตั้งแต่วันที่ 21 พฤษภาคม 2552 ถึงวันที่ 19 มิถุนายน 2552

4. เนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซต ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 โดยมีสาระดังนี้

4.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต

4.2 สับเซตและเพาเวอร์เซต

4.3 เอกภพสัมพัทธ์และแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์ (Venn-Euler Diagram)

4.4 ยูเนียน อินเตอร์เซกชันและคอมพลีเมนต์ของเซต

4.5 คอมพลีเมนต์และผลต่างของเซต

4.6 จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด

นิยามศัพท์เฉพาะ

กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ล่วงหน้า

การสอนโดยเน้นทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง การสอนคณิตศาสตร์ที่สอดแทรกกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, 1957; อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์, 2543, 5-6) ในขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ ทำความเข้าใจปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผล

การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค LT (Leaning Together) ที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 4 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 อยู่ในกลุ่มเดียวกันให้ทำกิจกรรมร่วมกัน สมาชิกทุกคนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่มอย่างเด่นชัด คนที่ 1 อ่านคำสั่งขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์ คนที่ 2 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ คนที่ 3 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ และคนที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ โดยต้องหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กัน กลุ่มจะประสบผลสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่เก็บรวบรวมข้อมูลในรูปของคะแนน เรื่อง เซต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์เรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรูปของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แบบทดสอบย่อยท้ายแผน หมายถึง แบบทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกชื่นชอบหรือพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นค่าที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง นักเรียนโรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่เรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4

2. ทักษะการแก้ปัญหา

2.1 ความหมายของปัญหา

2.2 ความหมายของการแก้ปัญหา

2.3 ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4 ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.5 ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.6 ขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.7 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.8 ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.9 ประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การสอนคณิตศาสตร์

3.1 ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

3.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

5. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

6. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

7. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้

8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

8.1 งานวิจัยในประเทศ

8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, 1-12)

สาระ

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณาการสาระต่างๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจหรือมีความสามารถสูงทางคณิตศาสตร์ สถานศึกษาอาจจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้สาระที่เป็นเนื้อหาวิชาให้กว้างขึ้น เข้มข้นขึ้น หรือฝึกทักษะกระบวนการมากขึ้นโดยพิจารณาจากสาระหลักที่กำหนดไว้นี้ หรือสถานศึกษาอาจจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่นๆ เพิ่มเติมก็ได้ เช่น แคลคูลัสเบื้องต้น หรือทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของผู้เรียน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน มีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค 2.3 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ ได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4

1. มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต
2. เข้าใจและใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยได้
3. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน เขียนแทนความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปต่างๆ เช่น สมการ กราฟ และตารางได้
4. เข้าใจความหมายของลำดับและหาพจน์ทั่วไปของลำดับจำกัดที่กำหนดให้ได้
5. เข้าใจความหมายของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต และหาพจน์ต่างๆ ของลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิตได้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4

1. เขียนแผนภาพแทนเซต (Venn-Euler Diagram) และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกของเซตได้
2. บอกได้ว่าการอ้างอิงเหตุผลสมเหตุสมผลหรือไม่โดยใช้แผนภาพแทนเซต (Venn-Euler Diagram)
3. แก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวดีกรีไม่เกินสองได้
4. สร้างความสัมพันธ์หรือฟังก์ชันจากสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนดให้และนำไปใช้ได้

5. เข้าใจความหมายของผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิต หาผลบวก n พจน์แรกของอนุกรมเลขคณิตและอนุกรมเรขาคณิตโดยใช้สูตรและนำไปใช้ได้

6. เขียนกราฟของสมการ อสมการ ฟังก์ชัน และนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2 : มีความสามารถในการให้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3 : มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4 : มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้

มาตรฐาน ค 6.5 : มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, 12) ได้ให้ความสำคัญกับแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการตามเป็นการเฉพาะ โดยกำหนดไว้ในมาตรฐาน 24 หมวดที่ 4 ว่าด้วย การจัดกระบวนการเรียนรู้ดังนี้

1.จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. จัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหา

3. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

4. จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆอย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา

5. ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ

6. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

จากการกำหนดให้ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสาระหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจากนักการศึกษาคณิตศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็น ที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนในระดับโรงเรียนได้เรียนรู้ฝึกฝนทักษะและพัฒนาให้เกิดขึ้น ประกอบด้วยการแก้ปัญหา การให้เหตุผลในการพิสูจน์ การสื่อสาร การเชื่อมโยงและการนำเสนอ ซึ่งผลเหล่านี้ส่งผลให้นักการศึกษาทั่วโลกรวมทั้งนักการศึกษาของไทยหันมาสนใจศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

ทักษะการแก้ปัญหา

ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 มาตรฐาน ทักษะการแก้ปัญหาก็เป็นทักษะหนึ่งที่จำเป็นจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดสถานการณ์หรือปัญหาเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุทักษะดังกล่าว (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, 3-5)

1. ความหมายของปัญหา

ได้มีนักการศึกษาคณิตศาสตร์ได้กล่าวถึงความหมายของปัญหาไว้หลายท่านดังจะได้ยกตัวอย่างมากล่าวบางท่านดังนี้

พจนานุกรมเวบสเตอร์ (Webster Dictionary, 1979 ; อ้างถึงใน ยุพิน พิพิธกุล, 2530, 131) กล่าวว่า ปัญหา หมายถึง คำถามซึ่งคาดหวังว่าจะมีคำตอบหรือมีการพิจารณา ข้อสงสัย สถานการณ์ หรือบุคคล ซึ่งซับซ้อนหรือยุ่งยาก

เลสเตอร์ (Lester, 1978; อ้างถึงใน ยุพิน พิพธิกุล, 2530, 131) ได้ให้นิยามของปัญหาว่า “ปัญหาเป็นสภาพซึ่งแต่ละบุคคลหรือกลุ่มได้กระทำงานอย่างหนึ่ง ซึ่งไม่มีวิธีการง่าย ๆ ที่จะนำมากำหนดวิธีการแก้ปัญหานั้น”

ควิกแชงค์ และ เชฟฟิลด์ (Cruikshank & Sheffield, 1992, 37; อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2537, 7) กล่าวว่า ปัญหาหมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดความงุนงง ปัญหาจะเป็นคำถามหรือสถานการณ์ซึ่งไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด หรือไม่สามารถทราบวิธีหาคำตอบได้อย่างรวดเร็ว

สิริพร ทิพย์คง (2545, 57) ได้กล่าวว่า ปัญหาคือคำถามที่ต้องการคำตอบ ปัญหาของคนหนึ่งอาจจะไม่ใช่ปัญหาของอีกคนหนึ่ง

จากที่ได้กล่าวมาข้างตนพอจะสรุปได้ว่า ปัญหา หมายถึง คำถามหรือสถานการณ์ที่ทำให้เกิดข้อสงสัย มีการคาดหวังว่าจะมีคำตอบ มีการพิจารณาหาคำตอบ และไม่สามารถจะหาคำตอบได้ในเวลาอันรวดเร็ว ซึ่งปัญหาของคนหนึ่งอาจจะไม่ใช่ปัญหาของอีกคนหนึ่ง

2. ความหมายของการแก้ปัญหา

ได้มีนักการศึกษาคณิตศาสตร์หลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหาซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

โพลยา (Polya, 1957 , 4-5; อ้างถึงใน กรองทิพย์ พงษ์ลิมศรี, 2535 , 8) ได้ให้คำนิยามของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นความสามารถพิเศษของสมอง และความสามารถของสมองก็เป็นพรสวรรค์ของบุคคลทำให้บุคคลนั้นมีความสามารถพิเศษเหนือผู้อื่น

บรังคา (Branca, 1980, 3-8; อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์, 2540, 26) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ 3 ประการดังนี้

1. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ (Problem Solving as a Goal) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นเหตุผลหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นในการแก้ปัญหาจึงเป็นอิสระจากคำถามหรือปัญหาเฉพาะเจาะจงใดๆ หรือวิธีการและเนื้อหาสาระใดๆ
2. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นกระบวนการ(Problem Solving as a Process) สิ่งที่ถือว่าสำคัญเมื่อการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการคือ วิธีการ ยุทธวิธี หรือเทคนิคต่างๆ ที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาแบบต่างๆ กระบวนการแก้ปัญหาเหล่านี้จึงเป็นสาระสำคัญและเป็นเป้าหมายหลักของหลักสูตรคณิตสาสตร์
3. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นทักษะพื้นฐาน (Problem Solving as a Basic Skill) เมื่อการแก้ปัญหาจัดเป็นทักษะพื้นฐาน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงให้ความสำคัญกับลักษณะเฉพาะของโจทย์ปัญหา แบบของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่ควรรู้จุกเน้นอยู่ที่สาระสำคัญของการแก้ปัญหาที่ทุกคนต้องเรียนรู้ การเลือกปัญหาและเทคนิคการแก้ปัญหาเหล่านั้น

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM), 2000, 52; อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2545, 18) ได้กล่าวถึงความหมายของ

การแก้ปัญหาว่า การแก้ปัญหาคือ การทำงานที่ยังไม่รู้วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบในทันที ซึ่งการหาคำตอบนักเรียนต้องนำความรู้ที่มีอยู่ไปเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เราต้องแก้หรือหาทางออกของปัญหา แต่ยังหาสิ่งที่เป็นทางออกหรือคำตอบของสถานการณ์ไม่ได้เนื่องจากมีอุปสรรคบังคับปัญญาเราอยู่ ผู้แก้ปัญหาคือ บุคคลที่มีปัญหาและรู้เป้าหมายที่ต้องบรรลุเพื่อแก้ปัญหานั้น แต่ยังไม่มีเครื่องมือหรือวิธีการใด อันจะนำไปสู่เป้าหมายนั้น

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, 1-2) กล่าวว่า ปัญหา หมายถึง สถานการณ์ที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลเผชิญและต้องการคำตอบ ซึ่งยังไม่รู้วิถีทางที่จะได้คำตอบของปัญหาในทันที ต้องใช้ความรู้และวิธีการต่างๆ ที่มีอยู่มาผสมผสานเป็นแนวทางหรือวิธีใหม่เพื่อใช้ในการหาคำตอบของปัญหา

กล่าวโดยสรุป การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางสมองอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ความคิดประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่เพื่อหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหานั้นคือเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั่นเอง และการแก้ปัญหาเป็นความสามารถเฉพาะของบุคคล ซึ่งแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ วุฒิภาวะของสมอง และความสนใจของบุคคลที่มีต่อปัญหานั้น

3. ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษา นักคณิตศาสตร์หลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, 7) ได้เสนอความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณหรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผล

2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะ ความรู้ และประสบการณ์หลาย ๆ อย่างประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลา สถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่ง แต่อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับบุคคลอีกคนหนึ่งก็ได้ และสถานการณ์ที่เคยเป็นปัญหาสำหรับบุคคลหนึ่งในอดีตอาจไม่เป็นปัญหาสำหรับบุคคลนั้นในปัจจุบัน

สมเดช บุญประจักษ์ (2540, 2) กล่าวว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ปัญหาที่ต้องใช้ความรู้และวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ

จากแนวคิดข้างต้นพอสรุปได้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปปริมาณ ตัวเลข ภาษา หรือคำพูด ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน และการหาคำตอบผู้แก้ปัญหาจะต้องมีความรู้ มีประสบการณ์ ที่ช่วยในการวางแผนและมีกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

4. ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มีนักศึกษา ได้กล่าวถึงความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้มาก ส่วนใหญ่ให้ความหมายที่มีลักษณะเด่นที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2537, 57) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการที่ใช้เพื่อให้ได้มีการรับซึ่งคำตอบ ในการแก้ปัญหานักเรียนจะต้องวางแผน รู้จักเลือกความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณและหลักการ กฎ หรือสูตรที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วมาใช้ให้เหมาะสม ในการแก้ปัญหานั้น

บรานคา (Branca, 1980, 3-8) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (Problem Solving as a Goal) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญต่อ การเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงเป็นอิสระจากคำถามหรือปัญหาเฉพาะเจาะจง ใดๆ หรือวิธีการเนื้อหาสาระใดๆ

2. การแก้ปัญหาในฐานที่เป็นกระบวนการ (Problem Solving as a Process) สิ่งที่ถือว่าสำคัญในการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ คือ วิธีการ ยุทธวิธีหรือเทคนิคเฉพาะต่างๆ ที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ กระบวนการแก้ปัญหาเหล่านั้น จึงเป็นสาระสำคัญและเป็นเป้าหมายหลักของหลักสูตรคณิตศาสตร์

3. การแก้ปัญหาในฐานที่เป็นทักษะพื้นฐาน (Problem Solving as a Basic Skill) เมื่อการแก้ปัญหาถูกจัดเป็นทักษะพื้นฐาน และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงให้ความสำคัญกับลักษณะเฉพาะของโจทย์ปัญหา แบบของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่ควรใช้จุดเน้นที่สาระสำคัญของการแก้ปัญหาที่ต้องเรียนรู้ และเลือกใช้เทคนิค การแก้ปัญหานั้น

โพลยา (Polya, 1980, 185) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งยุ่งยากออกไปและหาวิธี การที่จะเอาชนะอุปสรรค์ที่เผชิญอยู่ เพื่อจะให้ได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจนแต่สิ่งเหล่านั้นไม่ได้เกิดทันทีทันใด

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, 18) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหาเพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, 7) ได้กล่าวไว้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาบางท่านได้ให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

จอห์นสัน (Johnson, 1937; อ้างถึงใน ชมนาค สืบศรี, 2532, 17) มีความเห็นว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็น กระบวนการทางสมองที่ซับซ้อน ประกอบด้วย การมองเห็นภาพ การจินตนาการ การจัดทำ อย่างมีทักษะ การวิเคราะห์ การสรุปในเชิงนามธรรมและการเชื่อมโยงความคิด

เวิรล์ (Whirl, 1973 ; อ้างถึงใน ชมนาค สืบศรี, 2532, 2) มีความเห็นว่าในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิธีการหรือเทคนิคในการแก้ปัญหาเป็นจุดที่สำคัญมากกว่าการได้คำตอบของปัญหานั้น

เดอ วอลท์ (De Valt, 1981, 40-43; อ้างถึงใน อัมพร ม้าคะนอง, 2533, 23) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การแก้ปัญหาจะเกิดขึ้นเมื่อมีคำถามที่ต้องการคำตอบ แต่ละบุคคลย่อมมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ เด็กจะไม่สามารถแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้โดยไม่มีความรู้พื้นฐานหรือความสามารถในการคำนวณ ความเข้าใจในวิธีการหรือความสามารถในการจัดลำดับทางเหตุผล

กล่าวโดยสรุป การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการหาคำตอบของคำถามหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานเดิม ความเข้าใจปัญหา และวิธีการหรือเทคนิคที่จะใช้แก้ปัญหามาประยุกต์กับสถานการณ์ใหม่ ซึ่งแต่ละบุคคลย่อมมีวิธีการหาคำตอบของปัญหาที่แตกต่างกัน

5. ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

สามารถแบ่งประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ โพลยา (Polya, 1980, 185) ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้อง การอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือเชิงปฏิบัติเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมก็ได้ ส่วนสำคัญของปัญหาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์

ชาร์ล (Charles, 1985) แบ่งลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ปัญหาชั้นเดียว คือปัญหาที่มีการคำนวณเพียงครั้งเดียว

2. ปัญหาหลายชั้น คือปัญหาที่ต้องการคำนวณมากกว่า 1 ครั้ง

3. ปัญหาต่อเนื่องเป็นปัญหาที่ไม่อาจใช้การคำนวณเพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา ยังต้องใช้ยุทธวิธี ต่าง ๆ มาช่วย หรืออาจเป็นปัญหาที่หาคำตอบได้โดยไม่ต้องใช้การคำนวณเลขยากได้

4. ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การอ่านและหาคำตอบจากตารางรับ-จ่ายเงินประจำ เดือน/สัปดาห์

บารูดี และ โรนัลด์ (Baroody & Ronald, 1998, 234-236) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท สรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาคุ้นเคยในวิธีการ ในโครงสร้างของปัญหา อาจเคยพบในตัวอย่างมาก่อนและการหาคำ ตอบมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่ง

2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาจะต้องประมวลความรู้ความสามารถหลายอย่างเข้าด้วยกัน เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา วิธีหาคำ ตอบอาจมีได้หลายวิธีการคำตอบก็อาจมีมากกว่าหนึ่งคำตอบ

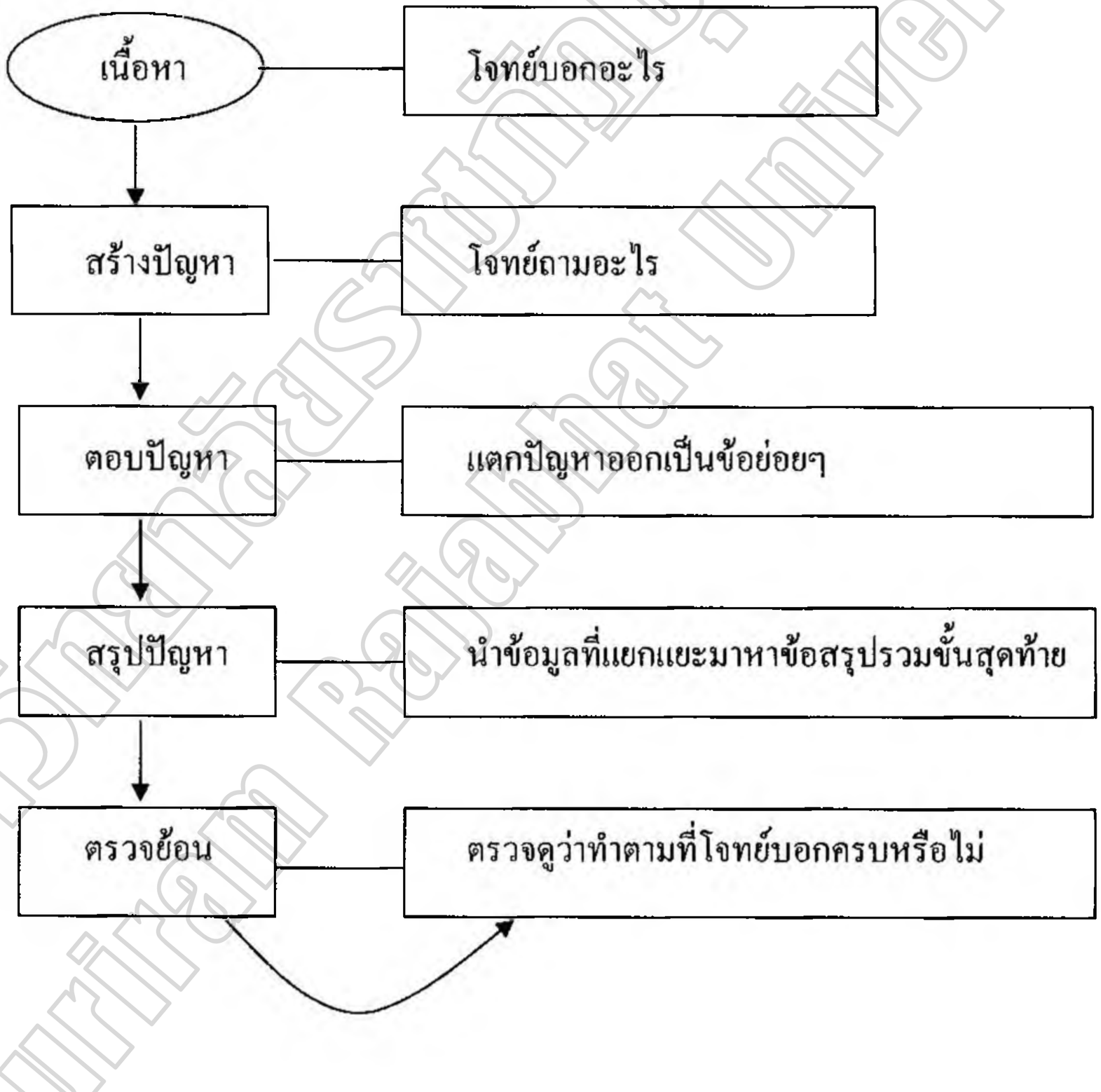
กล่าวโดยสรุป ประเภทลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์จะแบ่งเป็นกี่ประเภทนั้นขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาการแบ่ง เช่นของชาร์ล แบ่งโดยยึดเนื้อหาความยาก-ง่าย และขั้นตอนวิธีการในการหาคำตอบเป็นเกณฑ์ ส่วนของโพลยาแบ่งปัญหาของคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหาเป็นเกณฑ์ และของบารูดีแบ่งโดยผู้แก้ปัญหาและโครงสร้างของปัญหา

เป็นเกณฑ์ แต่อย่างไรก็ตามครูคณิตศาสตร์ ควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่ามีตั้งแต่ง่ายจนถึงสลับซับซ้อนมากและปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน เพื่อจะได้เลือกปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับประสบการณ์ของนักเรียน

6. ขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาหลายคนได้เสนอวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ สามารถนำไปดัดแปลงประยุกต์ใช้ในการสอนดังนี้

ยุพิน พิพิธกุล (2545, 136) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้น ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาในข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนของกระบวนการในการแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้น ดังนี้ คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูลว่าปัญหาถามหาอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ให้แยกออกจากกัน

2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม หาวิธีการแก้ปัญหา โดยนำทฤษฎี กฎ สูตร บทนิยาม มาประกอบกับข้อมูลแล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการของการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ต้องรู้จักวิธีคำนวณที่เหมาะสมเพื่อหาคำตอบ

4. ตรวจสอบคำตอบที่ได้ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการปัญหาทั้งหมด ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาต้องกลับไปวางแผนแก้ปัญหาใหม่

ครูลิค และเรย์ส (Krulik & Reys, 1980, 280-281) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาข้อมูล หรือเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้นั้น มะอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร

2. วางแผนในการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม ค้นหาทฤษฎี กฎ สูตร บทนิยาม เพื่อนำมาใช้วางแผนในการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการปัญหาทั้งหมด และได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

โพลยา (Polya, 1980, 69) ได้จัดขั้นตอนของการแก้ปัญหาไว้ 4 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา การแก้ปัญหานั้นจะต้องทำความเข้าใจในปัญหาอย่างกระจ่างแจ้งว่ามีปัญหาอะไร มีข้อมูลใดที่มาเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

2. วางแผนการแก้ปัญหา เมื่อเข้าใจในตัวปัญหาแจ่ม แจ้ง แล้วก็มาถึงขั้นวางแผนในการแก้ปัญหาซึ่ง ต้องอาศัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องนำไปสู่การวางแผน ในการวางแผนนั้นอาจจะใช้การทดลอง ลองผิด ลองถูกค้นหารูปแบบที่คล้ายกับที่เคยทำมา ฯลฯ

3. ดำเนินการแก้ปัญหา ใช้ทักษะที่เคยเรียนรู้มา ลงมือกระทำ ตามแผน การดำเนินการตามแผนนี้จะรวมถึงการเขียนอธิบายจนกระทั่งได้คำตอบ

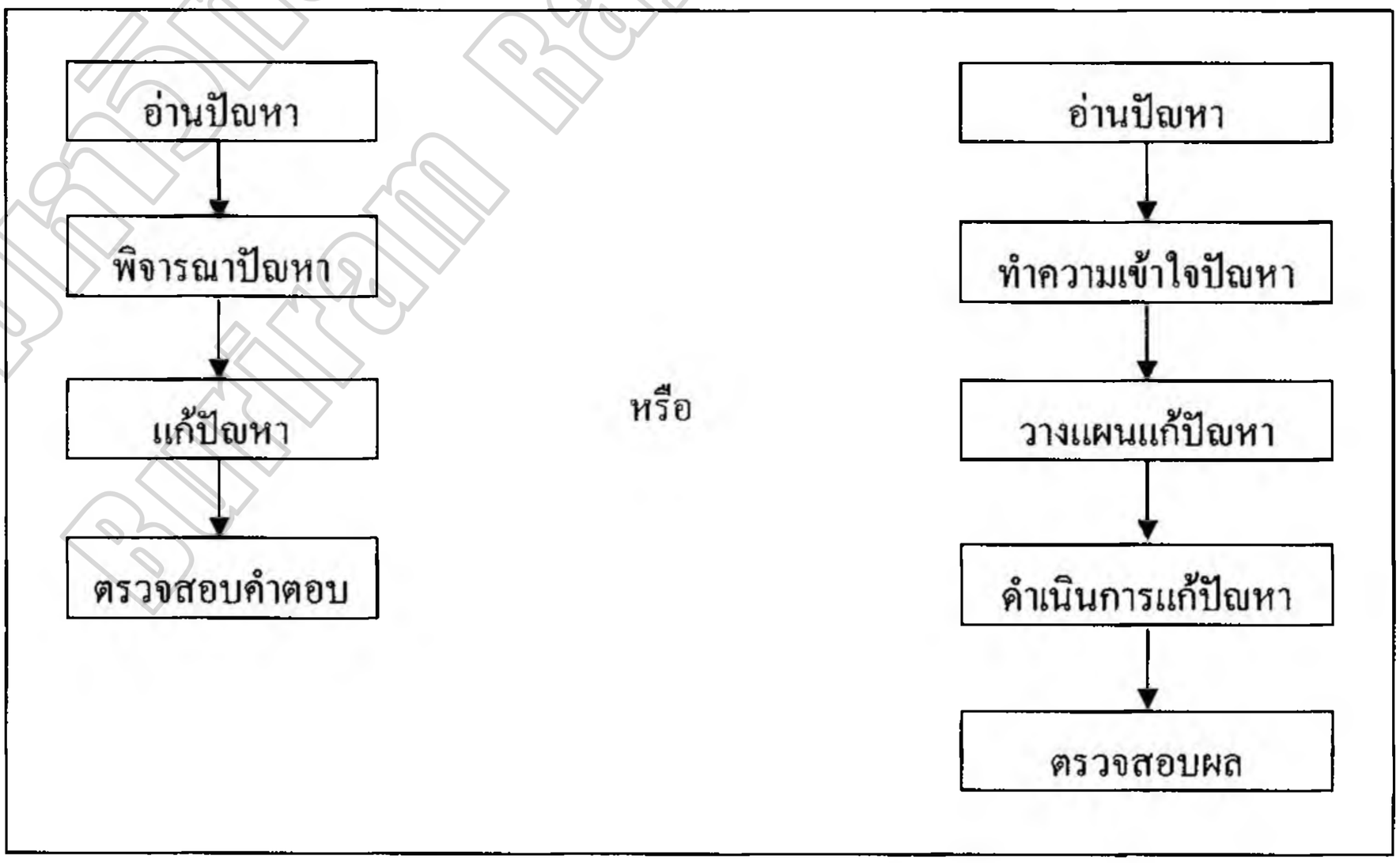
4. ขั้นตรวจสอบผล ขั้นนี้จะต้องพิจารณาว่าได้แก้ปัญหาเรียบร้อยครบถ้วนทุกกรณีหรือไม่ขั้นตอนในการแก้ปัญหาของ โพลยา นับได้ว่ามีผู้ให้ความสนใจอย่างกว้างขวาง

จากขั้นตอนการแก้ปัญหาที่นักการศึกษาได้เสนอตามที่กล่าวข้างต้น จะเห็นว่าแต่ละท่านได้แบ่งขั้นตอนการแก้ปัญหาแตกต่างกันไปตามทัศนะของแต่ละท่าน ซึ่งส่วนใหญ่จะมีแนวคิดมาจากของ โพลยา แต่เมื่อหลอมรวมและจัดหมวดหมู่ขั้นตอนของการแก้ปัญหาจากแนวคิดดังกล่าวมาแล้ว มีขั้นตอนที่คล้ายๆ กันผู้วิจัยมีความเห็นว่า การที่บุคคลใดจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ต้องมีความเข้าใจในปัญหาที่พบ รู้จักวางแผน วิเคราะห์ปัญหา และเมื่อดำเนินการตามแผนแล้วต้องมีการตรวจสอบ

ขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจมากที่สุดและนำมาสร้างเป็นเครื่องมือวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน คือขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น ของ โพลยา เพราะเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน รัดกุม เหมาะสมกับลักษณะวิชาคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการตามแผน
4. ขั้นตรวจสอบผล

เขียนแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ดังนี้



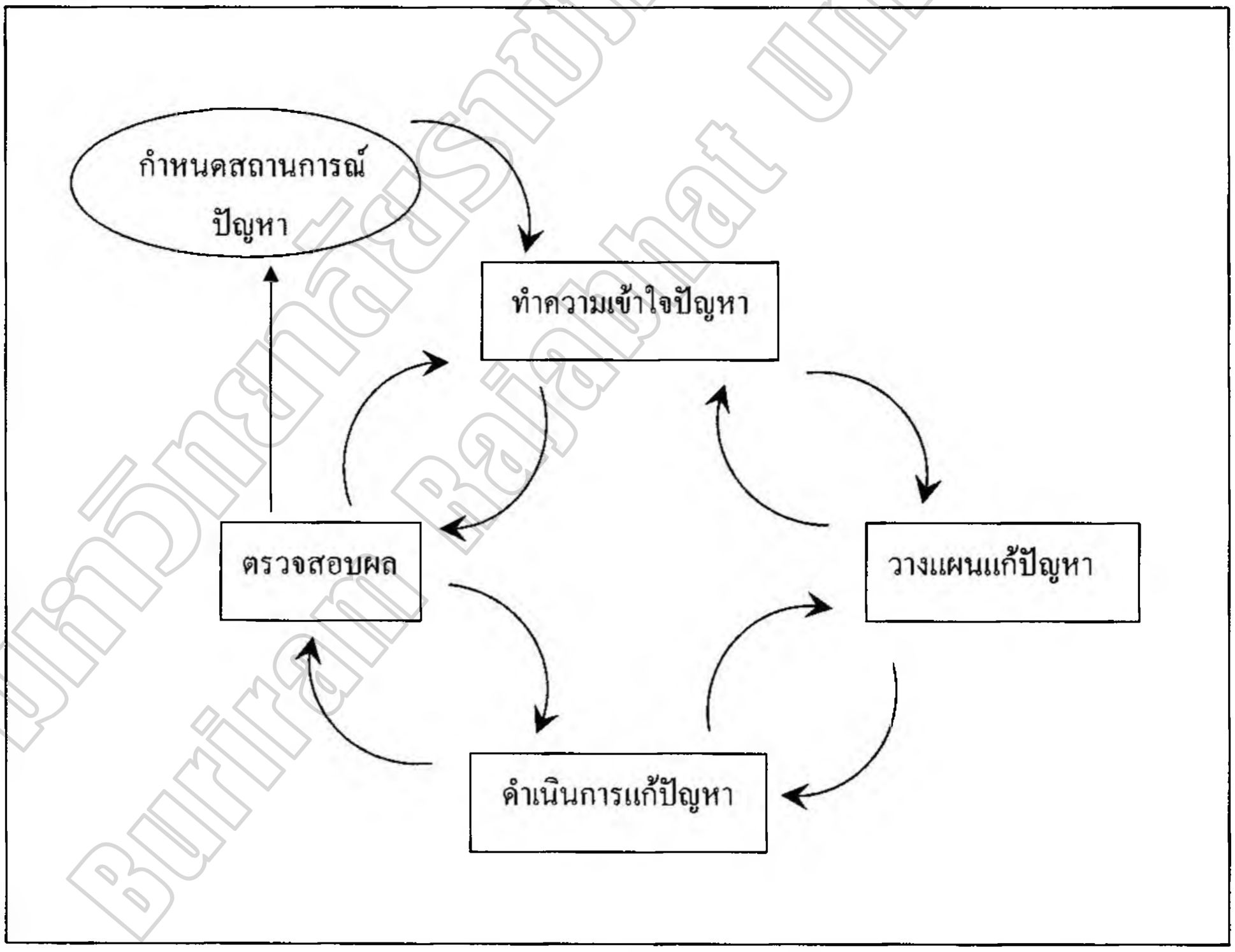
ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนของการ

การแก้ปัญหา

รูปแบบดังกล่าวมักเข้าใจกันว่ากระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาเป็นชุดของขั้นตอน ซึ่งต้องดำเนินการไปทีละขั้นตามลำดับ เพื่อให้ได้คำตอบ ซึ่งแนวทางเช่นนี้จะทำให้เข้าใจว่า

1. การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการในแนวตรงเสมอ
2. การแก้ปัญหาเป็นชุดของขั้นตอนที่ต้องทำทีละขั้น ห้ามข้ามขั้น
3. การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องจำ ต้องฝึกและทำซ้ำ
4. เป็นกระบวนการที่เน้นการได้คำตอบ

วิลสัน เฟอร์นันเดช และ ฮาดเวย์ (Wilsin,Fernandez & Handway, 1993, 60-62 อ้างถึงใน สมเดช บุญประจักษ์ 2543, 8-9) ได้ปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา โดยเสนอเป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่แสดงความเป็นพลวัตร (Dynamic) ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา

7. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหา ต้องอาศัยองค์ประกอบหลาย ๆ อย่างเพื่อช่วยให้การแก้ปัญหาประสบผลสำเร็จ ได้มีนักศึกษาหลาย ๆ ท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหาดังนี้

โพลยา (Polya, 1980, 225) ได้ให้ความเห็นว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์คือ ความรู้สึกทั่ว ๆ ไปได้แก่ ความรู้สึกเกี่ยวกับความเป็นไปได้ของปัญหาหรือคำตอบกลวิธีต่าง ๆ เช่น การลองผิดลองถูก ความผิดพลาด ซึ่งมีขึ้นได้เสมอในการแก้ปัญหา

ดินเซลา (Kinsella, 1975, 251-252; อ้างถึงใน ปัทมา ครุฑมณี, 2535, 11) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบของความสำเร็จในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีความสามารถสูงในการอ่านและมีความรู้เกี่ยวกับศัพท์ทางคณิตศาสตร์ จะประสบความสำเร็จในการ แก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำในด้านนี้ และนักเรียนที่มีความสามารถในการคำนวณสูง จะสามารถคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องได้ มากกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการคำนวณต่ำ นอกจากนี้นักเรียนที่มีมโนมติทางคณิตศาสตร์ชัดเจนโดยเฉพาะสมบัติของจำนวนและการจัดกระทำเกี่ยวกับจำนวนจะแก้ปัญหาทางเลขคณิต ได้มากกว่านักเรียนที่มีมโนมติทาง คณิตศาสตร์ไม่ชัดเจน

ไฮเมอร์ และทรูบลัด (Heimer & Trueblood, 1977, 32; อ้างถึงใน สุดสวาท ขันธมูล, 2530, 12) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ การรู้คำศัพท์ในโจทย์คำถาม จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา ครูอาจช่วยฝึกฝนให้นักเรียนได้มีความรู้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยจัดหาเกมหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้คำศัพท์มาให้เล่น

2. ทักษะการคำนวณ ครูควรช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนในด้านนี้ เช่น อาจใช้วิธีการให้ฝึกคิดคำนวณในใจ

3. การแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง

4. การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล

5. การคาดคะเนคำตอบ

6. การเลือกใช้วิธีจัดกระทำกับข้อมูลอย่างถูกต้อง

7. ความสามารถในการหาข้อมูลเพิ่มเติม

8. การแปลความหมายของโจทย์

ซาลิวสกี (Zalewski, 1978, 2804; อ้างถึงใน สุดสวาด ขันธมูล, 2530, 12) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์พบว่าสิ่งต่อไปนี้เป็นองค์ประกอบสำคัญในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
2. ความสามารถในการจัดกระทำ
3. ความเข้าใจในการอ่านศัพท์ การตีความกราฟ และตาราง
4. มโนมติทางคณิตศาสตร์
5. ทักษะในการคำนวณ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, 81-82) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเน้นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน ซึ่งจะเป็นผู้ได้รับการพัฒนาให้มีทักษะในการแก้ปัญหา ควรมีองค์ประกอบดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถด้านนี้คือ ทักษะการอ่านและฟัง การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำ ความเข้าใจปัญหา เช่น การขีดเส้นใต้ข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึกเพื่อแยกแยะประเด็นสำคัญ การเขียนภาพหรือแผนภูมิการสร้างแบบจำลอง การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา การเขียนปัญหาใหม่ด้วยคำพูดของตนเอง

2. ทักษะในการแก้ปัญหาทักษะเกิดขึ้นจากการฝึกฝนทำอยู่บ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ เพราะนักเรียนจะมีโอกาสได้พบปัญหาต่าง ๆ หลายรูปแบบ ทำให้มีประสบการณ์ในการเลือกยุทธวิธีต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนให้มีความสามารถในการคิดคำนวณมาตั้งแต่ระดับประถมศึกษา การอธิบายให้เหตุผล จะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและการพูดต้องมีความเข้า ใจในกระบวนการการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความหมายของการพิสูจน์ และวิธีพิสูจน์แบบต่าง ๆ

4. แรงขับ นักเรียนผู้แก้ปัญหาจะต้องมีแรงขับที่สร้างพลังในการคิด ซึ่งแรงขับเกิดจากปัจจัยต่างๆ เช่น เจตคติ ความสนใจ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสำเร็จ ตลอดจนความซาบซึ้งในการแก้ปัญหา ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องใช้ระยะเวลายาวนาน ในการปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน โดยผ่านทางกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอน

5. ความยืดหยุ่นผู้แก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีความยืดหยุ่นในการคิด คือไม่ติดยึดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและกลวิธีการใหม่ๆ อยู่เสมอ

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง โดยเน้นที่ตัวนักเรียนเป็นอันดับแรก กล่าวคือ นักเรียนจะต้องมีพื้นฐานทักษะการอ่าน การเขียน การคำนวณ การพิสูจน์ ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งในการฝึกและพัฒนา ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

8. ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ แคโรล และ กรีน (Carroll & Greens, 1972; อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2544, 49–67) กล่าวถึง การใช้กลวิธีหลาย ๆ อย่าง จึงจะแก้ปัญหาได้ กลวิธีต่าง ๆ เช่น วิธีการคาดคะเนหรือเดาคำตอบ ควรทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย แล้วค้นหารูปแบบ และความสัมพันธ์ เพื่อขยายไปยังเรื่องที่ซับซ้อนต่อไป ใช้การทดลองเพื่อแก้ปัญหาการสร้างแผนภาพเพื่อทำให้เห็นโจทย์ปัญหาในรูปธรรมอย่างง่ายชัดเจน และมองเห็นแนวทางในการคิดได้ การสร้างตาราง เพื่อให้เห็นข้อที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกันให้ชัดเจน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การเขียนกราฟเพื่อช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, 12-13) ได้กล่าวว่า ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พบบ่อยมีดังนี้

1. การค้นหาแบบรูป
2. การสร้างตาราง
3. การเขียนภาพหรือแผนภาพ
4. การแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด
5. การคาดเดาและการตรวจสอบ
6. การทำงานแบบย้อนกลับ
7. การเขียนสมการ
8. การเปลี่ยนมุมมอง
9. การแบ่งเป็นปัญหาย่อย
10. การให้เหตุผลทางตรรกศาสตร์
11. การให้เหตุผลทางอ้อม

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ กานเย (Gagne, 1985, 186 – 187; อ้างถึงใน สิริพร ทิพย์คง, 2544, 38-49) ได้กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุป ได้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) หมายถึง ความสามารถในการนำเอากฎสูตร ความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งทักษะทางปัญญาจะเป็นความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อน

2. ลักษณะของปัญหา (Problem Schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่ให้มา ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ คำศัพท์และวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

3. การวางแผนเพื่อหาคำตอบของปัญหา (Planning Strategies) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญา และลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ซึ่งเป็นกลวิธีการคิดอย่างหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง (Validating the Answer) หมายถึง ความสามารถ ในการตรวจย้อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสมเหตุ สมผลของการแก้ปัญหาตลอดกระบวนการ

กล่าวโดยสรุปว่า ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน เป็นสิ่งที่นักเรียนต้องตระหนักอยู่เสมอ อาทิ ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั้งหลาย สามารถประยุกต์เข้ากับปัญหาที่มีอยู่ได้อย่างหลากหลายประยุกต์ใช้ในแนวทางต่าง ๆ กัน สำหรับปัญหาที่ต่างกันการแก้ปัญหาสามารถแก้ได้หลากหลายวิธี ไม่จำเป็นที่จะใช้ยุทธวิธีที่เฉพาะเจาะจงกับปัญหาที่กำหนดให้เสมอไป นักเรียนจะไม่สามารถบรรลุผลในระดับเดียวกันทั้งหมดในการใช้แต่ละยุทธวิธี การเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา มีความสำคัญมากเหมือนกันกับความถูกต้องของการแก้ปัญหา เมื่อแก้ปัญหาแล้วได้คำตอบไม่ถูกต้องควรเลือกวิธีการแบบอื่น ๆ อีก นักเรียนทุกคนต้องการโอกาสที่จะเรียน และใช้ยุทธวิธีการในการแก้ปัญหา

9. ประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการ ดังที่นักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ต่อไปนี้

สมเดช บุญประจักษ์ (2543, 27–28) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้ใช้ภาษาของตนเองแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาก่อนที่จะปรับปรุงไปสู่ภาษาทางเทคนิค ที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์

2. นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน เป็นการสนับสนุนให้นักเรียนได้มีโอกาสอภิปรายปัญหาและคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้ขยายการรับรู้ทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้แต่ละคนได้ปรับปรุงและส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น

3. ทำให้นักเรียนได้รู้จักเลือกสถานการณ์ ที่เหมาะสมในการวางแผนพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเอง

4. สร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยที่สถานการณ์ปัญหาจะต้องแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนออกเป็นปัญหาย่อย ๆ แล้วนำไปสู่คำตอบของปัญหา

จะเห็นไว้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถช่วยพัฒนาทักษะด้านต่างๆของนักเรียน ทั้งด้านกระบวนการคิด การให้เหตุผล ตลอดจนการวางแผนปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ตามลำดับขั้นตอน ทำให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน

การสอนคณิตศาสตร์

1. ความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทและความสำคัญที่ใช้อธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การซื้อขาย การดูเวลา ค่าแรงงาน การใช้จ่าย การคิดคำนวณ หรือในการพัฒนาเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งมีผู้กล่าวไว้ ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, 1) กล่าวว่า วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งทางด้านคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี โลกในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2545, 1) กล่าวไว้ว่า คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดเราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่า สิ่งที่เราคิดนั้นเป็นความจริงหรือไม่ ด้วยวิธีคิดเราก็สามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ คณิตศาสตร์ช่วยให้เราเป็นผู้มีเหตุผล เป็นคนใฝ่รู้ตลอดจนพยายามคิดสิ่งแปลกใหม่ คณิตศาสตร์จึงเป็นรากฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่างๆ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีลักษณะเฉพาะ และเป็นวิชาที่มีความสำคัญ สามารถพัฒนากระบวนการคิด มีเหตุและผล จึงจำเป็นสำหรับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างอิสระ คิดอย่างมีระบบแบบแผน รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

2. หลักการสอนคณิตศาสตร์

กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือของการเรียนรู้ โดยครูเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนการสอน ดังนั้นวิธีการสอนของครูจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีผู้ให้แนวคิดเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545, 110) กล่าวไว้ว่า ครูจำเป็นที่จะต้องทราบหลักการสอนคณิตศาสตร์ และนำสิ่งเหล่านี้ไปใช้สอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยความเข้าใจ มีความรู้ และประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งหลักการสอนคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม
2. สอนจากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่ไกลตัวนักเรียน
3. สอนจากเรื่องที่ง่ายก่อนสอนเรื่องที่ยาก
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน
5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล
6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน เช่น เกม ปริศนา เพลง
7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังให้กับนักเรียน
8. สอนด้วยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลัง

อัมพร ม้าคะนอง (2546, 8) กล่าวไว้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ มีดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์ หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปราย เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และนำไปสู่ข้อสรุป
2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์
3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือ ต้องคำนึงถึงเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
4. สอนโดยใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม อธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้น หรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์ และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น

7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลเชื่อมโยงสื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และนำไปคิดต่อ

8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียน กับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติ และศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม

11. สังเกต และประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนในห้อง โดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยปกติ

สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์นั้น ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงประสบการณ์ความรู้พื้นฐาน และศักยภาพของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงพื้นฐานของคณิตศาสตร์ และเน้นการฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์ตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผลโดยสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้มากที่สุด ให้ผู้เรียนรู้คุณค่าของการเรียนคณิตศาสตร์ และรู้สึกสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, 34) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึง การจัดกิจกรรมการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1987, 13; อ้างอิงถึงใน ปทีป เมธาคุณวุฒิ, 2545 , 13) ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3-5 คน โดยที่สมาชิกอาจมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน รับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มร่วมกัน เพื่อให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จ

ชนาธิป พรกุล (2544, 71) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียนทำงานร่วมกัน และช่วยเหลือกันภายในกลุ่มย่อย

สลาวิน (Slavin, 1977, 3; อ้างอิงถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544, 74) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือหมายถึง วิธีการสอนอีกแบบหนึ่งซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน โดยให้แต่ละกลุ่มรับผิดชอบงานกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จเมื่อสมาชิกทุกคนได้บรรลุจุดมุ่งหมายเดียวกันคือ การเรียนเป็นกลุ่มหรือทีมอย่างมีประสิทธิภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, 51) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ไว้ว่า เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของ แต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดสภาพทางการเรียนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3-5 คน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน คือ มีคนเก่ง คนปานกลาง และคนอ่อนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ให้ทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนรับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน

2. จุดประสงค์ของการเรียนแบบร่วมมือ

ชนาธิป พรกุล (2544, 71) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือดังนี้

2.1 การพัฒนาสติปัญญา มีทักษะการคิด การสื่อสาร การแก้ปัญหา

2.2 ทักษะทางสังคม เช่น การร่วมมือ การช่วยเหลือ การปฏิสัมพันธ์ในทางสร้างสรรค์ ความอดทนต่อความแตกต่าง เรียนรู้ในการพึ่งพาผู้อื่น มีส่วนร่วมในการตัดสินใจและทำงานเป็นทีม

2.3 การพัฒนาตนเอง เช่น ควบคุมตนเองในการเรียน เข้าใจตนเอง เห็นคุณค่าในตนเอง มีความมั่นใจ ความเท่าเทียมกันยอมรับว่าทุกคนเท่าเทียมกัน ไม่ว่าจะมีความแตกต่างในเรื่องใด

3. องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะมีประสิทธิภาพเมื่อสมาชิกภายในกลุ่มมองเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ 5 ประการดังนี้ (จันทรา ตันติพงศานุรักษ์, 2543, 38-39)

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันของนักเรียนในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน มีการแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาทหน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวกได้หลายวิธี เช่น การกำหนดเป้าหมายร่วมกันของกลุ่ม การกำหนดรางวัลร่วมกัน การกำหนดให้ใช้วัสดุ อุปกรณ์ หรือสื่อการเรียนอื่นๆ การกำหนดบทบาทสมาชิกในกลุ่มให้แต่ละคนมีหน้าที่ในกลุ่ม เช่น ผู้อ่าน ผู้ตรวจสอบ ผู้บันทึก ผู้ให้กำลังใจ ผู้จัดหาวัสดุ

2. การมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดในระหว่างการทำงานกลุ่ม (Face to Face Promotive Interaction) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มให้ประสบความสำเร็จ โดยการทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การให้กำลังใจซึ่งกันและกัน อธิบายความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟัง การทำความเข้าใจ การสรุปเรื่องและการให้เหตุผลต่างๆ

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นกิจกรรมเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มสามารถทำได้หลายวิธี เช่น ดูแลเพื่อนๆ ให้ปฏิบัติตามหน้าที่ รักษาระเบียบในการทำงาน และรักษาเวลา ไม่ก้าวก่ายหน้าที่ของผู้อื่น กำหนดหน้าที่ของสมาชิกทุกคน ทดสอบรายบุคคลหรือประเมินเป็นรายบุคคล สุ่มเรียกบางคนให้เป็นตัวแทนรายงานการทำงานของกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานของสมาชิก กำหนดให้สมาชิก 1 คนในกลุ่มเป็นผู้ตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกเกี่ยวกับงานกลุ่ม

4. ทักษะความร่วมมือ (Collborative Skills) ที่ช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างได้ผล ได้แก่ ทักษะผู้นำ ทักษะการตัดสินใจ ทักษะการสร้างความไว้ใจ ทักษะการสื่อสาร และทักษะการจัดการความขัดแย้ง ให้นักเรียนรู้ว่าจะใช้ทักษะใดเมื่อใด ใช้บทบาทสมมติเกมสถานการณ์จำลองในการฝึกทักษะทางสังคม ให้นักเรียนทบทวนว่าบทบาทที่ตนทำแล้วเป็นอย่างไร

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นการให้กลุ่มอธิบายการกระทำของสมาชิกที่เป็นประโยชน์และไม่เป็นประโยชน์ ให้ตัดสินว่าการกระทำใดของกลุ่มควรรักษาไว้ และการกระทำใดที่ควรเลิกปฏิบัติ ให้สังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่ดีและพฤติกรรมที่เป็นปัญหาเพื่อนำมาวิเคราะห์ในภายหลัง ให้เล่าเหตุการณ์ในกลุ่ม ปัญหาของกลุ่ม หรือวิพากษ์วิจารณ์การทำงานกลุ่ม และหาวิธีปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้มีประสิทธิภาพ

4. ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, 34) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วยครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อยๆ ประมาณ 3-5 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน และการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม และอธิบายขั้นตอนการทำงาน

ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้รับผิดชอบร่วมกัน ในขั้นนี้ ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่างๆ กัน เช่น แบบวิธีการติดต่อภาพ (Jigsaw) แบบร่วมมือกันเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Asisted Individuallization : TAI) แบบ (CO-op CO-op) แบบสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม (Group Investigation : GI) ร่วมกันคิด (Number Heads Together : NHT) แบบแข่งขันเป็นทีม (Team Game Tournament : TGT) แบบการประสบความสำเร็จเป็นทีม (Student Team Achievement Divisions : STAD) และการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together : LT) เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลายๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน ในขั้นนี้ครูจะต้องคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือเมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือมีปัญหาที่สมาชิกภายในกลุ่มไม่สามารถช่วยกันได้และเมื่อต้องการคำแนะนำช่วยเหลือจากครู

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและการทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไรเน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล ในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้นักเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรควรปรับปรุง

5. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT (Learning Together)

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, 149-150) ได้กล่าวถึงรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT ไว้ดังนี้

5.1 ลักษณะเฉพาะ เป็นวิธีที่เหมาะกับเนื้อหากิจกรรมการเรียนที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ผู้เรียนทำงานร่วมกันภายในกลุ่มโดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานของกลุ่ม

5.2 วัตถุประสงค์

5.2.1 เพื่อฝึกทักษะเฉพาะเรื่อง เช่น การทดลอง การแก้ปัญหา หรือการสรุปผล

5.2.2 เพื่อปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านความรับผิดชอบการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5.3 องค์ประกอบสำคัญ

5.3.1 กลุ่มมีขนาดเล็ก จำนวน 3-5 คน โดยคละความสามารถและเพศ สมาชิกทุกคนแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่มอย่างเด่นชัด เช่น ผู้อ่านโจทย์ ผู้คิด ผู้เขียนบันทึก ผู้ตรวจสอบคำตอบ

5.3.2 ประเด็นที่ศึกษา ผู้สอนเป็นผู้กำหนดประเด็นที่ศึกษา และภาระงานที่ผู้เรียนต้องร่วมกันปฏิบัติ ผลงานสำเร็จเป็นผลงานของกลุ่ม ทุกคนยอมรับ

5.4 การเตรียมการ

5.4.1 ประเด็นที่จะศึกษา และใบงาน

5.4.2 สื่อ อุปกรณ์ สารสนเทศ

5.4.3 แบบบันทึกผลการทำกิจกรรม

5.5 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 3-5 คน ครูแนะนำทักษะในการเรียนร่วมกัน แนะนำระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม แล้วแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ครูทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นแก่นักเรียน สอนเนื้อหาใหม่และแนะนำแหล่งข้อมูล มอบหมายภาระงานให้แต่ละกลุ่ม อธิบายขั้นตอนการทำงาน กำหนดเวลาในการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ครูแจกใบงานกลุ่มละ 1 ชุด แต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่สมาชิกในกลุ่มดังนี้

คนที่ 1 อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์

คนที่ 2 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 3 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

ทุกคนปฏิบัติกิจกรรมตามหน้าที่ แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียง 1 ชุด เป็นผลงานของกลุ่ม ซึ่งทุกคนในกลุ่มจะได้คะแนนเท่ากัน สมาชิกภายในกลุ่มจะมีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในโจทย์ข้อต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบและทดสอบ ครูตรวจผลงานกลุ่ม หรืออาจสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลงาน หรือทดสอบย่อยเป็นรายบุคคลไม่มีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน ครูประเมินผลพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ถ้าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใดมีการทดสอบย่อยให้นำคะแนนของทุกคนมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม ให้การเสริมแรงแก่กลุ่มที่ได้คะแนนกลุ่มมากที่สุดโดยการให้คำชมเชย ให้รางวัล หรือติดรายชื่อกลุ่มคนเก่งวันนี้ที่บอร์ดหน้าชั้นเรียน และให้กำลังใจกลุ่มที่ยังไม่ประสบความสำเร็จ

5.6 การประเมินผล

5.6.1 สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงาน

5.6.2 ตรวจผลงานกลุ่ม

5.7 ข้อเสนอแนะ การกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มควรมีการหมุนเวียน เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสเป็นผู้นำ ผู้ตาม

6. วิธีแบ่งกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, 52-54) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้สอนจะต้องศึกษาคะแนนสอบวิชาใดวิชาหนึ่งของนักเรียนแล้วเรียงอันดับที่จากคนที่มีคะแนนสูงสุด ไปหาคนที่มีคะแนนต่ำสุด แล้วจัดให้แต่ละกลุ่มมีคนเก่ง คนปานกลางและคนอ่อนคละกันทุกกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรจะมีทั้งเพศชายและหญิงคละกันด้วย และกลุ่มที่มีขนาดพอเหมาะคือกลุ่มที่มีสมาชิก 4 คน ดังตัวอย่างในห้องเรียนที่มีนักเรียน 25 คน ให้เรียงอันดับคะแนนจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุดตามลำดับ แล้วจัดกลุ่มตามอันดับที่ ดังตาราง 1

ตาราง 1 การจัดกลุ่มเรียงอันดับคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด

ระดับความสามารถ	กลุ่มที่					
	1	2	3	4	5	6
เก่ง	1	2	3	4	5	6
ปานกลาง	12	11	10	9	8	7
ปานกลาง	13	14	15	16	17	18
อ่อน	24	23	22	21	20	19
อ่อน	25	26	27	28	29	30

การแบ่งกลุ่มนี้จะเห็นได้ว่าทุกกลุ่มจะมีนักเรียนคละ เก่ง ปานกลาง อ่อน เหมือนกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะมีความสบายใจในการพูดคุย ซักถามกัน การให้ความรู้แก่กัน คนเก่งจะเกิด ความภาคภูมิใจในการให้ความรู้แก่คนปานกลางและคนอ่อน คนปานกลางจะเรียนรู้วิธีเรียนจากคนเก่ง ทั้งคนเก่งและคนปานกลางจะช่วยคนอ่อน ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้คนปานกลางและคนอ่อนมีคะแนน สูงขึ้นและมีความสุขในการเรียน

ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมแบบกลุ่มร่วมมือสำหรับผู้สอน การสอนโดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือเหมาะสำหรับใช้ฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ต่างๆ ดังนั้นผู้สอนควรตั้งกติกาในการสอนเช่น ให้แต่ละกลุ่มศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยให้ทุกคนในกลุ่มเข้าใจเรื่องให้มากที่สุดเท่าๆ กัน เพราะหลังจากการศึกษาเรื่องที่ผู้สอนกำหนดให้แล้ว ผู้สอนอาจทำกิจกรรมต่อเนื่องได้อีกหลายวิธี เช่น อาจให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนสมาชิกในกลุ่ม ผลลัพธ์คือคะแนนของแต่ละคน ถ้าฝึกฝนคนอ่อนได้ดีก็จะทำให้ทุกคนได้คะแนนดีไปด้วย ในการเก็บคะแนนหรือทดสอบเพื่อเก็บคะแนนจริงไม่ควรเก็บจากคะแนนกลุ่ม

เพราะกระบวนการกลุ่มแบบนี้จัดไว้สำหรับฝึกฝนความรู้ เมื่อฝึกฝนจนมั่นใจว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ดีแล้ว จึงทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อเก็บคะแนนเป็นรายบุคคล

7. ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543, 38) กล่าวสรุปไว้ดังนี้

7.1 สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุกคนร่วมมือกันในการทำงานกลุ่มทุกๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

7.2 ส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน เด็กเก่งจะรู้สึกภาคภูมิใจ รู้จักเสียสละเวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของสมาชิกด้วยกัน

7.3 ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

7.4 ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิดการระดมความคิดนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดวิเคราะห์และตัดสินใจ

7.5 ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจซึ่งกันและกัน

7.6 ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับเพื่อน สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

7.7 ช่วยยกระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยทั้งชั้น การที่นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้านักเรียนเก่งจะเกิดความคิดรวบยอด ในขณะเดียวกันนักเรียนที่เรียนช้าจะเรียนรู้ความคิดรวบยอดจากเพื่อนที่เรียนเก่งซึ่งใช้ภาษาที่ใกล้เคียงกันในการอธิบาย ทำให้เข้าใจง่ายขึ้นกว่าเรียนกับครู

7.8 ช่วยลดปัญหาวินัยในชั้นเรียน ทุกคนในห้องเรียนจะยอมรับ ร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ช่วยเสริมสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ลดปัญหาความก้าวร้าวรุนแรง

สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ จะมีประสิทธิภาพเมื่อสมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ ที่ครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและความสามารถของผู้เรียน ผู้วิจัยเห็นว่า รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค LT (Learning Together) จะช่วยทำให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีความสุข ช่วยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2544 , 49-51) ได้กล่าวถึงวิธีหาประสิทธิภาพของสื่อว่าส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น E_1 / E_2 = 80/80 , E_1 / E_2 = 85/85, E_1 / E_2 = 90/90 เป็นต้น เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง E_1 / E_2 = 80/80 ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

การหาค่า E_1

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การหาค่า E_2

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pretest)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง

ประสิทธิภาพของสื่อ จะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน ส่วนแนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจน และสามารถวัดได้

2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ และต้องมีแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545, 30) กล่าวถึงการพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index = $E.I.$) ว่ามีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{\text{(จำนวนนักเรียน X คะแนนเต็ม)} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

หรือ $$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

การหาค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไรไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งค่าที่แสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้นนั้น เรียกว่า หาค่าดัชนีประสิทธิผล ($E.I.$) และเพื่อให้สื่อความหมายกันง่ายขึ้นจึงแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละ เช่นจากค่าดัชนีประสิทธิผล 0.6240 คิดเป็นร้อยละ 62.40

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผลจะเขียนในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ สูตรเป็นดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{\text{100 - ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

หรือ $$E.I. = \frac{P_2\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับ *E.I.*

1. *E.I.* เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

2. การแปลผลถ้า *E.I.* ใต้ตารางในบทที่ 4 (ผลการวิเคราะห์ข้อมูล) ของวิทยานิพนธ์หรือ การค้นคว้าอิสระ มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสม ทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ *E.I.* ผิดจากความจริง เช่น *E.I.* มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า "ค่าดัชนีประสิทธิ์ผลเท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40" ซึ่งในความเป็นจริงค่า *E.I.* เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า *E.I.* สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือคิดเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 *E.I.* จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า "ดัชนีประสิทธิ์ผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40" (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักจิตวิทยาได้ศึกษาและทำความเข้าใจลักษณะทางจิตด้านความพึงพอใจหรือแรงจูงใจไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งการเรียนรู้แรงจูงใจในตัวผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับครู เพื่อที่จะได้ให้กำลังใจ รู้ถึงความต้องการของนักเรียนและสนองตอบได้ถูกต้อง ในที่นี้ผู้ศึกษาค้นคว้านำเสนอความหมายของความพึงพอใจที่นักจิตวิทยาอธิบายสรุปไว้ดังนี้

มาลินี จุฑะรพ (2546, 138) กล่าวว่า แรงจูงใจหรือความพึงพอใจหมายถึงสิ่งที่มากระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมตามความต้องการ

เชอริงตัน (Cherngton, 1994, 65; อ้างถึงใน สุพจน์ คนยืน, 2544, 76) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็น ทัศนคติของบุคคลใดบุคคลหนึ่งที่มีต่องานที่ทำ ซึ่งความพึงพอใจแบ่งออกเป็น 2 แนวทาง แนวทางแรกเป็นการศึกษาความพึงพอใจต่อสิ่งต่างๆ หรือทัศนคติซึ่งอาจเป็นบวกหรือลบก็ได้ แนวทางที่สองเป็นการวัดความรู้สึกพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากสภาวะภายในจิตใจ หรืออารมณ์ที่เป็นภาพรวมของความพึงพอใจของบุคคล การศึกษาความพึงพอใจ

กู๊ด (Good, 1973, 161; อ้างอิงใน ศุภสิริ โสมาเกตุ, 2544, 48) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากความหมายของความพึงพอใจที่เสนอไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงคุณลักษณะทางจิต หรืออารมณ์ ความรู้สึกนึกคิด ความชอบ หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานหรือการทำงาน ซึ่งเป็นพฤติกรรมเชิงบวก ความพึงพอใจในการเรียนรู้หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ และร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนและต้องการดำเนินกิจกรรมหรือการทำงานนั้นๆ จนสำเร็จลุล่วง

2. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการเรียนหรือการปฏิบัติงานใดๆ ก็ตาม การที่ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติงานเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนหรือต่อการทำงานมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจ การสร้างสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นให้เกิดกับผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น มีนักการศึกษาในสาขาต่างๆ ทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีกับการจูงใจในการทำงานไว้ดังนี้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541, 158-162) กล่าวว่าการศึกษาถึงความต้องการพื้นฐานของบุคคล ทำให้เข้าใจเหตุผลในการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ ของบุคคล และช่วยให้มองเห็นแนวทางที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงความรู้สึก ความเข้าใจและพฤติกรรมของบุคคลได้ และได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการพื้นฐาน มี 5 ประการ

1. ความต้องการทางสรีระ (Physiclogical Needs) หมายถึงความต้องการพื้นฐานของร่างกาย เช่น ความหิว ความกระหาย ความต้องการทางเพศและการพักผ่อน ความต้องการเหล่านี้เป็นความต้องการที่จำเป็นสำหรับมีชีวิตอยู่

2. ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยหรือสวัสดิภาพ (Safety Needs) หมายถึง ความต้องการความมั่นคงปลอดภัยทั้งทางร่างกายและจิตใจ เป็นอิสระจากความกลัว ขู่เข็ญ บังคับ จากผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อม

3. ความต้องการความรักและเป็นส่วนหนึ่งของหมู่ (Love and Belonging Needs) มนุษย์ทุกคนมีความปรารถนาที่จะให้เป็นที่รักของผู้อื่น และต้องการมีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น

4. ความต้องการที่จะรู้สึกว่าตนเองมีค่า (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น ต้องการความมั่นใจในตนเอง

5. ความต้องการที่จะรู้จักตนเองตามสภาพที่แท้จริงและพัฒนาตามศักยภาพของตน (Self Actualization) เป็นความต้องการที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต กล้าตัดสินใจเลือกทางเดินชีวิต รู้จักค่านิยมของตนเอง มีความจริงใจต่อตนเอง ยอมรับทั้งส่วนดีและส่วนเสีย

สุรางค์ โค้วตระกูล (2541, 156-157) กล่าวว่า เมอร์เรย์ (Murray) ได้สร้างทฤษฎีความต้องการ โดยถือว่าความต้องการเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดแรงขับหรือจูงใจ ซึ่งเป็นผลให้มนุษย์เราแสดงพฤติกรรมไปในทิศทางที่จะนำไปสู่เป้าหมาย ความต้องการทางจิตวิทยาแบ่งออกเป็น 20 ชนิด ที่ยังคงใช้อยู่ในปัจจุบันมี 7 ชนิด ดังนี้

1. ความต้องการใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement)
2. ความต้องการที่จะสัมพันธ์กับคนอื่น (Affiliation)
3. ความต้องการความก้าวร้าว (Agression)
4. ความต้องการที่จะเป็นตนของตนเอง (Dominance Autonomy)
5. ความต้องการที่จะมีอิทธิพลหรือบังคับผู้อื่น (Dominance)
6. ความต้องการที่จะแสดงออกเป็นเป้าสายตาคน (Exhibition)
7. ความต้องการที่จะปกป้องคุ้มครองรักษาผู้อื่น (Nurturance)

แรงจูงใจที่สำคัญในการเรียนการสอน คือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน การทำงานและการดำรงชีวิตในอนาคต

3. การสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้

การศึกษาทฤษฎีแรงจูงใจและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะพบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายองค์ประกอบ ครูสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะด้านต่างๆ ของนักเรียนให้เกิดผลดี โดยการสร้างขวัญและกำลังใจ การจัดสภาพการเรียนและการทำงานรวมทั้งการให้บทเรียนที่เหมาะสมกับสติปัญญา ความสามารถของผู้เรียน ดังนี้

1. แรงจูงใจภายนอกและแรงจูงใจภายใน ครูควรพยายามปรับบทเรียนและสภาพห้องเรียนที่จะสร้างความพึงพอใจให้เกิดแก่นักเรียนด้วยปัจจัย 2 ด้าน คือ แรงจูงใจภายนอก เช่น ผลของการเรียนรู้ การได้รู้ผลและความสำเร็จของสิ่งที่ทำไปแล้ว เช่น สอบได้ทำให้เกิดกำลังใจ สอบตกก็เสียกำลังใจ รางวัลและการลงโทษ ในการเรียนการสอนนักเรียนต้องการกำลังใจจากครู ในขณะเดียวกันก็ต้องการคำแนะนำจากครูให้แก้ไขสิ่งที่ทำไม่ถูกต้องเช่นกัน ส่วนแรงจูงใจภายในได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น อยากสำรวจตรวจตรา อยากจัดการ ซึ่งความอยากนี้ มาสโลว์ (Maslow) ถือว่าเป็นความต้องการความสำเร็จในชีวิต ทำให้มนุษย์แสวงหาสิ่งที่ตนต้องการและพอใจที่ตนได้พบได้ทำ ครูจะพบว่าการให้นักเรียนอยู่นิ่งๆ ไม่ซักถาม จึงขัดกับความต้องการและแรงจูงใจของนักเรียน ครูควรใช้ความอยากรู้อยากเห็น อยากทดลองของผู้เรียนให้ถูกทางในสิ่งที่เขาชอบจะทำให้เขาประสบความสำเร็จ

2. ลักษณะของบทเรียน บทเรียนหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำอาจทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนสูงหรือต่ำได้ เช่น ความยากง่ายของบทเรียน ความยากง่ายนี้อาจวัดจากทัศนะของผู้เรียนหรือความสัมพันธ์กับความสามารถ ความต้องการ ความพอใจของผู้เรียนแต่ละคน นอกจากนี้ ความน่าสนใจของบทเรียน ความท้าทายของบทเรียน หรือบทเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกทำ เป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะทำให้สำเร็จ

3. สภาพแวดล้อมในชั้นเรียนและบรรยากาศของโรงเรียน ในชั้นเรียนมีกลุ่มเพื่อนและครู นอกห้องเรียนมีกลุ่มเพื่อน ครู คนอื่นๆ สภาพแวดล้อมมีส่วนช่วยเสริมหรือบั่นทอนแรงจูงใจในการเรียนและการทำงานของนักเรียนได้ดังนี้

3.1 การได้รับกำลังใจจากครูหรือเพื่อนในเวลาเรียนหรือเวลาทำงานจะเกิดกำลังใจในการเรียน ขณะเดียวกันถ้าเพื่อนกลั่นแกล้ง ครูดุมากเกินไปก็บั่นทอนความอยากรู้อยากเรียนของนักเรียน

3.2 การยอมรับจากกลุ่มและครูในด้านความสำเร็จของการเรียน เป็นกำลังใจให้อยากเรียน

3.3 การรู้ถึงผลของการเรียน เช่น การทดสอบ การแข่งขัน ทำให้ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้ใช้ความพยายามมีแรงจูงใจในการเรียนและการทำงานได้

3.4 ระเบียบกฎเกณฑ์ของโรงเรียน โรงเรียนที่เข้มงวดเกินไปในด้านระเบียบ เช่น การแต่งกาย โดยเฉพาะในวัยรุ่นทำให้นักเรียนเกิดความคับข้องใจ เกิดความขัดแย้งกับระเบียบกฎเกณฑ์ที่หยุมหยิมเกินไปเป็นเหตุให้แรงจูงใจลดลง บรรยากาศของโรงเรียนไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ โรงเรียนสกปรก เสียงยวดยานหนวกหู ห้องเรียนร้อนอบอ้าว ก็ไม่สร้างแรงจูงใจในการเรียนเช่นกัน จากแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สรุปว่า ความพึงพอใจเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ เพราะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการสอน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนนักเรียน ผู้บริหารและครูผู้สอนต้องพยายามสร้างสิ่งจูงใจให้เกิดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ สนใจต่อการเรียนการสอน เกิดความสุขใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

4. การวัดความพึงพอใจ

ชวลิต ชูกำแพง (2543, 110-115) กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจ หรือการวัดจิตพิสัย สามารถกระทำได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

4.1 การสังเกต (Observation) สังเกตการพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตการกระทำของนักเรียนในเรื่อง การมาเรียน การตอบ

คำถามในชั้นเรียน การทำการบ้าน/ส่งงาน การอ่านหนังสือเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การเข้าร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์เช่นตอบปัญหา ในเรื่องคุณธรรมจริยธรรมก็เช่นกัน ครูอาจสังเกตดูความประพฤติของนักเรียนแล้วแปลความว่า นักเรียนคนนั้นเป็นผู้ปฏิบัติตนดีมากน้อยเพียงใด เช่น การไม่ขาดเรียนก็แสดงว่ามีความรับผิดชอบมีวินัยในตนเองซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ การไม่เล่นการพนันไม่เที่ยวกลางคืนก็เป็นพฤติกรรมที่แปลได้ว่านักเรียนเป็นคนดี

4.2 การสัมภาษณ์ (Interview) บางครั้งครูใช้วิธีพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึก ทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมามาแปลความหมายเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่านักเรียนสนใจเรียนวิชาภาษาไทยหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านวรรณคดีเล่มใดบ้าง เคยเขียนกลอนไหม เคยอ่านหนังสืออะไรดีๆ บ้างลองเล่าให้ครูฟังหน่อยบ้าง คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครูประเมินได้ว่ามีความสนใจเรียนวิชาภาษาไทยมากน้อยเพียงใด

4.3 การใช้แบบวัด (Rating Scale) แบบวัดทัศนคติหรือวัดความสนใจมี 5 รูปแบบคือ แบบของลิเคิร์ท แบบเธอร์สโตน แบบของออสกูด แบบวัดเชิงสถานการณ์ และแบบจับคู่

4.3.1 การสร้างเครื่องมือวัดแบบลิเคิร์ท (Likert's Method)

เครื่องมือวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท เป็นวิธีที่สร้างง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลายอย่าง การสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความหลังจากเอาเครื่องมือไปสอบถามแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกหมดหรือทางลบหมด หรือผสมกันก็ได้ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.3.1.1 เลือกชื่อเป้าเจตคติ เช่นเจตคติต่ออาชีพครู ต่อมหาวิทยาลัย เป็นต้น เป้าของเจตคติอาจจะเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยแล้วการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

4.3.1.2 เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์แยกแยะดูให้ครอบคลุม ลักษณะข้อความควรเป็นดังนี้

4.3.1.2.1 เป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ

4.3.1.2.2 ไม่เป็นการแสดงถึงความจริง

4.3.1.2.3 มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้

4.3.1.2.4 ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบ

4.3.1.2.5 ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธซ้อน

4.3.1.2.6 ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

4.3.1.3 การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้นเขียนไว้เหมาะสมดีหรือไม่ การตอบจะให้ตอบว่า ชอบ-ไม่ชอบ ดี-ไม่ดี เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา, 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น [ ] ชอบมาก [ ] ดีมาก [ ] เห็นด้วยอย่างยิ่ง [ ] ชอบ [ ] ดี [ ] เห็นด้วย [ ] ไม่ชอบ [ ] ไม่ดี [ ] ไม่แน่ใจ [ ] ไม่ดีเลย [ ] ไม่เห็นด้วย [ ] ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คำตอบที่เร้าให้ตอบควรเป็นแบบคู่ไม่ควรมีตรงกลาง เพราะเป็นไปไม่ได้ที่จะไม่เกิดความรู้สึกหรือไม่แน่ใจ นอกจากจะไม่ค่อยได้สัมผัสกับเป้าตัวนั้น การใช้ตัวเร้าคู่จึงเป็นการให้ตัดสินเพียง 2 อย่างใหญ่ๆ คือ ดี-ไม่ดี เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย แล้วค่อยแปลงให้เป็น 4 มาตรา

4.3.1.4 การให้น้ำหนัก มี 3 วิธี คือ วิธีหาค่าน้ำหนักซิกมา วิธีหาค่าน้ำหนักคะแนนมาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบพลการ แต่ในระยะหลังลิเคิร์ทแนะให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขโดยพลการได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเร้า จะใช้ 0, 1, 2, 3, 4 หรือ 1, 2, 3, 4, 5 หรือ –2, -1, 0, 1, 2 ก็ได้ ทั้ง 3 แบบนี้ความสัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวกันนั่นเอง

4.3.1.5 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น จะต้องนำข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม โดยวิธี Item Total Corelation และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยกำหนด α = .05 หรือ α = .01 (ทางหางเดียว) ข้อคำถามใดมีค่า r_{xy} คำนวณมากกว่าค่า r_{xy} ตาราง แสดงว่าข้อคำถามนั้นมีค่าอำนาจจำแนก การคำนวณหาค่าความสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

4.3.1.6 การจัดแบบสอบถาม เมื่อได้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้ว พิจารณาว่าจะกำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10-15 ข้อก็ได้แต่โดยทั่วไปแล้ว จะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนน้อยข้อ ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ดี อาจจะเป็นเพราะข้อความแสดงรู้สึกหรือความเชื่อต่อเป้าไม่ครอบคลุมทุกอย่างในเป้า แบบสอบถามบางฉบับจึงมีเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่างระดับอายุ และความสามารถในการอ่าน ระดับเด็กๆ จึงไม่ควรมีมากข้อจนเกินไป

4.3.1.7 การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขแล้วก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวม กรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อที่ข้อความเป็นทางบวก การแปล

คะแนนจะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่นแบบทดสอบมี 10 ข้อ มี 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาคะแนนเฉลี่ยได้ 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคนสอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลขมาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ยและคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียว นั่นคือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5514 คะแนน

4.3.1.8 การหาคุณภาพอื่นๆ เช่น การหาความเชื่อมั่น หาได้โดยสอบซ้ำ(Test-Retest) แบบทดสอบคู่ขนาน (Alternative Forms หรือ Parallel Forms) แบบหาความคงเส้นคงวาภายใน (Internal Consistency) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวาภายในนั้นจะสอบเพียงครั้งเดียวแล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและความแปรปรวนทั้งฉบับ โดยหาค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาด (Cronbach)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหาและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังนี้

วิไลภรณ์ คำภิระปาวงศ์ (2540, ไม่มีเลขหน้า) ได้วิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง”ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 160 คน 4 ห้องเรียน นักเรียนแต่ละห้องมีลักษณะเท่าเทียมกัน จึงจับฉลาก 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง และ 2 ห้องหลังเป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค203 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันโดยภายหลังการทดลองนักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า

นาฏยา ปั้นอยู่ (2543, 94-97) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ที่มีผลต่อเชาวน์อารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าวุ้งวิทยาคาร จังหวัดลพบุรี จำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ให้ห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง ซึ่งเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จำนวน 36 คน และอีกห้องเรียนหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ นักเรียนทุกคนได้รับการวัดเชาวน์อารมณ์และทัศนคติ ต่อวิชาคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วนักเรียนทุกคนรับการทดสอบ ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเชาวน์อารมณ์อีกครั้งหนึ่ง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติทดสอบ t และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีเชาวน์อารมณ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์มีเชาวน์อารมณ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุขจิตร ตั้งเจริญ (2543, 35-37) ได้วิจัยเกี่ยวกับการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 49 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 49 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหา 4 กลวิธี คือ กลวิธีเดาและตรวจสอบ กลวิธีสร้างตาราง กลวิธีวาดภาพ และกลวิธีทำย้อนกลับ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนตามปกติโดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนทั้ง 2 กลุ่ม ผลการวิจัยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการฝึกการใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, 112-125) ได้วิจัย กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดในลักษณะเป็นชุดกิจกรรมการแก้ปัญหาแบ่งเป็น 15 กิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลการประเมินพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับต้องแก้ไข พฤติกรรมในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับดีมาก และในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนพบว่าพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอยู่ในระดับดี ผลการประเมินเจตคติหลังเรียนพบว่ากลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ ค101 พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ปกติของโรงเรียน

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านตะเคียน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนำแผนการสอนแบบแก้ปัญหาไปใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 71ของคะแนนเต็ม ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคลมีคะแนนอยู่ในช่วงร้อยละ 53–93 ของคะแนนเต็ม มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ของกรมวิชาการคือ อย่างน้อยร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 93 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดและไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ดังกล่าว จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนแต่ละด้าน มีคะแนน ดังนี้ ด้านความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 72 ของคะแนนเต็ม ด้านความสามารถในการหาวิธีแก้ปัญหาโจทย์ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้านความสามารถในการคำนวณเพื่อตอบปัญหา คิดเป็นร้อยละ 69 ของคะแนนเต็ม

ชิษณุชา พระสว่าง (2547, 97) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 40 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 98.02 / 81.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นมามีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.75 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังการเรียน ร้อยละ 75.00 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.36 การทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับดี นักเรียนมีความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียน มีการยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม มีความสามัคคี มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม ชอบการจัดกลุ่มเพราะได้รู้จักเพื่อนมากขึ้นและมีความสุขในการเรียน นักเรียนที่เรียนเก่งได้อธิบายให้เพื่อนฟังและเพื่อนสนใจฟังทำให้มีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น นักเรียนที่เรียนปานกลางได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำให้มีความมั่นใจในการแสดงออก และนักเรียนที่เรียนอ่อนได้ซักถามเพื่อนทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น การเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนตรวจสอบตนเองได้ มีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มและมีความรับผิดชอบในการทำงานอยู่ในระดับดีมาก

อดุลย์ เอี่ยมแจ้งพันธ์ (2547, 145-147) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง สมการแกละอสมการ อัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาเลิง อำเภอเมืองหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 จำนวน 52 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 28 คน และกลุ่มควบคุม 28 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุลักษณ์ สุขแก้ว (2549, 83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนำการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาและเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความพึงพอใจในการเรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในระดับมาก

จากการศึกษาผลการวิจัยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากขึ้น และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรม ทำงานด้วยความสามัคคีในกลุ่ม และมีระเบียบวินัยในการเรียนมากขึ้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

สโตนซิเฟอร์ (Stonecipher, 1987, 3347 - A) ได้ศึกษาความเหมือนและความแตกต่างของกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนเก่งกับนักเรียนปานกลาง ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มนักเรียนเก่ง 10 คน และนักเรียนปานกลาง 10 คน นำ มาสัมภาษณ์ทีละคนโดยการให้เด็กคิดดัง ๆ ขณะที่แก้ปัญหา ได้บันทึกลงเส้นแถบบันทึกภาพและเส้นแถบบันทึกเสียง แล้วนำข้อมูลที่ได้มาเสนอในรูปตารางพบว่า การแก้ปัญหาซึ่งแสดงถึงรูปแบบของพฤติกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พบว่า กระบวนการแก้ปัญหาของเด็กเก่งจะไม่เหมือนกัน แต่เด็กใช้การไตร่ตรองหาเหตุผลและสามารถหาข้อมูลสรุปในการตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง ยุทธศาสตร์การแก้ปัญหาของเด็กเก่งจะคล้าย ๆ กันเด็กเก่งจะค้นพบข้อสรุปให้อยู่ใน

รูปทั่วไปทั้งหมด 83 % กระบวนการแก้ปัญหาของเด็กปานกลางจะคล้าย ๆ กัน เขาจะอ่านปัญหาช้า ๆ และแยกเงื่อนไขของปัญหาตามความเข้าใจ และอาศัยการเดา และทบทวนขั้นตอนการแก้ปัญหาและหาค่าผลลัพธ์ เขาจะใช้กระบวนการแก้ปัญหาของเขาเองเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ แต่ยุทธศาสตร์ที่ใช้มากที่สุดคือ การลองผิดลองถูก เด็กเก่งและเด็กปานกลาง ใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหาเหมือน ๆ กัน แต่ผลของการแก้ปัญหามีคุณภาพแตกต่างกัน

สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาของเด็กเก่งเกือบทุกคนจะแตกต่างกัน ส่วนของเด็กปานกลางเกือบทุกคนจะเหมือนกันและเหมือนกับที่สอน

โพว์ (Powe, 1980, 35) ได้นำ เอารูปแบบของเอิล (Earle) มาใช้ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและสัดส่วนเกี่ยวกับกลุ่มอย่างเป็นนักเรียนชั้นปีที่ 8 จำนวน 304 คน พบว่ากลุ่มที่ใช้รูปแบบของเอลิ ในการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ระหว่างการสอบหลังสอนและความคงทนการเรียนรู้ กับกลุ่มที่ไม่ใช่รูปแบบของเอิลในการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มัลไรอัล (Mulryan, 1990 , 441-A) ได้ศึกษาเพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่มีอิทธิพลต่อนักเรียนในสภาพแวดล้อมของกลุ่มเล็กที่มีการเรียนแบบร่วมมือกัน ความเฉื่อยและความกระตือรือร้นของนักเรียนในบริบทนี้เป็นความมุ่งหมายสำคัญของการศึกษาครั้งนี้ กลุ่ม ตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนเป้าหมายจำนวน 8 คน ในชั้นเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้อง และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 5 ห้อง วิธีการศึกษาในการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การสังเกตพฤติกรรม การเข้าเรียน และการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกลุ่มเล็กๆ ที่มีการร่วมมือกันในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้การสัมภาษณ์เกี่ยวกับการรับรู้และคาดหวังของนักเรียนและของครู การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในกลุ่มเล็กๆ ในระหว่างการนำเสนอผลงานคณิตศาสตร์ทั้งชั้นเรียน ในระหว่างช่วงการอ่านเป็นกลุ่มและในสนามเด็กเล่นของโรงเรียน เครื่องมือศึกษาที่ใช้ได้แก่ แบบวัดความรับผิดชอบ ผลสัมฤทธิ์ทางปัญญา และแบบสอบถาม โดยใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทุกคนในชั้นเรียน ข้อค้นพบจากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า นักเรียนโดยรวมกระตือรือร้นขึ้น ในบริบทกลุ่มเล็กมีการร่วมมือกันเรียนมากกว่าในบริบทการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทั้งห้องเรียน และแสดงให้เห็นด้วยว่ามีความรับผิดชอบงานมากขึ้นในบริบทกลุ่มเล็กที่มีการร่วมมือกัน อย่างไรก็ตามนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกระตือรือร้นน้อยกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนในกลุ่มที่มีการร่วมมือกันเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง นักเรียนหญิงกับนักเรียนชายมีผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน ข้อมูลจากการสังเกตและการสัมภาษณ์ทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนที่เฉื่อยหรือกระตือรือร้นในกลุ่มที่มีการร่วมมือกันเรียนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมีความเฉื่อยมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สูงข้อค้นพบจากการศึกษาครั้งนี้ได้หลักฐานยืนยันต่อไปว่า การสอนกลุ่มเล็กที่มีการร่วมมือกันเรียนนั้นเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์หลายอย่างของนักเรียนที่มีความรู้แตกต่างกัน

แชปแมน (Chapman, 1991, 1621-A) ได้ศึกษาเพื่อเปรียบเทียบวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นทีมกับการสอนแบบปกติ เพื่อตั้งสมมติฐานว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิผลในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในการเรียนรู้ทางภาษาหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 62 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา 2 โรง ในรัฐอาลาบามา ได้ทำการทดสอบ PSAT 1988 ในตอนต้อนปีการศึกษา แล้วทำการสอนเนื้อหาการเรียนรู้ทางภาษาพูด แก่นักเรียนกลุ่มควบคุมจำนวน 33 คนโดยวิธีการสอนแบบปกติ และทำการสอนนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 29 คนในเนื้อหาเดียวกันโดยใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือกัน ระยะการทดลองใช้เวลาทั้งปีการศึกษา ในระหว่างสัปดาห์สุดท้ายของปีการศึกษา ทั้ง 2 กลุ่มทำการทดสอบ PSAT แบบการทดสอบหลังเรียน ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t-test จากชุดระบบวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยที่ได้ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ผลปรากฏว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นทีมสามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญนอกจากได้ทำการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้แล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในด้านทักษะทางภาษาเป็นรายบุคคลซึ่งวัดในส่วนย่อยของแบบทดสอบ PSAT พบว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ยสูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุม

นีดแฮม (Needham, 1991, 195) ได้ศึกษากับนักเรียนกลุ่มเสี่ยง ในโรงเรียนมัธยมศึกษา ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยการตรวจสอบผลกระทบต่างๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มประชากรกลุ่มเสี่ยงได้ทำการวิเคราะห์และจำแนกความแตกต่างของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ตามโครงสร้างของภาระงานและรางวัลโดยใช้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ แล้วศึกษาผลกระทบของวิธีการต่างๆที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาบ่งชี้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยทั่วไปมีผลกระทบทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์เมื่อเปรียบเทียบกับการปฏิบัติในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมโดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างนักเรียนกลุ่มเสี่ยง เทคนิคการให้รางวัลกลุ่มสำหรับการเรียนรู้มีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ในทางบวกมากที่สุดโดยไม่คำนึงถึงโครงสร้างของภาระงาน

โคพโสวิช (Kopsovich, 2003, 3100-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียนกับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการทดสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัส โดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียน ส่งผลต่อคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในการสอบทักษะความรู้ในรัฐเท็กซัสหรือไม่อย่างไร โดยคำถามการวิจัยได้แก่

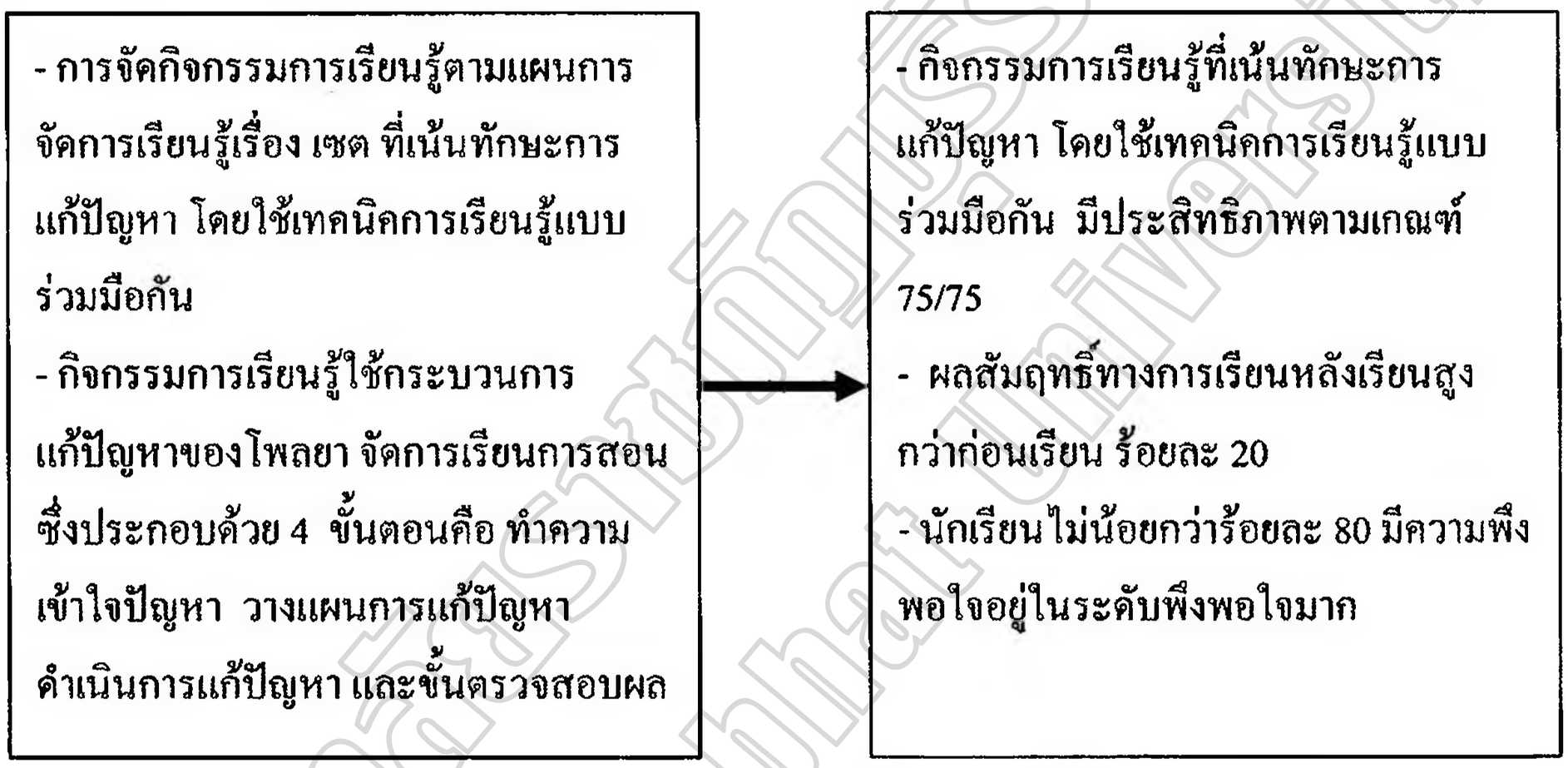
1) มีความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะการเรียนของนักเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ และ2) มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มชาติพันธุ์ เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หรือไม่ผู้ศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนระดับ 5 จำนวน 500 คน วิเคราะห์ข้อมูลตามแบบเพียร์สัน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า ลักษณะการเรียนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีชาติพันธุ์ตะวันตก มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยุ่งยากนักเรียนชาติพันธุ์เม็กซิกันชอบบรรยากาศเรียนที่เป็นแบบกันเอง และต้องการเอาใจครูผู้สอนส่วนนักเรียนอเมริกันนิโกรชอบการเรียนแบบเคลื่อนไหว นักเรียนหญิงและนักเรียนชายชอบบรรยากาศการเรียนที่สวยงาม ต้องการอาหาร เครื่องดื่ม ต้องการความสำเร็จต้องการสนับสนุนจากครูและผู้ปกครอง แต่นักเรียนชายเข้าชั้นเรียนสาย ข้อเสนอแนะคือ ถ้าครูมีข้อมูลข้างต้นจะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

ซี (Xie, 2004, 3987-A) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบบทบาทของการออกแบบหลักสูตรและการเรียนการสอนที่สะท้อนถึงคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ของครูคณิตศาสตร์ และมาตรฐานของภาควิชาคณิตศาสตร์ โดยเป็นการศึกษาถึงความแตกต่าง กำหนดเงื่อนไขดังนี้ 1) เพิ่มเติมในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับการเปรียบเทียบมาตรฐานของหลักสูตร 2) ศึกษาการเรียนรู้เกี่ยวกับพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา สำหรับระดับความรู้ของนักเรียน 3) มุ่งเน้นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่กำหนดเกณฑ์วัดผลเอาไว้ 4) ความแตกต่างของกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน และ 5) ศึกษากระบวนการในการออกแบบแก้ปัญหาจากทฤษฎี และผลการเก็บข้อมูลที่ได้นักเรียนผู้ใหญ่จะมีกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นทฤษฎีและปรัชญาทาการศึกษา โดยความสัมพันธ์ระหว่างจุดแข็งและจุดอ่อนของการเรียนนั้น เป็น 2 ชนิด ของการอภิปรายในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศพอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีอื่น และนักเรียนมีความพึงพอใจในกระบวนการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ เพราะได้ฝึกทักษะการทำงานด้วยกระบวนการกลุ่ม มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นทำให้ผู้วิจัยสนใจและมีแนวคิดที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการเรียนแบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนและศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร หลักการ แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยดังนี้



ภาพประกอบ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 4 ห้องเรียน นักเรียน 153 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. กิจกรรมการเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จำนวน 8 แผน ทำการสอน 10 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกัน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ภาคเรียนที่ 1 ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.2 วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดและประเมินผล ได้เนื้อหาเรื่อง เซต เป็นเนื้อหาที่จะพัฒนาการเรียนการสอน ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือกัน ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 เรื่อง เซต มีดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
1	เซต	1.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต	1. บอกความหมายของเซตและหาสมาชิกของเซตได้ 2. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกและแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกของเซตได้ 3. เมื่อกำหนดเซตใด ๆ ให้สามารถบอกได้ว่าเซตใดเป็นเซตว่าง เซตจำกัด เซตอนันต์ และเซตที่เท่ากันได้
		1.2 สับเซตและเพาเวอร์เซต	1. เขียนสับเซตของเซตที่กำหนดให้ได้ 2. เขียนเพาเวอร์เซตและบอกจำนวนสมาชิกของเพาเวอร์เซตของเซตที่กำหนดให้ได้

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
		1.3 เอกภพสัมพัทธ์และแผนภาพเวนน์ออยเลอร์	1. บอกความหมายของเอกภพสัมพัทธ์ได้ 2. เขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์แสดงความสัมพันธ์ของเซตในกรณีต่าง ๆ ได้
		1.4 ยูเนียนและอินเตอร์เซกชันของเซต	1. หาเซตที่เกิดจากการยูเนียนกันระหว่างเซตที่กำหนดให้ตั้งแต่ 2 เซตขึ้นไปได้ 2. หาเซตที่เกิดจากการอินเตอร์เซกชันระหว่างเซตที่กำหนดให้ตั้งแต่ 2 เซตขึ้นไปได้
		1.5 คอมพลีเมนต์และผลต่างของเซต	1. หาคอมพลีเมนต์ของเซตที่กำหนดให้ได้ 2. หาผลต่างของเซตที่กำหนดให้ได้
		1.6 จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด	1. หาจำนวนสมาชิกเซตจำกัดที่กำหนดให้ได้ 2. นำความรู้เรื่องจำนวนสมาชิกของเซตจำกัดไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้

1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดในแต่ละแผนการสอนดังนี้

- เรื่อง (หัวเรื่องย่อย)
- จำนวนชั่วโมง
- มาตรฐานการเรียนรู้
- สาระสำคัญ
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- สาระสำคัญ
- กิจกรรมการเรียนการ
- สื่อ/อุปกรณ์
- การวัดผลประเมินผล

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องในเรื่องเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ ตามเป้าหมายการฝึก จำนวน 3 ท่านดังนี้

1.4.1 นางสมสุข แสงปราบ ตำแน่ง ครู วิทยฐานะ ครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบและสถิติ

1.4.2 นางสาวถนอมศรี สมานชาติ ตำแน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรองอำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและและการสอนคณิตศาสตร์

1.4.3 นางพัฒนาวดี พลบุญ ตำแน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนคณิตศาสตร์

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 การทดลองใช้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 40 คน โรงเรียนนางรองพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ การตรวจผลงาน ซักถามนักเรียน หรือหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขจากข้อที่ 1.6 แล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

2. แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบที่ให้นักเรียนทดสอบหลังจากสอนจบในแต่ละแผนการเรียนรู้ เพื่อนำคะแนนที่ได้ไปหาคะแนนการพัฒนาการของกลุ่มและรายบุคคล เป็นข้อสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 4 ชุด ชุดละ 20 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตร คู่มือครู การวัดผลประเมินผล แบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซต ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เซต นำมาสร้างแบบทดสอบย่อยเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3 สร้างแบบทดสอบย่อย ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหา เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกในส่วนท้ายของแผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน แผนละ 20 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจพิจารณาความตรงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ความยากง่าย ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาลงความเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ในแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

โดยให้มีค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดเป็นคะแนนได้ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 220)

ถ้าแน่ใจว่า ข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้กา ✓ ลงในช่อง + 1

ถ้าไม่แน่ใจว่า ข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้กา ✓ ลงในช่อง 0

ถ้าแน่ใจว่า ข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ ให้กา ✓ ลงในช่อง -1

ตาราง 3 ตัวอย่างแบบประเมินค่าความสอดคล้องของผลการเรียนรู้ที่คาดหวังกับข้อสอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+ 1	0	- 1
นักเรียนสามารถหาจำนวนสมาชิกของเซตได้	1. เซต A = {2148} มีจำนวนสมาชิกกี่ตัว	✓		

2.5 บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ ซึ่งผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.81-1.00 หลังจากคำนวณแล้วต้องปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าไม่ถึง 0.50 จำนวน 3 ข้อ

2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบย่อยให้สมบูรณ์

2.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในการทดลองจริง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ สำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับช่วงชั้นที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, 72 – 74)

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซต โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ

3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจพิจารณาความตรงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความครอบคลุมเนื้อหาของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ความยากง่าย ความเหมาะสมของคำถามและตัวเลือก ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านพิจารณาลงความเห็นว่าข้อสอบแต่ละข้อตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดหรือไม่ในแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 บันทึกผลการพิจารณาลงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ ซึ่งผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.85-1.00 หลังจากคำนวณแล้วต้องปรับปรุงข้อสอบที่มีค่าไม่ถึง 0.50 จำนวน 2 ข้อ และคัดเลือกข้อสอบจำนวน 40 ข้อเพื่อนำมาจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบเพื่อนำไปทดลองใช้ (Try Out)

3.5 นำแบบทดสอบไปทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนนางรองพิทยาคม จำนวน 40 คน (ไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง) ซึ่งผ่านการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของข้อสอบที่ต้องการทดสอบ เรื่อง เซต แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายเพื่อหาประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้ (สอบผ่าน) หรือไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน)

3.6 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้สูตรของเบรนแนน (Brennan) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก(P) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากของแบบทดสอบรายข้ออยู่ในช่วง 0.25 – 0.91 และมีค่าอำนาจจำแนก(B) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้ออยู่ในช่วง 0.32 – 0.72 เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เซต

3.7 นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ที่เข้าเกณฑ์มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวทท์ (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 230-231) ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.87

3.8 พิมพ์แบบทดสอบเป็นข้อสอบฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนนางรองพิทยาคม ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังการเรียนรู้จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) และศึกษาวิธีสร้างแบบวัดจากตำราวัดผลทางการศึกษาของ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, 40 – 41 และบุญชม ศรีสะอาด, 2545, 72 – 74) ดังนี้

4.1 กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายโครงสร้างของคำถามในด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อ อุปกรณ์การเรียน ด้านการวัดผลและประเมินผล โดยศึกษาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพื่อให้แบบสอบถามความพึงพอใจครอบคลุมเนื้อหาทุกด้าน

4.2 กำหนดเนื้อหา รูปแบบและวัตถุประสงค์ของแบบสอบถามตามกรอบในแต่ละด้าน

4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 25 ข้อ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับคือ

มากที่สุด	มีคะแนน	5
มาก	มีคะแนน	4
ปานกลาง	มีคะแนน	3
น้อย	มีคะแนน	2
น้อยที่สุด	มีคะแนน	1

ได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายระดับค่าเฉลี่ย โดยอาศัยจุดกึ่งกลางของคะแนน (Midpiont) ไว้ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.51 –3. 50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.51 –2.50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 –1. 50	หมายความว่า	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 220) ความถูกต้องของคำถามและความเหมาะสมในด้านการใช้ภาษาและการสื่อความหมายและเนื้อหาครอบคลุมความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต

4.5 พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เซต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านการประเมินคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วจำนวน 40 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มทดลอง ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ทั้ง 8 แผนการจัดการเรียนรู้ ทำการสอนทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ก่อนจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre- test) และเมื่อการทดลองสิ้นสุดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน เพื่อเป็นการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงต่อไป

3. เมื่อทำการทดลองครบทั้ง 8 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post- test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน และให้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งดำเนินการทดลองกลุ่มเดียว ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pre- test Post – test Design) รูปแบบการวิจัยชนิดนี้เขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้

ตาราง 4 แบบการทดลอง

ทดสอบก่อน	ทดลองจัดกิจกรรม	ทดสอบหลัง
T_1	X	T_2

เมื่อ T_1 แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre - test)

X แทน การทดลองกิจกรรม

T_2 แทน การทดลองหลังเรียน(Post- test)

ตาราง 5 วัน เวลาการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วัน เดือน ปี	เวลา	จำนวนชั่วโมง	เรื่อง
21 พฤษภาคม 2552	09.30-10.30	1	ปฐมนิเทศและทดสอบก่อนเรียน
22 พฤษภาคม 2552	08.30-09.30	1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต
28 พฤษภาคม 2552	09.30-10.30	1	สับเซต
29 พฤษภาคม 2552	08.30-09.30	1	เพาเวอร์เซต
4 มิถุนายน 2552	09.30-10.30	1	เอกภพสัมพัทธ์และแผนภาพเวนน์ออยเลอร์
5 มิถุนายน 2552	08.30-09.30	1	ยูเนียนของเซต
11 มิถุนายน 2552	09.30-10.30	1	อินเตอร์เซกชันของเซต
12 มิถุนายน 2552	08.30-09.30	1	คอมพลีเมนต์และผลต่างของเซต
18 มิถุนายน 2552	09.30-10.30	1	จำนวนสมาชิกของเซตจำกัด
19 มิถุนายน 2552	08.30-09.30	1	ทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ข้อมูลเชิงปริมาณ มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เซต ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ดำเนินการทดลองโดยหาผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนทีละคู่ แล้วหาค่าร้อยละของผลต่าง นำค่าร้อยละของผลต่างมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 20 โดยใช้ค่า t (One- Sample t-test)

2. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยหาค่าร้อยละของความถี่ กำหนดเกณฑ์การแปลผลคะแนนตามระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด

4 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมาก

3 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับปานกลาง

2 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับน้อย

1 หมายความว่า ความพึงพอใจอยู่ใน ระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 40) ดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549 , 40)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 56) ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \overline{X})^2}{N-1}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนเฉลี่ยของข้อมูล

$\overline{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum$ แทน ผลรวม

2. สถิติในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1 / E_2) ใช้สูตรดังนี้

2.1.1 การหาค่า E_1

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{A}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนของแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.1.2 การหาค่า E_2

$$E_2 = \frac{\frac{\sum X}{N} \times 100}{B}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบย่อยท้ายแผนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาวิชา โดยใช้สูตร *IOC* หาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดตามวิธีของ โรวิเนลลี และแฮมเบิลตัน (Rovinclli & Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 218 - 220) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

R แทน คะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของเบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 90) ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

L แทน จำนวนผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

N_1 แทน จำนวนผู้สอบผ่านเกณฑ์

N_2 แทน จำนวนสอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.2.3 การหาค่าความยาก (P) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 84) ดังนี้

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ระดับความยาก

R แทน จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับโดยใช้วิธีการของโลเวทท์ (Lovett) เป็นวิธีนำแบบทดสอบอิงเกณฑ์ฉบับเดียว ไปทดสอบนักเรียนกลุ่มเดียว เพียงครั้งเดียว (สมนึก ภัททิยธนี, 2549, 230-231) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{K\sum X_i - \sum X^2{}_i}{(K-1)\sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบโดยใช้เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

2.3. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545, 30) กล่าวถึงการพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index = E.I.) ว่ามีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน X คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

2.4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ค่าสถิติ t (One-Sample t-test) โดยใช้สูตร (ชูศรี วงษ์รัตนะ, 2546, 146) ดังนี้

2.4.1 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานการวิจัยสำหรับค่า E_1

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \mu_0}{\frac{S_1}{\sqrt{N_1}}}$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\overline{X}_1$ แทน ค่าเฉลี่ยที่เป็นร้อยละของแบบทดสอบย่อยทั้ง 8 ชุด

μ_0 แทน เกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75

S_1 แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยที่คิดเป็นร้อยละของแบบทดสอบท้ายแผนแต่ละชุด

N_1 แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2.4.2 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานการวิจัยสำหรับค่า E_2

$$t = \frac{\overline{X}_2 - \mu_0}{\frac{S_2}{\sqrt{N_2}}}$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\overline{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยที่เป็นร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลอง

μ_0 แทน เกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75

S_2 แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยที่คิดเป็นร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N_2 แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

S_2 แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยที่คิดเป็นร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N_2 แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2.4.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานการวิจัยสำหรับผลต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

$$t = \frac{\overline{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{N}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\overline{X}$ แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลต่างระหว่างหลังเรียนและก่อนเรียน

μ_0 แทน ร้อยละของผลต่างที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 20

S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเฉลี่ยที่คิดเป็นร้อยละของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

N แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

2.4.4 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานการวิจัยร้อยละของนักเรียนที่มีความพึงพอใจระดับมากขึ้นไป (ชัยสิทธิ์ เฉลิมมีประเสริฐ, 2544, 250) ดังนี้

$$Z = \frac{p - p_o}{\sqrt{\frac{p_o q_o}{N}}}$$

เมื่อ Z แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

p แทน ค่าสัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีเจตคติระดับมากขึ้นไป

p_0 แทน ค่าสัดส่วนของจำนวนนักเรียนที่มีเจตคติระดับมากขึ้นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เท่ากับ .80

q_0 แทน $1 - p_0$

N แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ ปรากฏผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่จะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
4. ข้อค้นพบจากการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

สัญลักษณ์ที่ผู้รายงานใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

P แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

Z แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญในการทดสอบความพึงพอใจ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degrees of Freedom)

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

** แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่1 หาประสิทธิภาพของแผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้ค่าสถิติ t (One-Sample t-test)

ตอนที่ 3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ Z

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของแผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้ใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนนางรองพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 3 โดยทดสอบก่อนเรียนแล้วจึงสอนโดยแผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อสอนเสร็จในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตาราง 6-9

ตาราง 6 คะแนนเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม คะแนนการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ คะแนนทดสอบย่อยท้ายแผน ตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	คะแนนเฉลี่ย				ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย
	พฤติกรรมกลุ่ม (10)	แบบฝึกทักษะ (12)	ทดสอบย่อยท้ายแผน (10)	คะแนนรวม (32)		
1	7.63	9.30	7.95	24.88	77.73	1.77
2	8.05	9.13	7.88	25.05	78.28	1.71
3	8.20	8.98	7.75	24.93	77.89	1.62
4	8.05	9.05	7.68	24.78	77.42	1.64
5	8.08	9.03	7.65	24.75	77.34	1.57
6	8.28	8.85	7.73	24.85	77.66	1.64
7	8.30	8.88	7.63	24.80	77.50	1.70
8	8.30	8.88	7.70	24.88	77.73	1.76
เฉลี่ย	**8.11**	**9.01**	**7.75**	**24.86**	**77.69**	**1.68**

จากตาราง 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม คะแนนการทำแบบฝึกทักษะการเรียนรู้ คะแนนทดสอบย่อยท้ายแผน ตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คะแนนรวมเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 24.86 จากคะแนนเต็ม 32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย ($S.D.$)เท่ากับ 1.68 และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 77.69 เท่ากับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการเรียนการสอน (E_1) เท่ากับ 77.70

ตาราง 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	*S.D.*	ร้อยละ
40	40	31.53	2.99	78.81

จากตาราง 7 พบว่า จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนจำนวน 40 คน ได้คะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 31.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*) เท่ากับ 2.99 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 78.13 ของคะแนนเต็ม ดังนั้น ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 78.81

ตาราง 8 ประสิทธิภาพของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	*S.D.*	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	256	198.90	13.41	77.70
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)	40	31.53	2.99	78.81

จากตาราง 8 พบว่า จากการเรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนได้คะแนนรวมเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 198.90 จากคะแนนเต็ม 256 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*) เท่ากับ 13.41 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.70 ของคะแนนเต็ม และจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนได้คะแนนรวมเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 31.53 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*) เท่ากับ 2.99 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 78.81 ของคะแนนเต็ม ดังนั้นแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 77.70 /78.81

ตาราง 9 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	จำนวน	ร้อยละ	*S.D.*	*t*
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	40 คน	77.70	1.68	4.55**
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)	40 คน	78.81	2.99	8.08**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่า แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มากกว่า 75/75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้ค่าสถิติ *t* (One-Sample t-test)

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 10

ตาราง 10 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	N	$\overline{X}$	*S.D.*	*df*	*t*
ก่อนเรียน	40	6.250	1.75	39	29.84**
หลังเรียน	40	31.525	2.99		
ผลต่าง		25.28	2.23		

** มีนัยสำคัญทางสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์หาอัตราการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิม โดยหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลดังตาราง 11

ตาราง 11 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	*S.D.*	*E.I.*
ก่อนเรียน	40	6.25	1.75	0.75
หลังเรียน	40	31.53	2.99	

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.75 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.75 หรือคิดเป็นร้อยละ 75.00

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ Z ดังตาราง 12 - 14

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\overline{X}$	*S.D.*	
1	**ด้านเนื้อหา** เรื่องเซต มีเนื้อหาสาระที่น่าสนใจ	4.20	0.90	มาก
2	ระยะเวลาในการเรียนรู้เรื่องเซต มีความเหมาะสม	4.18	0.86	มาก
3	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.25	0.80	มาก
4	**ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้** นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมวางแผนการทำงานกลุ่ม	4.33	0.79	มาก
5	เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกันทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน	4.53	0.55	มากที่สุด
6	นักเรียนกล้าถามเพื่อนในหัวข้อที่นักเรียนไม่เข้าใจ	4.18	0.89	มาก
7	นักเรียนรู้สึกยินดีและภูมิใจเมื่อได้ช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังจนเข้าใจ	4.38	0.83	มาก
8	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน	4.35	0.85	มาก
9	ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนรู้จากเพื่อนและมีความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน	4.33	0.88	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\overline{X}$	*S.D.*	
10	นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียนแบบร่วมมือกัน	4.55	0.50	มากที่สุด
11	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนสนใจเรียน	4.15	0.85	มาก
12	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ	4.55	0.50	มากที่สุด
13	นักเรียนมีความสุขและอบอุ่นใจในการเรียนแบบร่วมมือกัน	4.28	0.84	มาก
14	นักเรียนชอบที่ครูจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ	4.08	0.96	มาก
15	นักเรียนชอบที่มีการให้หมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันภายในกลุ่ม	4.20	0.87	มาก
16	**ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน** สื่อและเอกสารประกอบการเรียนมีเพียงพอ	4.35	0.76	มาก
17	เอกสารที่ใช้ในการเรียนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน	4.20	0.87	มาก
18	**ด้านการวัดและประเมินผล** นักเรียนพอใจที่ครูมีการวัดผลแบบหลากหลาย	4.13	0.98	มาก
19	นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.25	0.89	มาก
20	นักเรียนชอบที่ครูแจ้งผลการเรียนรู้ทุกชั่วโมง	4.40	0.86	มาก
รวมเฉลี่ย		**4.29**	**0.83**	**มาก**

จากตาราง 12 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจในแต่ละด้านแล้ว ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เฉลี่ย 4.55 จากข้อคิดเห็นที่ว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียนแบบร่วมมือกันและการเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ และระดับมากที่สุด เฉลี่ย 4.53 จากข้อคิดเห็นที่ว่า เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกันทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน และจากนักเรียนจำนวน 40 คน มีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่ารวมเฉลี่ย 4.29 อยู่ในระดับมาก

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ยและระดับความพึงพอใจของนักเรียนแต่ละคนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	$\bar{X}$	ระดับความพึงพอใจ	เลขที่	$\bar{X}$	ระดับความพึงพอใจ
1	4.75	มากที่สุด	11	4.10	มาก
2	4.75	มากที่สุด	12	4.65	มากที่สุด
3	4.70	มากที่สุด	13	4.50	มาก
4	4.65	มากที่สุด	14	4.00	มาก
5	4.20	มาก	15	3.95	มาก
6	4.80	มากที่สุด	16	4.45	มาก
7	4.25	มาก	17	4.05	มาก
8	4.40	มาก	18	4.05	มาก
9	4.60	มากที่สุด	19	4.55	มากที่สุด
10	4.55	มากที่สุด	20	4.45	มาก

ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่	$\overline{X}$	ระดับความพึงพอใจ	เลขที่	$\overline{X}$	ระดับความพึงพอใจ
21	4.40	มาก	31	4.30	มาก
22	4.25	มาก	32	4.00	มาก
23	4.00	มาก	33	4.20	มาก
24	4.10	มาก	34	4.30	มาก
25	4.35	มาก	35	4.20	มาก
26	4.10	มาก	36	4.20	มาก
27	4.00	มาก	37	4.30	มาก
28	4.05	มาก	38	4.10	มาก
29	4.15	มาก	39	4.00	มาก
30	4.05	มาก	40	4.35	มาก

จากตาราง 13 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนแต่ละคนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมากและมากที่สุด จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 80 เมื่อนำไปทดสอบสมมติฐานการวิจัยตามสูตร จะได้ค่า Z เท่ากับ 3.17 ซึ่งปรากฏดังตาราง 14

ตาราง 14 ค่าสัดส่วนจำนวนนักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมาก

จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียนที่มีความพึงพอใจระดับมาก	ร้อยละ	Z
40	40	100	3.17**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 14 พบว่า มีนักเรียนมากกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับพึงพอใจมากถึงมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อค้นพบจากการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

จากการจัดการเรียนการสอนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ข้อค้นพบจากการสังเกตดังนี้

ช่วงที่ 1 จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนเรียนรู้ที่ 1 และ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน แสดงความคิดเห็นน้อยในการทำแบบฝึกทักษะ จากการสังเกตและสอบถาม สรุปได้ว่า นักเรียนไม่เข้าใจขั้นตอนของการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้น จึงแก้ปัญหาโดยการยกตัวอย่างการแก้ปัญหาให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนของการแก้ปัญหา และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ซักถามข้อสงสัย และให้นักเรียนทุกคนทำแบบฝึกทักษะเพิ่มเติม

ช่วงที่ 2 หลังจากการพัฒนาในช่วงที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนกล้าแสดงความคิดเห็นเพิ่มขึ้น มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และช่วยเหลือกันภายในกลุ่มทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำแบบฝึกทักษะได้คะแนนเพิ่มขึ้น แต่ยังขาดความรอบคอบ และเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำ ซึ่งทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความเป็นกันเอง นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและซักถามเพื่อนในหัวข้อที่ไม่เข้าใจ เพื่อนในกลุ่มมีการช่วยเหลือกันทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน และนักเรียนชอบที่มีการให้หมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันภายในกลุ่ม เพราะทำให้นักเรียนรู้สึกว่าตัวเองมีความสามารถและมีคุณค่า สิ่งที่ทำให้ผู้วิจัยมีความภาคภูมิใจในการทำวิจัยครั้งนี้เพิ่มขึ้นคือ นักเรียนมีความพึงพอใจในการทำกิจกรรมช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น

ช่วงที่ 3 เป็นการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 – 8 ซึ่งเป็นการจัดกลุ่มใหม่ พบว่า นักเรียนมีกระตือรือร้นในการเปลี่ยนกลุ่มและมีความตั้งใจในการทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ ทำให้การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้บรรลุตามความมุ่งหมาย

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยขอสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต สูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 20

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2552 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียน 153 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 กิจกรรมการเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จำนวน 8 แผน ทำการสอน 10 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบย่อยท้ายแผน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันให้นักเรียนได้ทราบถึงแนวคิด หลักการ ตลอดจนบทบาทหน้าที่ของผู้เรียน แนะนำทักษะในการเรียนแบบร่วมมือกัน แนะนำระเบียบของกลุ่ม บทบาทและหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มแล้วแจ้งผลการเรียนที่คาดหวัง การจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มนั้นได้นำผลจากการทดสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2552 โดยเรียงจากคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด แล้วจัดกลุ่มตามหลักการจัดกลุ่มของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกัน สามารถแยกนักเรียนออกเป็น 10 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยคนเก่ง คนปานกลางและคนอ่อนคละกันทุกกลุ่ม หลังจากนั้นให้นักเรียนตั้งชื่อกลุ่ม แต่งตั้งสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้คนที่ 1 อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์ คนที่ 2 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ คนที่ 3 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ คนที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ ซึ่งจากการสังเกตพบว่า แต่ละกลุ่มจะเลือกนักเรียนที่เรียนเก่งเป็นคนที่ 2

เพื่อคิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ คนที่เรียนอ่อนจะเลือกให้เป็นคนที่ 1 อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์

3.2 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre- test) ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวัดความรู้พื้นฐานของนักเรียน

3.3 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการสอนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ เมื่อการทดลองสิ้นสุดในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนและเพื่อเป็นการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงต่อไป

3.4 เมื่อทำการทดลองครบทั้ง 8 แผนการจัดการเรียนรู้ แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post- test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.5 นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งนำเสนอรายละเอียดตามตาราง 12-13

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของแผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้ค่าสถิติ t (One-Sample t-test)

ตอนที่ 3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติ Z

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 77.70 /78.81 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง เซต ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน มากกว่าร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.75

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มากกว่าร้อยละ 80 มีความพึงพอใจในการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

อภิปรายผล

จากแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพ 77.70 /78.81 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง การวัดและประเมินผล รูปแบบการสอนและเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อปรับปรุงและพัฒนาแล้วจึงนำมาใช้ในการจัดกิจกรรม ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ กิจกรรมกลุ่มที่มีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กัน ในการทำงานอย่างทั่วถึง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดมีการช่วยเหลือกันซึ่งเป็นการปลูกฝังคุณธรรมที่ดีงาม ช่วยพัฒนาทักษะการทำงานและทักษะทางสังคมการเรียนรู้ให้นักเรียน ครูคอยดูแลให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน นักเรียนที่เก่งจะช่วยครูในการถ่ายทอดความรู้ซ้ำให้กับเพื่อนที่มีความสามารถปานกลางและอ่อนได้ ทำให้นักเรียนที่เก่งเกิดความภาคภูมิใจ

ในตนเองที่ได้ช่วยเหลือเพื่อน สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางและอ่อนจะเกิดความซาบซึ้งใจที่เพื่อนให้ความช่วยเหลือตนเองจนมีความมั่นใจที่จะรับผิดชอบ งานตามที่กลุ่มมอบหมายได้สำเร็จและเกิดความภาคภูมิใจในตนเองที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จของกลุ่ม ทำให้สังคมเล็กๆ ของกลุ่มมีความรักสามัคคีเป็นการย้ำให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของสมาชิกภายในกลุ่ม เพราะถ้าสมาชิกคนใดคนหนึ่งไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานหรือขาดเรียนจะทำให้คะแนนในกลุ่มน้อยลงหรือไม่ประสบผลสำเร็จ การเรียนแบบร่วมมือกัน จึงเป็นการฝึกการอยู่ร่วมกันในสังคมแบบพึ่งพาซึ่งกันและกัน นอกจากนั้นมีการทดสอบย่อยทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาอยู่เสมอ สอดคล้องกับงานวิจัยของอดุลย์ เอี่ยมแจ้งพันธ์ (2547, 145-147) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง สมการและอสมการ อัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาเลิง อำเภอเมืองหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุลักษณ์ สุขแก้ว (2549, 83) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนำการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มาใช้สามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้เรียนทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาและเรียนรู้อย่างมีความสุข มีความพึงพอใจในการเรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในระดับมาก

2. ผลการศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 78.81 เป็นเพราะว่าการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการสอบรายบุคคล สมาชิกภายในกลุ่มไม่มีการช่วยเหลือกันเป็นความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้พหุปัญญาของการ์ดเนอร์ (Gardner) ที่กล่าวว่า เชาว์ปัญญาของคนแบ่งออกเป็น 8 ด้าน ผู้เรียนแต่ละคนมีเชาว์ปัญญาแต่ละด้านแตกต่างกัน ผู้ที่มีเชาว์ปัญญาด้านการใช้เหตุเชิงตรรกะ (Logical Mathematical Intelligence)

จะมีความสามารถเด่นทางด้านคณิตศาสตร์ (ทิศนา แขมมณี, 2551, 85-90) ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านตะเดียน ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนำแผนการสอนแบบแก้ปัญหาไปใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยรวมเฉลี่ยร้อยละ 71 ของคะแนนเต็ม มีนักเรียนผ่านเกณฑ์ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 93 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

3. ผลการศึกษาด้านประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 0.75 ซึ่งสูงกว่าอัตราความก้าวหน้า .70 ที่ตั้งไว้ แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 74.90 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยการเรียนแบบร่วมมือกัน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถมีทักษะการแก้ปัญหา มีส่วนช่วยเหลือซึ่งกันและกันจึงสามารถเรียนรู้ได้ดีมากขึ้นส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชิษณุชา พระสว่าง (2547, 97) ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติและการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพ 98.02 / 81.31 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.75 ซึ่งหมายความว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังการเรียนร้อยละ 75.00

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในข้อ นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียนแบบร่วมมือกัน การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกัน ทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีของมาสโลว์ ที่กล่าวว่ามนุษย์มีความต้องการความรักและการยอมรับว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การยกย่องสรรเสริญ การยอมรับจากผู้อื่น (ประสาท อิศรปรีดา, 2547, 217-312) สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลภรณ์ ดำภิระปาวงศ์ (2540, ไม่มีเลขหน้า) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ค 203 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค203 ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นทักษะการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์กับการสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยเน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนโดยการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันโดยภายหลังการทดลองนักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่า

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเห็นคุณค่าและความสำคัญของตนเองและสมาชิกภายในกลุ่ม และเปิดโอกาสให้นักเรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันได้สร้างความคุ้นเคยกันก่อนเริ่มทำกิจกรรม

1.2 ขณะทำกิจกรรมครูควรเดินดูแลไม่ให้นักเรียนส่งเสียงดังรบกวนเพื่อน พร้อมทั้งคอยให้คำแนะนำหรือเสริมแรงทางบวกให้กับนักเรียน

1.3 ครูควรแจ้งผลการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดชั่วโมงเรียนเพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนชั่วโมงต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเกี่ยวกับความคงทนของการเรียนจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

2.2 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกันในเนื้อหาอื่น หรือระดับชั้นอื่นๆ

2.3 ควรมีการนำรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ในแบบอื่นๆ เช่น การเรียนแบบ STAD การเรียนแบบ TGT เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กชกร รุ่งหัวไผ่. (2547). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 3)**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กรมวิชาการ. (2544). **ข้อคิดเบื้องต้นในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการ.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครุสภา ลาดพร้าว.

กรองทิพย์ พงษ์ลิมศรี. (2535). **การสอนการพิสูจน์เรื่องเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหา.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(พิมพ์ครั้งที่ 1).** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

..... สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์(พิมพ์ครั้งที่2)**. กรุงเทพฯ: ส เจริญการพิมพ์.

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2542). **การคิดเชิงวิเคราะห์(พิมพ์ครั้งที่ 4).** กรุงเทพฯ: ซัคเซสมีเดีย.

จันทรา ตันติพงศานุรักษ์. (2543). "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ", **วารสารวิชาการ.** ปีที่ 52(2): 23-25

ฉวีวรรณ กีรติกร. (2540). "คณิตศาสตร์กับเด็กประถมศึกษา", กรุงเทพฯ: **วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** . ปีที่ 25 (2): 19-22.

ชนาธิป พรกุล. (2544). **รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชมนาด สืบศรี. (2532). **การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการอบรมเลี้ยงดูแตกต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวลิต ชูกำแพง. (2543). **เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506704 การประเมินการเรียนรู้.** มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยชาญ วงศ์สามัญ. (ม.ป.ป.). **การวางแผนการสอน.** ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.

ชัยสิทธิ์ เฉลิมมีประเสริฐ. (2544). **สถิติเพื่อนักบริหาร(พิมพ์ครั้งที่ 6)**. กรุงเทพฯ: บริษัทีระฟิล์มและไซเท็กซ์จำกัด.

ชิษณุชา พระสว่าง. (2547). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ และการประยุกต์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชูศรี วงษ์รัตนะ. (2546). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 9)**. กรุงเทพฯ: เนรมิตการพิมพ์

ทิศนา แขมมณี. (2551). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 8)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นาฏยา ปั้นอยู่. (2543). **ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ที่มีผลต่อเชาวน์อารมณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด.(2545). **การวิจัยเบื้องต้น** (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปทีป เมธาคุณวุฒิ. (2545). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ : ธนาเพรสแอนด์กราฟฟิค.

ประสาท อิศรปรีดา. (2547). **สารัตถวิทยาการศึกษา(พิมพ์ครั้งที่ 4)**. ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). **หน่วยที่ 12 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.** นนทบุรี: ในเอกสารประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยาวิธีทางคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

.....(2544). **กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. (คณิตศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพ ฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ปัทมา ครุฑมณี. (2535). **การพัฒนารูปแบบการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องการแปรผันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เผชิญ กิจระการ. (2544). **ดัชนีประสิทธิผล(Effectiveness Index)**. เอกสารประกอบคำบรรยายรายวิชา 0503710 สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ศูนย์จังหวัดร้อยเอ็ด. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). **วิจัยในชั้นเรียน : หลักการสู่การปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

มาลินี จุฑะรพ. (2546). **จิตวิทยาการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ์.

ยุพิน พิพิธกุล. (2530). **หน่วยที่ 6 วิธีการสอนคณิตศาสตร์.** ในเอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

โรงเรียน. นางรองพิทยาคม. (2551). **สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** บุรีรัมย์: โรงเรียนนางรองพิทยาคม. อัดสำเนา.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพฯ: แอลทีเพรส.

วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). **การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านตะเดียน.** ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (คณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). **เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 : พัฒนาการเรียนการสอน** มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิไลภรณ์ คำภิระปาวงศ์. (2540). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรายวิชาคณิตศาสตร์ ค203 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแม่ทะประชาสามัคคี จังหวัดลำปาง.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(หลักสูตรและการสอน). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ศุภสิริ โสมาเกตุ. (2544). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้โดยโครงงานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **ทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

สมเดช บุญประจักษ์. (2543). **การแก้ปัญหา** (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). **การวัดผลทางการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). "การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา", **วารสารคณิตศาสตร์.** ปีที่ 38(2): 31-36.

สุขจิตร ตั้งเจริญ. (2543). **การใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์สมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1** . ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สุดสวาท ขันธมูล. (2530). **ผลการสอนโจทย์ปัญหา 2 วิธีที่มีผลต่อการสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.2 เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สุพจน์ คนยืน. (2544). **ความสัมพันธ์ระหว่างการปฏิบัติตามองค์ประกอบในการสอนของครูวิทยาศาสตร์กับความพึงพอใจของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษาจังหวัดอุดรธานี.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2541). **จิตวิทยาการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.

สุลักษณ์ สุขแก้ว. (2549). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD**. วิทยานิพนธ์ ค.ม. บุรีรัมย์: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). **19 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

อดุลย์ เอี่ยมแจ้งพันธ์. (2547). **ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง สมการแกละอสมการ อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีต่อคุณลักษณะที่พึงประสงค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาเลิง อำเภอเมืองหนองบัวลำภู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัมพร ม้าคะนอง. (2546). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เลือกใช้พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาคณิตศาสตร์). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Artzt, A. F. & Newman, C. M. (1990). "Cooperative Learning Mathematics Teacher," **Child Development**. 83(6) : 448-452 ; September.

Baroody, A. J. & Ronald , T.C. (1998). **Fostering Children's Mathematical Power : An Investigative Approach to K-8 Mathematics Instruction.** Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Branca, N. A. (1980). **Problem Solving as a Goal, Process and Basic Skill** . Reston VA : NCTM.

Chapman, G.D. (1991, November). " The Effect of Cooperative Team Learning on Student Achievement in Verbal Learning Strategies," **Dissertation Abstracts Dissertation**. 52(5) : 1621-A.

Charles R.I. (1980). **The Role of Problem Solving.** NY. Arithmetic Teacher.

Kopsovich, R.D. (2003, March). " A Study of Correlations between Learning Styles of Students and their Mathematics Scores on the Texas Assessment of Academic Skills Test," **Dissertation Abstracts International**. 63(9) : 3100-A ;.

Krulik, S. & Reys, P. (1980). **Problem Solving in School Mathematics : National Council of Teachers of Mathematics Year Book**. Reston, VA : Allyn and Bacon National Council of Teachers of Mathematics.

Mulryan, C.M. (1990). "Study of Intermediate Grade Students' Involvement and Participation on Cooperative Small Groups in Mathematics," **Dissertation Abstracts International.** 51(9) : 112-187.

Needham, B.J. (1991, Summer). "Cooperative Learning Techniques Among At-risk Secondary: Student: Impact on Academic Achievement," **Masters Abstracts International**. 29(2) : 195.

Polya, G. (1980). **On Solving Mathematical Problems in High School Problem Solving in School Mathematics.** Virginia: The National Council of Teacher of Mathematics Rawlinson.

Powe, (1980 , November). "Influence of Metacognitive Knowledge and Aptitude on Problem Solving," **Journal of Education Psychology**. 82(2) : 306–314

Stonecipher, L.D. (1987). "A Comparsion of Mathematical Problem Solving Processes between Gifted and Averagr Junior High Student A Clinical Investigation,". **Dissertation Abstracts Internationa.** 76(15) : 274-292.

Slavin, R. E. (1995). **Cooperative Learning : Theory, Research and Practices Massachusetts.** New Jersey : Prentice-Hall.

Xie, K. (2004, May). "A Comparison of the Characteristics of Curriculum Design and Instruction as Reflected in National Council of Teachers of Mathematics and Chinese Ministry of Education Mathematics Standards as well as the Theoretical and Philosophical Underpinnings of these Characteristic," **Dissertation Abstracts International**. 64(11) : 3987-A.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค41101 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1** **สาระที่ 4 พีชคณิต**	เรื่อง เซต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนชั่วโมงสอนรวม 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.1

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ค 4.1 ข้อ 1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

มาตรฐาน ค 4.2

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ค 4.2 ข้อ 1 เขียนแผนภาพแทนเซต (Venn-Euler Diagram) และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกของเซตได้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเซต สามารถหายูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซตได้

2.2 เขียนแผนภาพแทนเซต (Venn-Euler Diagrame) และนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกของเซตได้

3. สาระการเรียนรู้

3.1 เซต

3.2 การดำเนินการของเซต

3.3 แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ และการแก้ปัญหา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค41101 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1**	เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต จำนวนชั่วโมงสอน 1 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

สาระสำคัญ

ในวิชาคณิตศาสตร์ ใช้คำว่า “เซต” ในการกล่าวถึงกลุ่มของสิ่งต่างๆ และเมื่อกล่าวถึงกลุ่มใดแล้วสามารถทราบได้แน่นอนว่าสิ่งใดอยู่ในกลุ่ม และสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่ม

เรียกสิ่งที่อยู่ในเซตว่า *สมาชิก* (element)

การเขียนแทนเซตอาจเขียนได้สองแบบดังนี้

1. แบบแจกแจงสมาชิก เขียนสมาชิกทุกตัวของเซตลงในเครื่องหมายวงเล็บปีกกา และใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นระหว่างสมาชิกแต่ละตัว เช่น

เซตของจำนวนนับที่น้อยกว่า 5 เขียนแทนด้วย $\{1,2,3,4\}$

2. แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก ใช้ตัวแปรเขียนแทนสมาชิกแล้วบรรยายสมบัติของสมาชิกที่อยู่ในรูปของตัวแปร เช่น $A = \{x | x$ เป็นพยัญชนะสามตัวแรกในภาษาอังกฤษ $\}$ อ่านว่า A เป็นเซตประกอบด้วยสมาชิก x โดยที่ x เป็นพยัญชนะสามตัวแรกในภาษาอังกฤษ เครื่องหมาย “ | ” แทนคำว่า *โดยที่*

ผลการเรียนที่คาดหวัง

2.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

2.1.1 บอกความหมายของเซตและหาสมาชิกของเซตได้

2.1.2 เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกและแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกของเซตได้

2.2 ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนมีความสามารถ

2.2.1 ทำความเข้าใจปัญหาได้

2.2.2 วางแผนการแก้ปัญหาได้

2.2.3 ดำเนินการแก้ปัญหาได้

2.2.4 ตรวจสอบผลได้

2.3 ด้านคุณลักษณะ

2.3.1 มีความรับผิดชอบ

2.3.2 มีระเบียบวินัย

2.3.3 ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

สาระการเรียนรู้

2.1 ความหมายของเซต

2.2 การเขียนเซต

กิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน แล้วจึงแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบว่า เมื่อเรียนเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้นี้แล้ว นักเรียนสามารถ

- บอกความหมายของเซตและหาสมาชิกของเซตได้
- เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก และแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกของเซตได้

2. ทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อใช้เวลา 10 นาที

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มเก่ง 1 คน กลุ่มปานกลาง 2 คน และกลุ่มอ่อน 1 คน

3.นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่ม และแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม ครูแจกแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 1 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกลุ่มย่อยเกี่ยวกับความหมายของเซต การเขียนเซต สัญลักษณ์แทนเซต และสมาชิกของเซต โดยครูเดินดูและตอบปัญหาของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

4. สุ่มนักเรียน 2 – 3 คน ที่เป็นตัวแทนของกลุ่ม มายกตัวอย่างของเซตบนกระดาน แล้วให้นักเรียนที่เหลือช่วยกันเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก และหาสมาชิกของเซต เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ดังนี้

A แทน เซตของเดือนที่ลงท้ายด้วย “ยน”

การเขียนเซต แบบแจกแจงสมาชิก

A = {เมษายน, มิถุนายน, กันยายน, พฤศจิกายน}

การเขียนเซต แบบบอกเงื่อนไข

A = {x | x เป็นเดือนที่ลงท้ายด้วย “ยน”}

สมาชิกของเซต

เซต A เป็นเซตที่ประกอบด้วยสมาชิก เมษายน, มิถุนายน, กันยายน, และพฤศจิกายน เป็นสมาชิกของเซต A

5. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

6. ทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งประเมินคะแนนของแต่ละกลุ่ม และสรุปคะแนนเพื่อแจ้งนักเรียนทราบ

สื่อการเรียนรู้

แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ (1)

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. ห้องสมุดประชาชน

หลักฐานการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 1
2. แบบสรุปคะแนน

การวัดผลและประเมินผล

การประเมินผล

1. เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	0 – 3	4 - 6	7 - 9
ระดับคุณภาพ	พอใช้	ดี	ดีมาก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

2. กำหนดเกณฑ์การประเมิน

ด้านทักษะการแก้ปัญหา

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 ดี	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 พอใช้	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ สำเร็จเป็นบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน
1 ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นหยุดแล้ว อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 ไม่พยายาม	ทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ข้างต้นไม่มีร่องรอยการดำเนินงานการแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะ มีความรับผิชอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบ แก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ
2 ดี	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอนมีเหตุผลที่รับฟังได้ -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย
1 พอใช้	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด -ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

คุณลักษณะ มีระเบียบวินัย

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง
2 ดี	- สมุดงาน ชิ้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- สมุดงาน ชิ้นงาน ไม่ค่อยเรียบร้อย -ปฏิบัติงานอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นบางครั้งต้องอาศัยการแนะนำ

คุณลักษณะ ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก -จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน
2 ดี	- มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานมีไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลังได้เป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข -ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ

มหาวิทยาลัยบูรพา BURAPHA UNIVERSITY

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นางสาวกรรณิการ์ หรบรรพ์)

...../...../.....

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

(ลงชื่อ).....หัวหน้ากลุ่มสาระ

(นายจำเนียร วิภาหัสน์)

...../...../.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ความคิดเห็นของฝ่ายวิชาการ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ฝ่ายวิชาการ

(ดร.โศภัก เพ็ชรจำรัส)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

...../...../.....

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสรายุทธ เสลารักษ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนนางรองพิทยาคม

...../...../.....

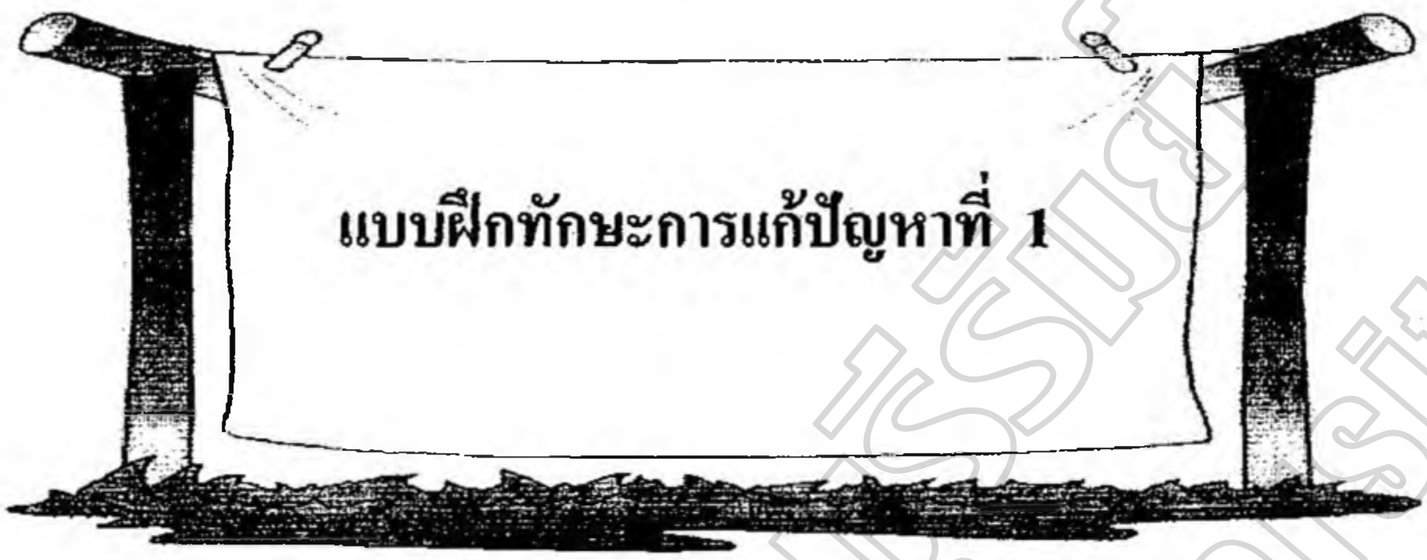
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนโดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความเป็นจริง

ลำดับที่	พฤติกรรม / ชื่อ - สกุล	มีความรับผิดชอบ				มีระเบียบวินัย				ทำงานเป็นระบบรอบคอบ				รวม	ระดับคุณภาพ
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 1

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง
2. เมื่อตั้งชื่อกลุ่มแล้วให้นักเรียนแบ่งหน้าที่สมาชิกในกลุ่มดังนี้
   คนที่ 1 อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์
   คนที่ 2 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ
   คนที่ 3 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ
   คนที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ
3. แบ่งหน้าที่กันเรียบร้อยแล้วใช่ไหมจ๊ะ ต่อไปให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและอภิปรายใบความรู้ที่ 1 นะคะ
4. เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วก็เริ่มทำแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่1 ได้เลยนะ
5. กลุ่มใดเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ยกมือพร้อมกัน

ทุกกลุ่มมีเวลาเท่ากัน คือ 30 นาทีนะ

เริ่ม ⟹

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ข้อมูลของกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม .....

คนที่ 1..... อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์

คนที่ 2..... คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 3..... คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 4..... ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

สรุปคะแนน เรื่อง.....

พฤติกรรม / ผู้ประเมิน	1. มีความรับผิดชอบ	2. มีระเบียบวินัย	3. ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ	คะแนนรวม
เพื่อน				
ครู				

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กำหนดเกณฑ์การประเมิน

ด้านทักษะการแก้ปัญหา

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 ดี	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 พอใช้	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ สำเร็จเป็นบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน
1 ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นหยุดแล้ว อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 ไม่พยายาม	ทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ข้างต้นไม่มีร่องรอยการดำเนินงานการแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะ มีความรับผิดชอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ
2 ดี	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอนมีเหตุผลที่รับฟังได้ -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย
1 พอใช้	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด -ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

คุณลักษณะ มีระเบียบวินัย

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง
2 ดี	- สมุดงาน ชิ้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- สมุดงาน ชิ้นงาน ไม่ค่อยเรียบร้อย -ปฏิบัติงานอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นบางครั้งต้องอาศัยการแนะนำ

คุณลักษณะ ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก -จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน
2 ดี	- มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานมีไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลังได้เป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข -ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ

บทความรู้ที่ 1

1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของเซต และหาสมาชิกของเซตได้
2. เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกและแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิกของเซตได้

2. สาระสำคัญ

เซต เป็นคำที่ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ เรียกสิ่งที่อยู่ในเซตว่า สมาชิกของเซต การเขียนเซต มี 2 แบบ คือ เขียนแบบแจกแจงสมาชิก และแบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

3. สาระการเรียนรู้

1. เซต เป็นคำที่ใช้บ่งบอกถึงกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ และเมื่อกล่าวถึงกลุ่มใดแล้วสามารถทราบได้แน่นอนว่าสิ่งใดอยู่ในกลุ่มและสิ่งใดไม่อยู่ในกลุ่ม เช่น

เซตของสระในภาษาอังกฤษ หมายถึง กลุ่มของอักษร a, e, i, o และ u

เซตของจำนวนนับที่น้อยกว่า 10 หมายถึง กลุ่มของตัวเลข 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 และ 9

สิ่งที่อยู่ในเซต เรียกว่า สมาชิก (element หรือ members)

2. การเขียนเซต การเขียนเซตอาจเขียนได้สองแบบ คือ

2.1 การเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก (Tabular From) โดยเขียนสมาชิกทุกตัวของเซตลงในเครื่องหมายวงเล็บปีกกา และใช้เครื่องหมายจุลภาค (,) คั่นระหว่างสมาชิกแต่ละตัว เช่น

เซตของจำนวนนับที่น้อยกว่า 7 เขียนแทนด้วย {1, 2, 3, 4, 5, 6}

เซตของพยัญชนะไทย 5 ตัวแรก เขียนแทนด้วย {ก, ข, ฃ, ค, ฅ}

เซตของจำนวนคู่ตั้งแต่ 2 ถึง 10 เขียนแทนด้วย {2, 4, 6, 8, 10}

2.2 เขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข (Builder Form) ใช้ตัวแปรเขียนแทนสมาชิกของเซต แล้วบรรยายสมบัติของสมาชิกที่อยู่ในรูปของตัวแปร เช่น

{x | x เป็นสระในภาษาอังกฤษ }

อ่านว่า เซตของ x โดยที่ x เป็นสระในภาษาอังกฤษ

{x | x เป็นเดือนแรกและเดือนสุดท้ายของปี }

อ่านว่า เซตของ x โดยที่ x เป็นเดือนแรกและเดือนสุดท้ายของปี

เครื่องหมาย “ | ” แทนคำว่า โดยที่

ในการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกนั้นจะใช้จุดสามจุด (. . .) เพื่อแสดงว่ามีสมาชิกอื่น ๆ ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันทั่วไปว่ามีอะไรบ้างที่อยู่ในเซต เช่น

{1, 2, 3, . . ., 10} สัญลักษณ์ . . . แสดงว่ามี 4, 5, 6, 7, 8 และ 9 เป็นสมาชิกของเซต

{วันจันทร์, อังคาร, พุธ, . . ., อาทิตย์ } สัญลักษณ์ . . . แสดงว่ามีวันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ เป็นสมาชิกของเซต

3. สัญลักษณ์แทนเซต

ในการเขียนเซตโดยทั่วไปจะแทนเซตด้วยอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ เช่น A, B, C และแทนสมาชิกของเซตด้วยตัวพิมพ์เล็ก เช่น a, b, c เช่น

A = {1, 4, 9, 16, 25, 36} หมายถึง A เป็นเซตของกำลังสองของจำนวนนับหกจำนวนแรก

4. สมาชิกของเซต

จะใช้สัญลักษณ์ “ $\in$ ” แทนคำว่าเป็นสมาชิกหรืออยู่ใน เช่น

A = {1, 2, 3, 4}

จะได้ว่า 1 เป็นสมาชิกของ A หรืออยู่ใน A เขียนแทนด้วย $1 \in A$

3 เป็นสมาชิกของ A หรืออยู่ใน A เขียนแทนด้วย $3 \in A$

คำว่า “ไม่เป็นสมาชิกของ” หรือ “ไม่อยู่ใน” เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ “ $\notin$ ”

เช่น 5 ไม่เป็นสมาชิกของ A หรือไม่อยู่ใน A เขียนแทนด้วย $5 \notin A$

7 ไม่เป็นสมาชิกของ A หรือไม่อยู่ใน A เขียนแทนด้วย $7 \notin A$

สำหรับเซต A ซึ่งมีสมาชิก 4 ตัว เราจะใช้ n(A) เพื่อบอกจำนวนสมาชิกของเซต A นั่นคือ n(A) = 4

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบแจกแจงสมาชิก

1. เซตของจังหวัดในประเทศไทยที่ลงท้ายด้วยบุรี
2. เซตของจำนวนเต็มลบ
3. เซตของพยัญชนะในภาษาไทย

วิธีทำ **ขั้นทำความเข้าใจปัญหา**

จากโจทย์ ให้เขียนเซตต่อไปนี้แบบแจกแจงสมาชิก

1. เซตของจังหวัดในประเทศไทยที่ลงท้ายด้วยบุรี
2. เซตของจำนวนเต็มลบ
3. เซตของพยัญชนะในภาษาไทย

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. กำหนดเซตในแต่ละข้อ
2. หาสมาชิกภายในเซต
3. ตรวจสอบคำตอบ

ขั้นดำเนินการตามแผน

1. A แทน เซตของจังหวัดในประเทศไทยที่ลงท้ายด้วยบุรี

   B แทนเซตของจำนวนเต็มลบ

   C แทน เซตของพยัญชนะในภาษาไทย

2. หาสมาชิกภายในเซตได้ดังนี้

ให้ A เป็นเซตของจังหวัดในประเทศไทยที่ลงท้ายด้วยบุรี

$\therefore$ A = {สุพรรณบุรี, ปราจีนบุรี, สิงห์บุรี, ลพบุรี}

ให้ B เป็นเซตของจำนวนเต็มลบ

$\therefore$ B = {-1, -2, -3, . . .}

ให้ C เป็นเซตของพยัญชนะในภาษาไทย

$\therefore$ C = {ก, ข, ค, . . ., ฮ}

ขั้นตรวจสอบผล

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ เห็นว่า

A = {สุพรรณบุรี, ปราจีนบุรี, สิงห์บุรี, ลพบุรี}
เป็นเซตของจังหวัดในประเทศไทยที่ลงท้ายด้วยบุรี จริง

B = {-1, -2, -3, . . .} เป็นเซตของจำนวนเต็มลบ จริง

C = {ก, ข, ค, . . ., ฮ} เป็นเซตของพยัญชนะในภาษาไทย จริง

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียนเซตต่อไปนี้แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

1. A = {2, 4, 6, 8, 10}

2. B = {1, 3, 5, 7}

วิธีทำ

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

จากโจทย์ ให้เขียนเซตต่อไปนี้แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

1. A = {2, 4, 6, 8, 10}

2. B = {1, 3, 5, 7}

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. ใช้ตัวแปรเขียนแทนสมาชิกของเซต แล้วบรรยายสมบัติของสมาชิกที่อยู่ในรูปของตัวแปร ใช้เครื่องหมาย " | " แทนคำว่า โดยที่ ในการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกนั้นจะใช้จุดสามจุด (. . .) เพื่อแสดงว่ามีสมาชิกอื่น ๆ ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันทั่วไปว่ามีอะไรบ้างที่อยู่ในเซต

2. เขียนบรรยายสมบัติของสมาชิก

3. ตรวจสอบคำตอบ

ขั้นดำเนินการตามแผน

1. A = {x | x เป็นจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 12}

B = {x | x เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 9}

ขั้นตรวจสอบผล

สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปรายและวิเคราะห์ พบว่า

A = {x | x เป็นจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 12}

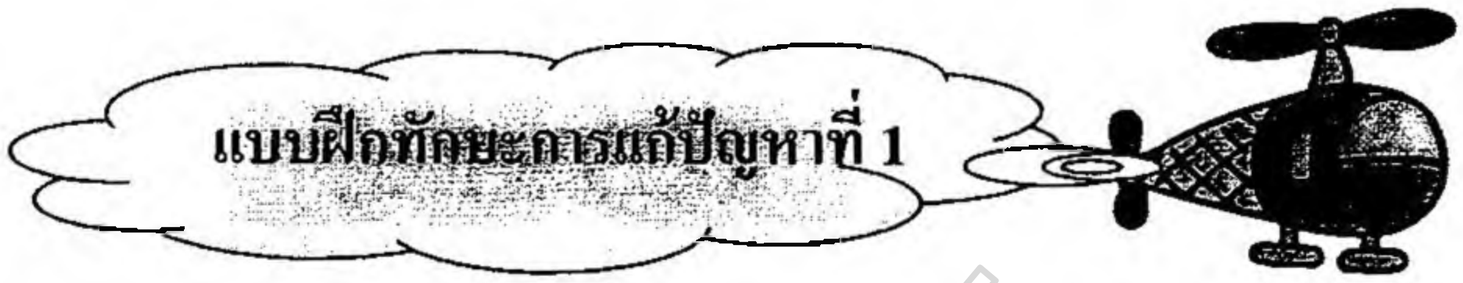
A = {2, 4, 6, 8, 10}

B = {x | x เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 9}

B = {1, 3, 5, 7}

เป็นจริง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University



คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมคำตอบลงในช่องว่างแต่ละข้อต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

ข้อ 1 จงเขียนเซตของจำนวนเต็มบวกที่หารด้วย 5 ลงตัวแบบแจกแจงสมาชิกเซต

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ .....

.....

.....

สิ่งที่ต้องการหาคือ.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

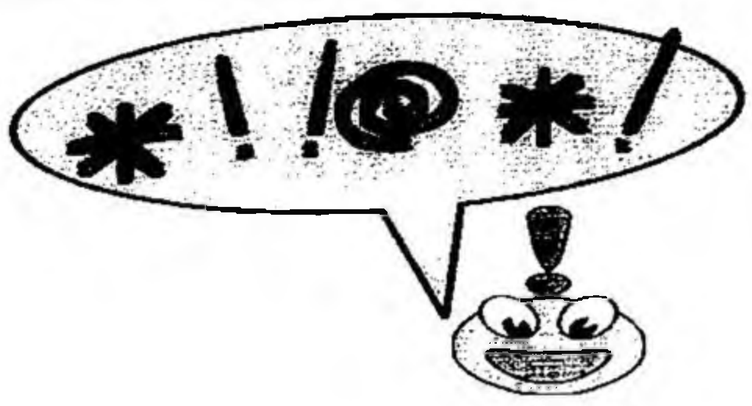
.....

.....

ขั้นตรวจสอบผล

.....

.....



ข้อ 2 จงเขียนเซตของจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20 แบบแจกแจงสมาชิกเซต

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ .....

.....

.....

สิ่งที่ต้องการหาคือ.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

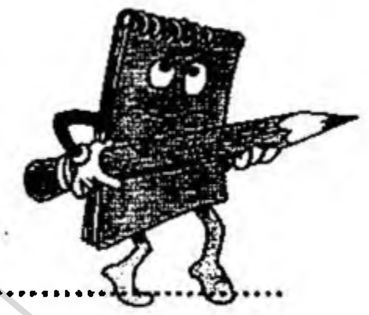
.....

ขั้นตรวจสอบผล

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University



ข้อ 3 จงเขียนเซต A = {2, 4, 6, 8, 10} แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ .....

.....

.....

สิ่งที่ต้องการหาคือ.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

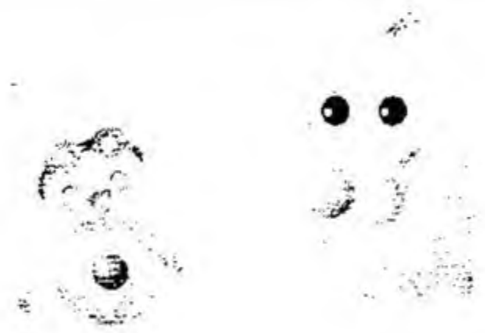
.....

ขั้นตรวจสอบผล

.....

.....

.....



ข้อ 4 จงเขียนเซต $B = \{1, 3, 5, \ldots, 99\}$ **แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก**

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ .....

.....

.....

สิ่งที่ต้องการหาคือ.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน

.....

.....

.....

ขั้นตรวจสอบผล

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แนวการตอบแบบฝึกทักษะ

ข้อ 1 จงเขียนเซตของจำนวนเต็มบวกที่หารด้วย 5 ลงตัว แบบแจกแจงสมาชิกเซต

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ จำนวนเต็มบวก ที่หารด้วย 5 ลงตัว

เซตจำนวนเต็มบวก ที่หารด้วย 5 ลงตัว

เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก

สิ่งที่ต้องการหาคือ **เขียนเซตของจำนวนเต็มบวกที่หารด้วย 5 ลงตัว แบบแจกแจงสมาชิก**

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. หาจำนวนเต็มบวกที่หารด้วย 5 ลงตัว
2. รูปแบบการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก

ขั้นดำเนินการตามแผน

1. จำนวนที่หารด้วย 5 ลงตัว คือ 5, 10 ,15, 20,..
2. $A = \{5,10,15,\ldots\}$

ขั้นตรวจสอบผล

1. นำสมาชิกของเซต A หารด้วย 5 เช่น $\frac{5}{5}=1$, $\frac{10}{5}=2$, $\frac{15}{5}=3,\ldots$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ข้อ 2 จงเขียนเซตของจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20 แบบแจกแจงสมาชิกเซต

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ จำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20

เซตของจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20

เขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก

สิ่งที่ต้องการหาคือ เขียนเซตของจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20 แบบแจกแจงสมาชิก

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

2. หาจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20
3. รูปแบบการเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิก

ขั้นดำเนินการตามแผน

1. จำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20 คือ 18, 16, ..., 2
2. $A = \{18,16,14,...,2\}$

ขั้นตรวจสอบผล

1. นำสมาชิกของ A มาเปรียบเทียบกับ 20 เช่น $18 < 20, 16 < 20, ...2 < 20$
2. นำสมาชิกของ A มาหารด้วย 2 เช่น $\frac{18}{2} = 9, \frac{16}{2} = 8, ..., \frac{2}{2} = 1$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ข้อ 3 จงเขียนเซต A = {2, 4, 6, 8, 10} แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ เซต A = {2, 4, 6, 8, 10}

เขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข

สิ่งที่ต้องการหาคือ เขียนเซต A = {2, 4, 6, 8, 10} แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. หาความสัมพันธ์ของสมาชิกเซต A
2. เขียนความสัมพันธ์ของสมาชิก A

ขั้นดำเนินการตามแผน

1. สมาชิกของ A เป็นจำนวนเต็มคู่บวก ตั้งแต่ 2 - 10
2. A = $\{x / x = 2n$, เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5$\}$

ขั้นตรวจสอบผล

แทนค่า n ด้วย 1,2,3,4,5 ในสมการ $x = 2n$ เช่น

แทน $n = 1$ จะได้ $x = 2(1)$

$= 2$

แทน $n = 2$ จะได้ $x = 2(2)$

$= 4$

ข้อ 4 จงเขียนเซต $B = \{1, 3, 5, \ldots, 99\}$ **แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก**

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ เซต $B = \{1, 3, 5, \ldots, 99\}$.

เขียนเซตแบบบอกเงื่อนไข.

สิ่งที่ต้องการหาคือ เขียนเซต $B = \{1, 3, 5, \ldots, 99\}$ แบบบอกเงื่อนไขของสมาชิก

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. หาความสัมพันธ์ของสมาชิกเซต B
2. เขียนความสัมพันธ์ของสมาชิก B

ขั้นดำเนินการตามแผน

1. สมาชิกของ B เป็นจำนวนเต็มคี่บวก ตั้งแต่ $1 - 99$
2. $B = \{x / x = 2n+1$, เมื่อ n เป็นจำนวนเต็มบวกตั้งแต่ $1 - 49\}$

ขั้นตรวจสอบผล

แทนค่า n ด้วย $1-49$ ในสมการ $x = 2n+1$ เช่น

แทน $n = 1$ จะได้ $x = 2(1)+1$

$= 3$

แทน $n = 2$ จะได้ $x = 2(2)+1$

$= 5$

แบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ข้อสอบจำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที

##########

1. จิ้งจก จระเข้ งู ตะพาบน้ำเป็นสมาชิกของเซตใด

   ก. สัตว์เลื้อยคลาน

   ข. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

   ค. สัตว์เลือดเย็น

   ง. สัตว์สี่เท้า

2. ข้อใดคือเซตของจำนวนนับ

   ก. $\{0,1,2,3,...\}$

   ข. $\{1,2,3,...\}$

   ค. $\{-2,-1,0,1,2,...\}$

   ง. $\{0\}$

3. เซตของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการบวก ลบ คูณ หารในทางคณิตศาสตร์คือข้อใด

   ก. $\{+,-,\times\}$

   ข. $\{+,-,\neq\}$

   ค. $\{+,\times,\div,-\}$

   ง. $\{\div,-,=,+\}$

4. ถ้า $p=\{1,2,3,4,5\}$ ข้อใดเป็นการบรรยายของเซต p

   ก. เซตของจำนวนนับ

   ข. เซตของจำนวนนับไม่เกิน 5

   ค. เซตของจำนวนนับเริ่มจาก 0 ไม่เกิน 5

   ง. เซตของจำนวนเต็มบวก

5. ถ้า $p = \{10,11,12,...,99\}$ ข้อใดเขียนบรรยายเซตได้ถูกต้อง

ก. เซตของจำนวนนับ

ข. เซตของจำนวนนับไม่เกิน 100

ค. เซตของจำนวนเต็มบวก

ง. เซตของจำนวนเต็มบวกสองหลัก

6. เซตใดเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่ 2 และ 5 หารไม่ลงตัว

ก. $\{2,4,6,8,10\}$

ข. $\{10,15,20,25,...\}$

ค. $\{10,20,30,...\}$

ง. $\{5,15,25,35,...\}$

7. ข้อใดไม่เป็นสมาชิกของเซตของเศษส่วนทุกจำนวนระหว่าง 0 และ 1

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{3}{2}$

8. เซตของกำลังสามของจำนวนเต็มบวกคือข้อใด

ก. $\{1,8,16,...\}$

ข. $\{1,8,27,...\}$

ค. $\{3,9,27,...\}$

ง. $\{3,6,9,...\}$

9. เซตของวันที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ “อ” คือข้อใด

ก. {อาทิตย์}

ข. {อังคาร}

ค. {อาทิตย์, อังคาร}

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

10. เซตของการเรียงตัวอักษรคำว่า “set” ที่จะเป็นไปได้คือข้อใด

ก. $\{set, ste, est, tse\}$

ข. $\{set\ ,\ ste\ ,\ tse\ \}$

ค. $\{set\ ,\ ste\ ,\ tse\ ,\ ets\ \}$

ง. $\{set\ ,.ste\ ,\ est\ ,\ tse\ ,\ tes\ ,\ ets\ \}$

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบทดสอบย่อยท้ายแผน (หลังเรียน)

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ข้อสอบจำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที

##########

1. เซตของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการบวก ลบ คูณ หารในทางคณิตศาสตร์คือข้อใด

   ก. $\{+,-,\times\}$

   ข. $\{+,-,\neq\}$

   ค. $\{+,\times,\div,-\}$

   ง. $\{\div,-,=,+\}$

2. จิ้งจก จระเข้ งู ตะพาบน้ำเป็นสมาชิกของเซตใด

   ก. สัตว์เลื้อยคลาน

   ข. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

   ค. สัตว์เลือดเย็น

   ง. สัตว์สี่เท้า

3. ข้อใดคือเซตของจำนวนนับ

   ก. $\{0,1,2,3,...\}$

   ข. $\{1,2,3,...\}$

   ค. $\{-2,-1,0,1,2,...\}$

   ง. $\{0\}$

4. ถ้า $p=\{10,11,12,...,99\}$ ข้อใดเขียนบรรยายเซตได้ถูกต้อง

   ก. เซตของจำนวนนับ

   ข. เซตของจำนวนนับไม่เกิน 100

   ค. เซตของจำนวนเต็มบวก

   ง. เซตของจำนวนเต็มบวกสองหลัก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5. เซตใดเป็นเซตของจำนวนเต็มบวกที่ 2 และ 5 หารไม่ลงตัว

ก. $\{2,4,6,8,10\}$

ข. $\{10,15,20,25,...\}$

ค. $\{10,20,30,...\}$

ง. $\{5,15,25,35,...\}$

6. ข้อใดไม่เป็นสมาชิกของเซตของเศษส่วนทุกจำนวนระหว่าง 0 และ 1

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{3}{2}$

7. เซตของกำลังสามของจำนวนเต็มบวกคือข้อใด

ก. $\{1,8,16,...\}$

ข. $\{1,8,27,...\}$

ค. $\{3,9,27,...\}$

ง. $\{3,6,9,...\}$

8. เซตของวันที่ขึ้นต้นด้วยพยัญชนะ “อ” คือข้อใด

ก. {อาทิตย์}

ข. {อังคาร}

ค. {อาทิตย์, อังคาร}

ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข

9. เซตของการเรียงตัวอักษรคำว่า “set” ที่จะเป็นไปได้คือข้อใด

ก. $\{set, ste, est, tse\}$

ข. $\{set, ste, tse\}$

ค. $\{set, ste, tse, ets\}$

ง. $\{set, .ste, est, tse, tes, ets\}$

10. ถ้า $p = \{1,2,3,4,5\}$ ข้อใดเป็นการบรรยายของเซต p

ก. เซตของจำนวนนับ

ข. เซตของจำนวนนับไม่เกิน 5

ค. เซตของจำนวนนับเริ่มจาก 0 ไม่เกิน 5

ง. เซตของจำนวนเต็มบวก

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ก	6	ค
2	ข	7	ง
3	ค	8	ข
4	ข	9	ค
5	ง	10	ง

เฉลยแบบทดสอบย่อยท้ายแผน(หลังเรียน)

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ค	6	ง
2	ก	7	ข
3	ข	8	ค
4	ง	9	ง
5	ค	10	ข

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค41101 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1** **สาระที่ 4 พีชคณิต**	เรื่อง เซต กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวนชั่วโมงสอนรวม 10 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.1

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ค 4.1 ข้อ 1 มีความคิดรวบยอดในเรื่องเซตและการดำเนินการของเซต

มาตรฐาน ค 4.2

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ค 4.2 ข้อ 1 เขียนแผนภาพแทนเซต (Venn-Euler Diagram) และนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกของเซตได้

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.1 สรุปความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเซต สามารถหายูเนียน อินเตอร์เซกชัน คอมพลีเมนต์ และผลต่างของเซตได้

2.2 เขียนแผนภาพแทนเซต (Venn-Euler Diagrame) และนำไปใช้แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการหาสมาชิกของเซตได้

3. สาระการเรียนรู้

3.1 เซต

3.2 การดำเนินการของเซต

3.3 แผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ และการแก้ปัญหา

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค41101 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5**	เรื่อง ยูเนียน (Union) จำนวนชั่วโมงสอน 1 ชั่วโมง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552

สาระสำคัญ

ยูเนียน (Union)

บทนิยาม ยูเนียนของเซต A และ B คือ เซตที่ประกอบด้วยสมาชิกซึ่งเป็นสมาชิกของเซต A หรือของเซต B หรือทั้งสองเซต เขียนแทนด้วย $A \cup B$

ผลการเรียนที่คาดหวัง

1. **ด้านความรู้** นักเรียนสามารถ
   1.1 หาสมาชิกของเซตที่ยูเนียนกันได้
   1.2 เขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ แสดงการยูเนียนของเซตได้
2. **ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา** นักเรียนมีความสามารถ
   2.1 ทำความเข้าใจปัญหาได้
   2.2 วางแผนการแก้ปัญหาได้
   2.3 ดำเนินการแก้ปัญหาได้
   2.4 ตรวจสอบผลได้
3. **ด้านคุณลักษณะ**
   3.1 มีความรับผิดชอบ
   3.2 มีความตรงต่อเวลา
   3.3 มีความสามัคคี

สาระการเรียนรู้

ยูเนียน (Union)

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ครูกล่าวทักทายนักเรียน แล้วจึงแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้นักเรียนทราบว่าเมื่อเรียนจบแผนการจัดการเรียนรู้ นี้แล้ว นักเรียนสามารถ

- หาสมาชิกของเซตที่ยูเนียนกันได้
- เขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ แสดงการยูเนียนของเซตได้

2. ทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อใช้เวลา 10 นาที

3. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยประกอบด้วยนักเรียนกลุ่มเก่ง 1 คน กลุ่มปานกลาง 2 คน และกลุ่มอ่อน 1 คน

4.นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งชื่อกลุ่ม และแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่ม โดยให้มีการเปลี่ยนหน้าที่กันรับผิดชอบที่แตกต่างจากเดิม ครูแจกแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 5 แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกลุ่มย่อยเกี่ยวกับยูเนียน โดยครูเดินดูและตอบปัญหาของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

5. ให้แต่ละกลุ่มจับสลากเพื่อออกมาเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 5 กลุ่มละ 1 ข้อ แล้วให้นักเรียนทุกกลุ่มให้คะแนนกลุ่มที่ออกมาหน้าชั้นเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหา

6.ทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งประเมินคะแนนของแต่ละกลุ่ม และสรุปคะแนนเพื่อแจ้งนักเรียนทราบ

สื่อการเรียนรู้

แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 5

แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ห้องสมุดโรงเรียน
3. อินเตอร์เน็ต

หลักฐานการเรียนรู้

1. แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 5
2. แบบสรุปคะแนน

การวัดผลและประเมินผล

การประเมินผล

1. เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	0 - 3	4 - 6	7 - 9
ระดับคุณภาพ	พอใช้	ดี	ดีมาก

2. กำหนดเกณฑ์การประเมิน

ด้านทักษะการแก้ปัญหา

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 ดี	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 พอใช้	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ สำเร็จเป็นบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน
1 ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นหยุดแล้ว อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 ไม่พยายาม	ทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ข้างต้นไม่มีร่องรอยการดำเนินงานการแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะ มีความรับผิชอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ
2 ดี	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอนมีเหตุผลที่รับฟังได้ -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย
1 พอใช้	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด -ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

คุณลักษณะ มีระเบียบวินัย

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง
2 ดี	- สมุดงาน ชิ้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- สมุดงาน ชิ้นงาน ไม่ค่อยเรียบร้อย -ปฏิบัติงานอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นบางครั้งต้องอาศัยการแนะนำ

คุณลักษณะ ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก -จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน
2 ดี	- มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานมีไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลังได้เป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข -ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ

กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

บันทึกหลังการสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นางสาวกรรณิการ์ หรบรรพ์)

...../...../.....

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

(ลงชื่อ).....หัวหน้ากลุ่มสาระ

(นายจำเนียร วิภาหัสน์)

...../...../.....

ความคิดเห็นของฝ่ายวิชาการ

.....

.....

(ลงชื่อ).....ฝ่ายวิชาการ

(ดร.โศภัก เพ็ชรจำรัส)

รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารงานวิชาการ

...../...../.....

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายสรายุทธ เสลารักษ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนนางรองพิทยาคม

...../...../.....

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้สังเกตบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนโดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความเป็นจริง

ลำดับที่	พฤติกรรม / ชื่อ - สกุล	มีความรับผิดชอบ				มีระเบียบวินัย				ทำงานเป็นระบบรอบคอบ				รวม	ระดับคุณภาพ
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3		
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 5

คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อกลุ่มของตนเอง
2. เมื่อตั้งชื่อกลุ่มแล้วให้นักเรียนแบ่งหน้าที่สมาชิกในกลุ่มดังนี้

   คนที่ 1 อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์

   คนที่ 2 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

   คนที่ 3 คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

   คนที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ
3. แบ่งหน้าที่กันเรียบร้อยแล้วใช่ไหมจ๊ะ ต่อไปให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาและอภิปรายใบความรู้ที่ 5 นะคะ
4. เมื่อทุกคนเข้าใจแล้วก็เริ่มทำแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 5 เลยค่ะ
5. กลุ่มใดเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ยกมือพร้อมกัน

ทุกกลุ่มมีเวลาเท่ากัน คือ 30 นาทีนะ

เริ่ม →

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ข้อมูลของกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม .....

คนที่ 1..... อ่านคำสั่ง ขั้นตอนในการทำงาน หรือโจทย์

คนที่ 2..... คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 3..... คิดวิเคราะห์ และเขียนแสดงวิธีหาคำตอบ

คนที่ 4..... ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

สรุปคะแนน เรื่อง.....

พฤติกรรม / ผู้ประเมิน	1. มีความรับผิดชอบ	2. มีระเบียบวินัย	3. ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ	คะแนนรวม
เพื่อน				
ครู				

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

กำหนดเกณฑ์การประเมิน

ด้านทักษะการแก้ปัญหา

คะแนน/ความหมาย	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน
3 ดี	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ น่าจะอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้ดีกว่านี้
2 พอใช้	ใช้ยุทธวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ สำเร็จเป็นบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีดังกล่าวได้บางส่วน
1 ต้องปรับปรุง	มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหาบางส่วน เริ่มคิดว่าทำไมจึงต้องใช้วิธีการนั้นหยุดแล้ว อธิบายต่อไม่ได้ แก้ปัญหาไม่สำเร็จ
0 ไม่พยายาม	ทำไม่ได้ถึงเกณฑ์ข้างต้นไม่มีร่องรอยการดำเนินงานการแก้ปัญหา

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คุณลักษณะ มีความรับผิดชอบ

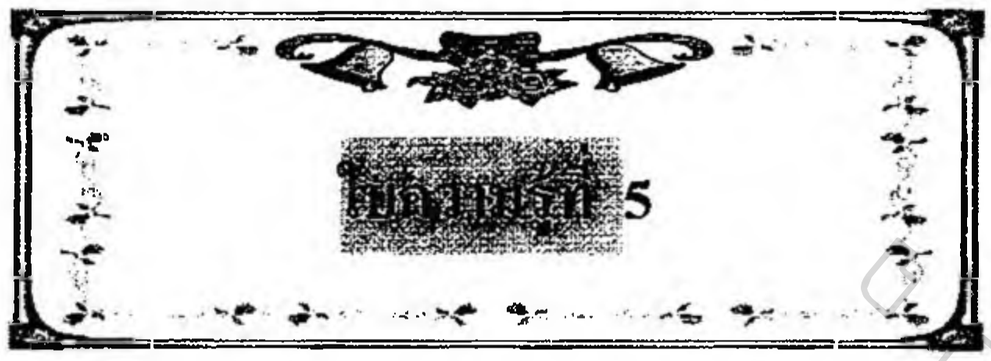
คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-ส่งงานก่อนหรือตรงกำหนดเวลานัดหมาย -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย เป็นระบบแก่ผู้อื่น และแนะนำชักชวนให้ผู้อื่นปฏิบัติ
2 ดี	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอนมีเหตุผลที่รับฟังได้ -รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย
1 พอใช้	-ส่งงานช้ากว่ากำหนด -ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ

คุณลักษณะ มีระเบียบวินัย

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง
2 ดี	- สมุดงาน ชิ้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย -ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- สมุดงาน ชิ้นงาน ไม่ค่อยเรียบร้อย -ปฏิบัติงานอยู่ในข้อตกลงหรือกำหนดให้ร่วมกันเป็นบางครั้งต้องอาศัยการแนะนำ

คุณลักษณะ ทำงานเป็นระบบ รอบคอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
3 ดีมาก	-มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ตัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก -จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลัง ถูกต้องครบถ้วน
2 ดี	- มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานมีไม่ครบทุกขั้นตอน และผิดพลาดบ้าง - จัดเรียงลำดับความสำคัญก่อน-หลังได้เป็นส่วนใหญ่
1 พอใช้	- ไม่มีการวางแผนการดำเนินงาน -การทำงานไม่มีขั้นตอน มีความผิดพลาดต้องแก้ไข -ไม่จัดเรียงลำดับความสำคัญ



1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 หาสมาชิกของเซตที่ยูเนียนกันได้

1.2 เขียนแผนภาพของเวนน์-ออยเลอร์ แสดงการยูเนียนของเซตได้

2. สาระสำคัญ

ยูเนียน (Union)

เรามีวิธีที่จะสร้างเซตใหม่จากเซตเดิมที่กำหนดไว้ โดยวิธีดังต่อไปนี้

ยูเนียน (Union)

พิจารณาจากสองเซตที่กำหนดให้ คือ

$$A = \{2,3,4\}$$

$$B = \{3,4,8,9\}$$

จะสังเกตเห็นว่า

2 เป็นสมาชิกอยู่ในเซต A เท่านั้น

8 , 9 เป็นสมาชิกอยู่ในเซต B เท่านั้น

3 ,4 เป็นสมาชิกอยู่ในเซต Aและ B เท่านั้น

เราจะเรียก $\{2,3,4,8,9\}$ ว่า ยูเนียนของเซต A และ B

บทนิยาม ยูเนียนของเซต A และเซต B คือเซตที่ประกอบด้วยสมาชิกของเซต A หรือของเซต B หรือทั้งสองเซต

ยูเนียนของเซต A และเซต B เขียนแทนด้วย $A \cup B$

และสัญลักษณ์ยูเนียนของเซต A และเซต B คือ

$A \cup B = \{x \mid x \in A$ หรือ $x \in B$ หรือ x เป็นสมาชิกของทั้งสองเซต$\}$

ตัวอย่างที่ 1 จงหา A $\cup$ B เมื่อ $A = \{1,3,5,7\}$, $B = \{2,4,6\}$

วิธีทำ **ขั้นทำความเข้าใจปัญหา**

จากโจทย์ $A = \{1,3,5,7\}$, $B = \{2,4,6\}$

ต้องการหา A $\cup$ B

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. พิจารณาสมาชิกในเซต A และเซต B
2. วิเคราะห์ว่ามีสมาชิกร่วมกันหรือไม่
3. นำผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เขียนลงในแผนภาพเวนน์ – ออยเลอร์

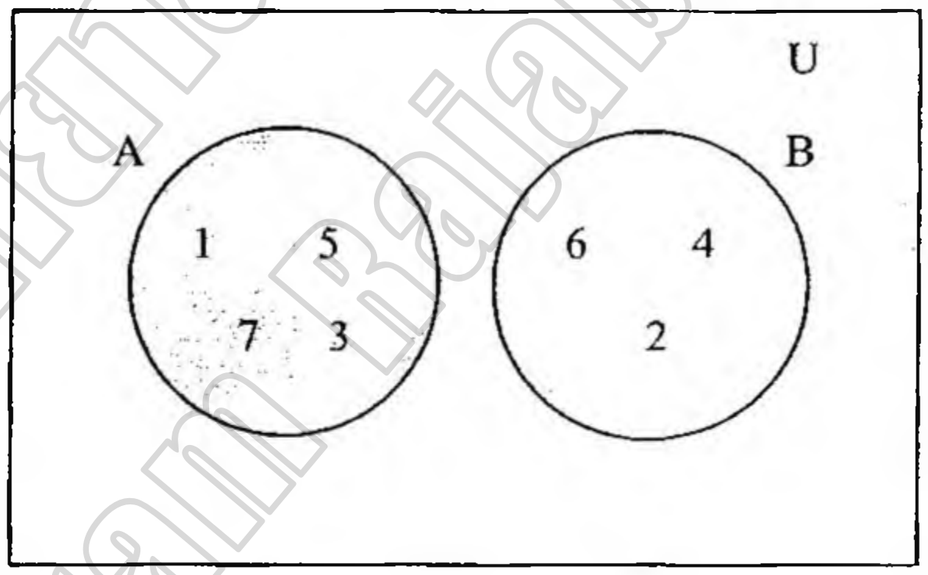
ขั้นดำเนินการตามแผน

2. สมาชิก $A = \{1,3,5,7\}$ และสมาชิก $B = \{2,4,6\}$
3. เซต A และเซต B ไม่มีสมาชิกร่วมกัน

จาก $A \cup B = \{1,3,5,7\} \cup \{2,4,6\}$

ดังนั้น $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6,7\}$

3. เขียนแผนภาพของเวนน์ – ออยเลอร์ ได้ดังนี้



$A \cup B$ คือ ส่วนที่แรเงา

ขั้นตรวจสอบผล

1. จากแผนภาพของเวนน์ – ออยเลอร์ สามารถเขียนสมาชิกของ $A = \{1,3,5,7\}$ และสมาชิก $B = \{2,4,6\}$
2. จากโจทย์ $A = \{1,3,5,7\}$, $B = \{2,4,6\}$
3. ดังนั้น $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6,7\}$

ตัวอย่างที่ 2 จงหา A $\cup$ B เมื่อ $A = \{0,1,2,3,4\}$, $B = \{1,3,5,7,9\}$

วิธีทำ **ขั้นทำความเข้าใจปัญหา**

จากโจทย์ $A = \{0,1,2,3,4\}$, $B = \{1,3,5,7,9\}$

ต้องการหา A $\cup$ B

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. พิจารณาสมาชิกในเซต A และเซต B
2. วิเคราะห์ว่ามีสมาชิกร่วมกันหรือไม่
3. นำผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เขียนลงในแผนภาพเวนน์ – ออยเลอร์

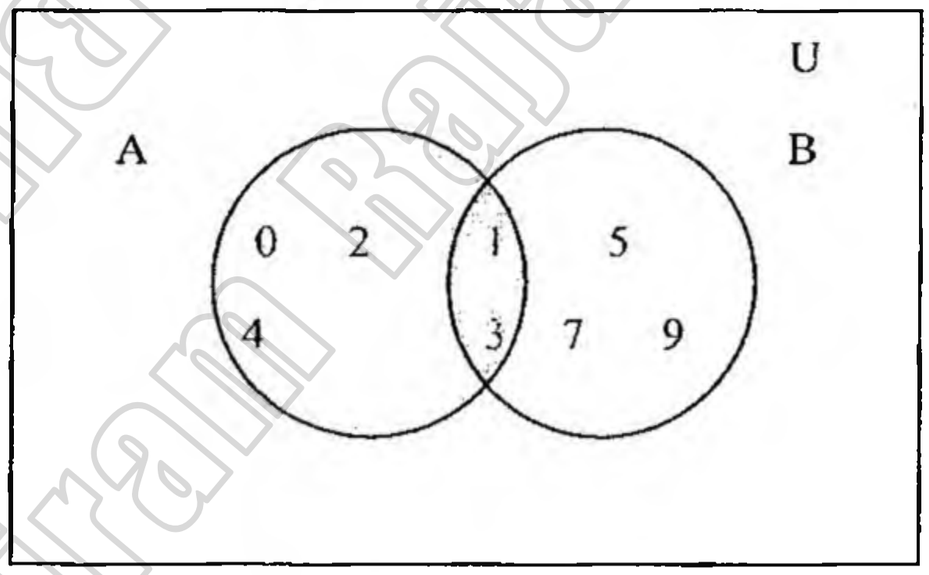
ขั้นดำเนินการตามแผน

1. สมาชิก $A = \{0,1,2,3,4\}$ และสมาชิก $B = \{1,3,5,7,9\}$
2. เซต A และเซต B มีสมาชิกร่วมกัน คือ $\{1,3\}$

จาก $A \cup B = \{0,1,2,3,4\} \cup \{1,3,5,7,9\}$

ดังนั้น $A \cup B = \{0,1,2,3,4,5,7,9\}$

3. เขียนแผนภาพของเวนน์ – ออยเลอร์ ได้ดังนี้



$A \cup B$ คือ ส่วนที่แรเงา

ขั้นตรวจสอบผล

1. จากแผนภาพของเวนน์ – ออยเลอร์ สามารถเขียนสมาชิก $A = \{0,1,2,3,4\}$ และสมาชิก $B = \{1,3,5,7,9\}$
2. จากโจทย์ $A = \{0,1,2,3,4\}$, $B = \{1,3,5,7,9\}$
3. ดังนั้น $A \cup B = \{0,1,2,3,4,5,7,9\}$

ตัวอย่างที่ 3 จงหา $A \cup B$ เมื่อ $A = \{x / x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 5 $\}$

$B = \{1,2,3,4\}$

วิธีทำ

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

จากโจทย์ $A = \{x / x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 5 $\}$ และ $B = \{1,2,3,4\}$

ต้องการหา $A \cup B$

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

1. แจกแจงสมาชิกในเซต A
2. วิเคราะห์ว่าเซต A และเซตB มีสมาชิกร่วมกันหรือไม่
3. นำผลจากการวิเคราะห์และสังเคราะห์เขียนลงในแผนภาพเวนน์ – ออยเลอร์

ขั้นดำเนินการตามแผน

1. จาก $A = \{x / x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 5 $\}$

$= \{1,2,3,4\}$

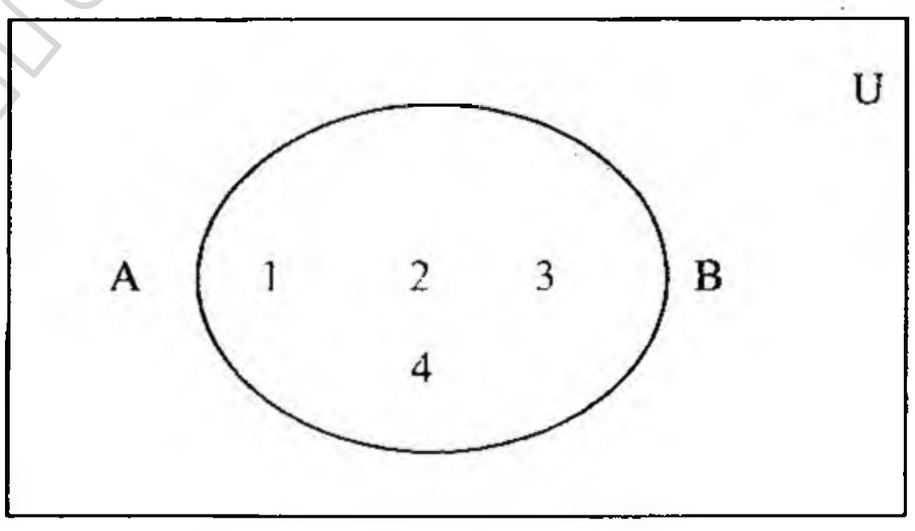
$B = \{1,2,3,4\}$

2. เซต A และเซต B มีสมาชิกร่วมกัน คือ $\{1,2,3,4\}$

3. ดังนั้น $A \cup B = \{1,2,3,4\} \cup \{1,2,3,4\}$

$A \cup B = \{1,2,3,4\}$

เขียนแผนภาพของเวนน์ – ออยเลอร์ ได้ดังนี้



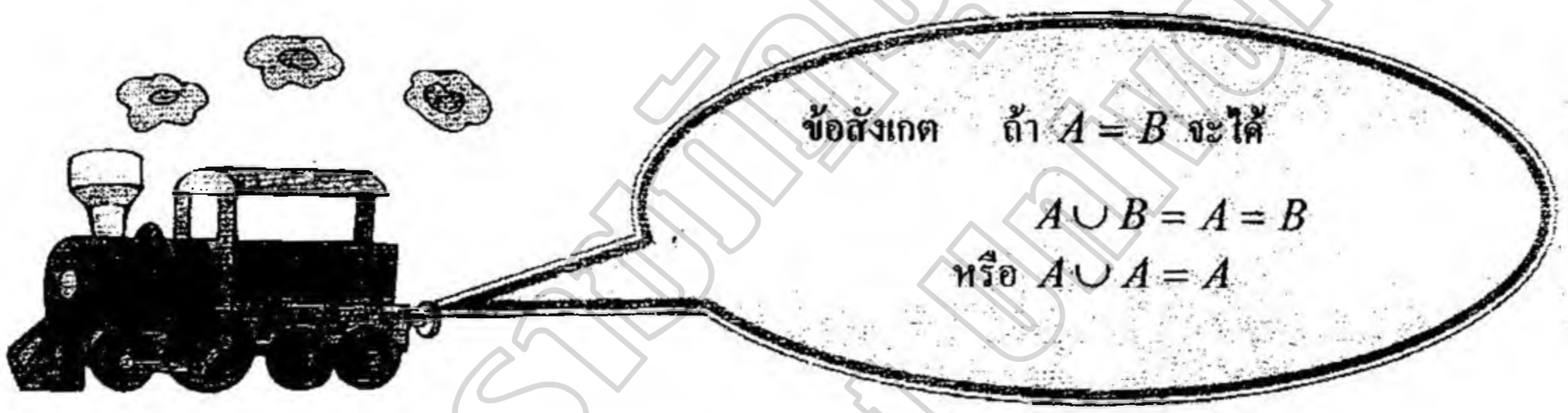
$A \cup B$ คือ ส่วนที่แรเงา

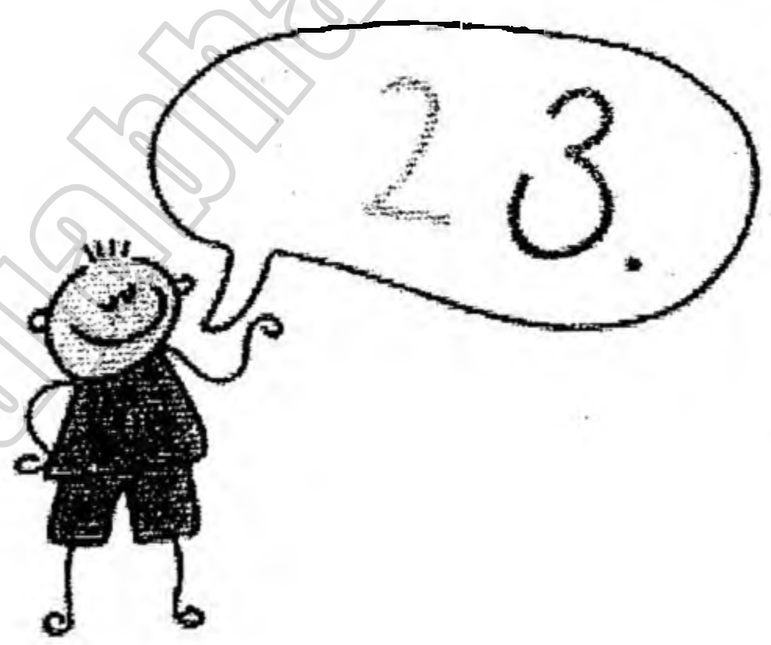
มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ขั้นตรวจสอบผล

4. จากแผนภาพของเวนน์ – ออยเลอร์ สามารถเขียนสมาชิก $A = \{1,2,3,4\}$ และสมาชิก $B = \{1,2,3,4\}$
5. จากโจทย์ $A = \{x / x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 5 $\}$ และ $B = \{1,2,3,4\}$

ดังนั้น $A \cup B = \{1,2,3,4\}$





มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาที่ 5

ข้อ 1 กำหนด $U = \{1, 2, 3, \ldots, 30\}$

$A = \{x \mid x$ เป็นจำนวนที่ 8 หารลงตัว $\}$

$B = \{x \mid x$ เป็นจำนวนที่ 7 หารลงตัว $\}$

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคือ .....

.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา .....

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน .....

.....

.....

.....

.....

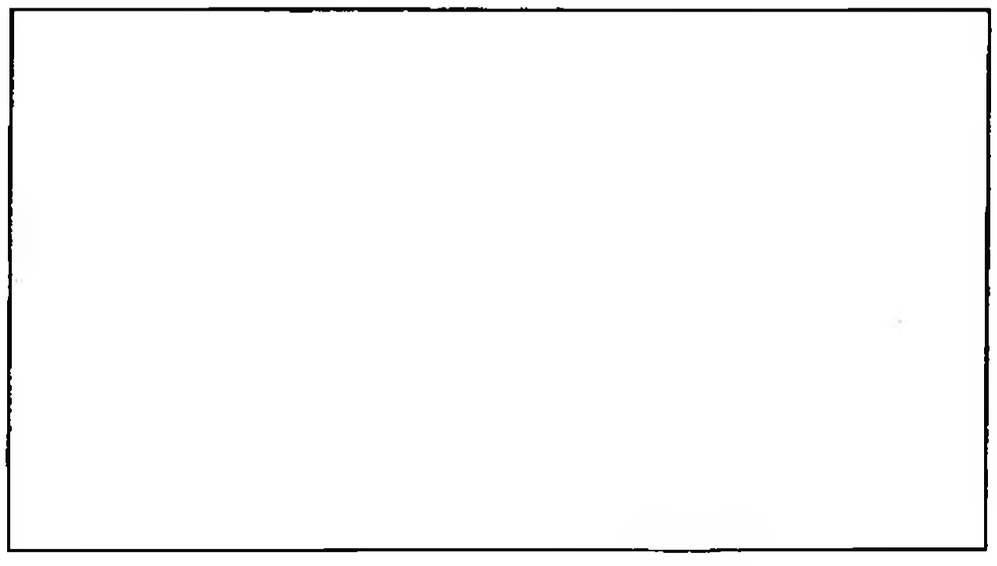
ขั้นตรวจสอบผล .....

.....

.....

.....

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



ข้อ 2 กำหนด U = {x | x เป็นจำนวนนับ }

A = {x | x เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 7}

B = {x | x เป็นจำนวนเฉพาะที่น้อยกว่า 10}

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคือ .....

.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา .....

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน .....

.....

.....

.....

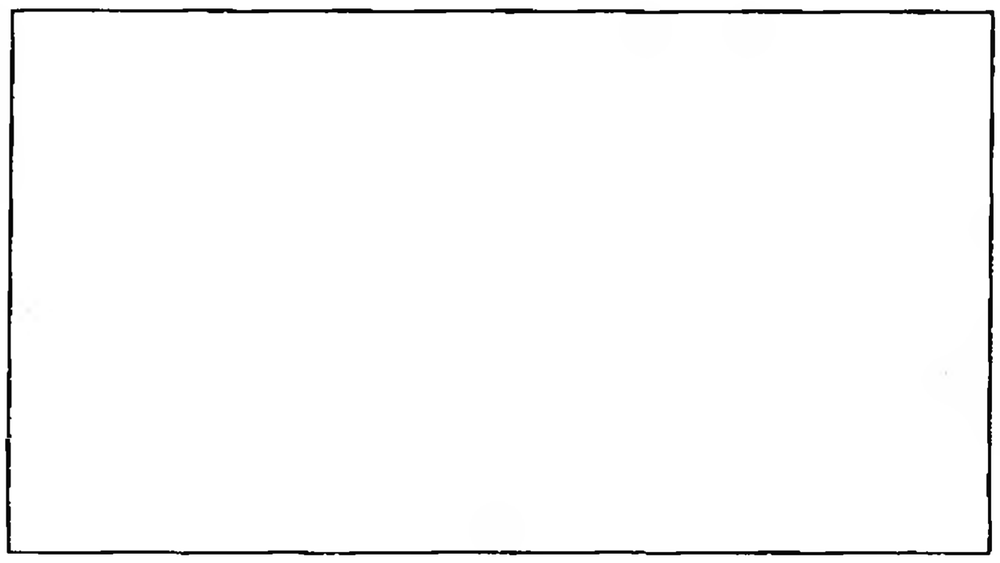
ขั้นตรวจสอบผล .....

.....

.....

.....

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ข้อ 3 กำหนด $U = \{x \mid x$ เป็นจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20$\}$

$A = \{x \mid x$ เป็นจำนวนคู่บวกที่อยู่ระหว่าง 4 และ 16$\}$

$B = \{x \mid x^2 = 16\}$

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน - ออยเลอร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคือ .....

.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา .....

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน .....

.....

.....

.....

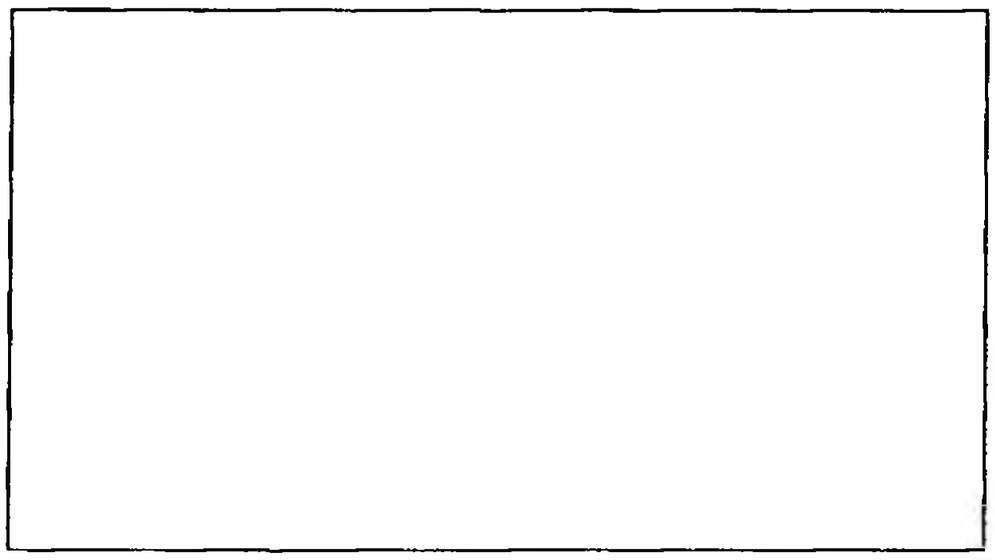
ขั้นตรวจสอบผล .....

.....

.....

.....

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



ข้อ 4 กำหนด $U = \{x \mid x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 20$\}$

$A = \{x \mid x$ เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 10$\}$

$B = \{x \mid x$ เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 9$\}$

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ.....

.....

สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคือ .....

.....

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา .....

.....

.....

.....

ขั้นดำเนินการตามแผน .....

.....

.....

.....

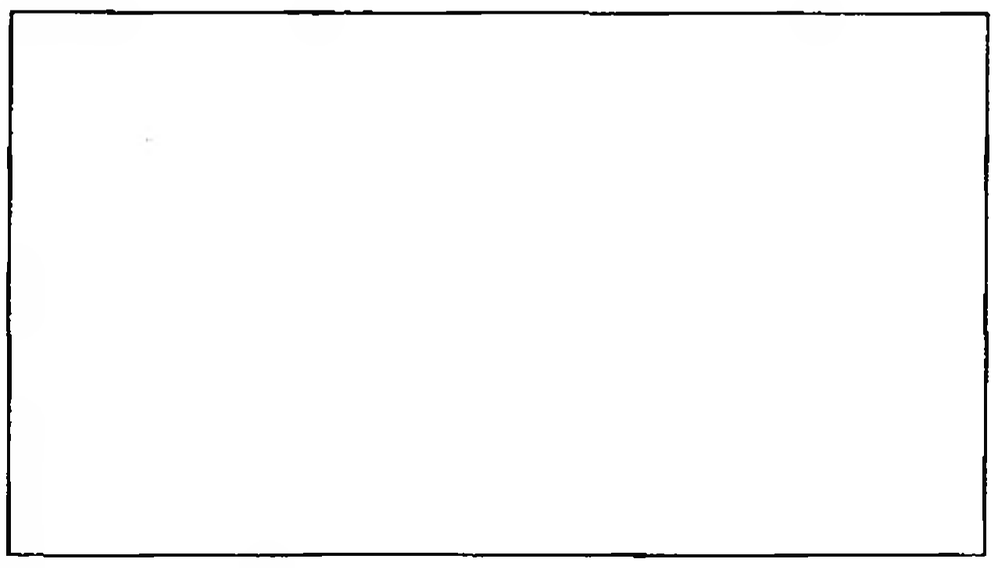
ขั้นตรวจสอบผล .....

.....

.....

.....

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



แนวการตอบแบบฝึกทักษะ

ข้อ 1 กำหนด $U = \{1, 2, 3, \ldots, 30\}$

$A = \{x \mid x$ เป็นจำนวนที่ 8 หารลงตัว $\}$

$B = \{x \mid x$ เป็นจำนวนที่ 7 หารลงตัว $\}$

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ กำหนด $U = \{1, 2, 3, \ldots, 30\}$

$A = \{x \mid x$ เป็นจำนวนที่ 8 หารลงตัว $\}$

$B = \{x \mid x$ เป็นจำนวนที่ 7 หารลงตัว $\}$

สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคือ $A \cup B$ และ $B \cup A$

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 1.หาสมาชิกของเซต A

2. หาสมาชิกของเซต B

3.เขียนสมาชิกของเซต A และสมาชิกของเซต B ในแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

ขั้นดำเนินการตามแผน 1.สมาชิกของเซต $A = \{8,16,24\}$

2.สมาชิกของเซต $B = \{7,14,21,28\}$

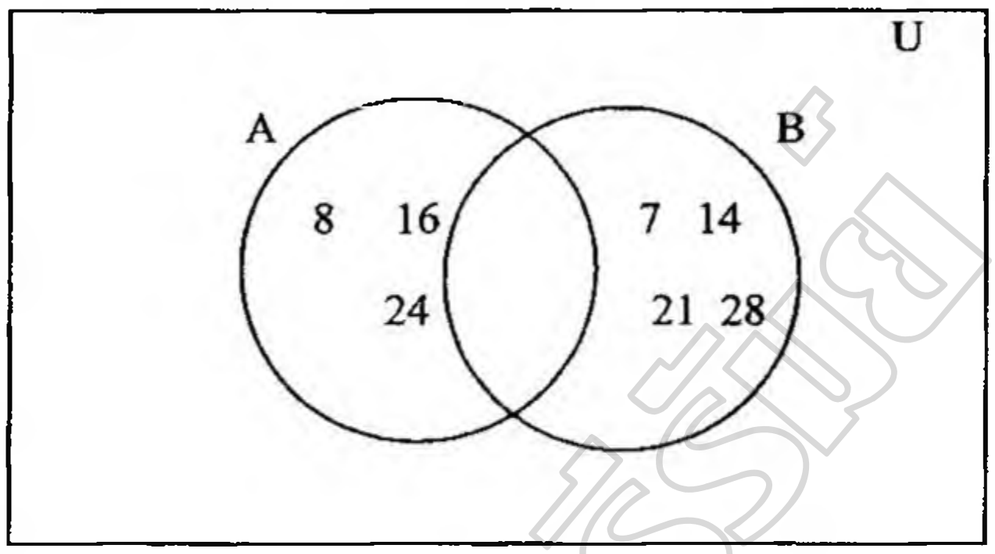
3. $A \cup B = \{7,8,14,16,21,24,28\}$

4. $B \cup A = \{7,8,14,16,21,24,28\}$

ขั้นตรวจสอบผล จาก $A \cup B = \{7,8,14,16,21,24,28\}$ ซึ่ง $\{8,16,24\}$ เป็นสมาชิกในเซต A, $\{7,14,21,28\}$เป็นสมาชิกในเซต B

$B \cup A = \{7,8,14,16,21,24,28\}$ซึ่ง $\{8,16,24\}$ เป็นสมาชิกในเซต A, $\{7,14,21,28\}$เป็นสมาชิกในเซต B

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



ข้อ 2 กำหนด U = {x | x เป็นจำนวนนับ }

A = {x | x เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 7}

B = {x | x เป็นจำนวนเฉพาะที่น้อยกว่า 10}

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ U = {x | x เป็นจำนวนนับ }

A = {x | x เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 7}

B = {x | x เป็นจำนวนเฉพาะที่น้อยกว่า 10}

สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคือ หา $A \cup B$ และ $B \cup A$

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 1.หาสมาชิกของเซต A

2. หาสมาชิกของเซต B

3.เขียนสมาชิกของเซต A และสมาชิกของเซต B ในแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

ขั้นดำเนินการตามแผน 1.สมาชิกของเซต $A = \{1,3,5\}$

2.สมาชิกของเซต $B = \{2,3,5,7\}$

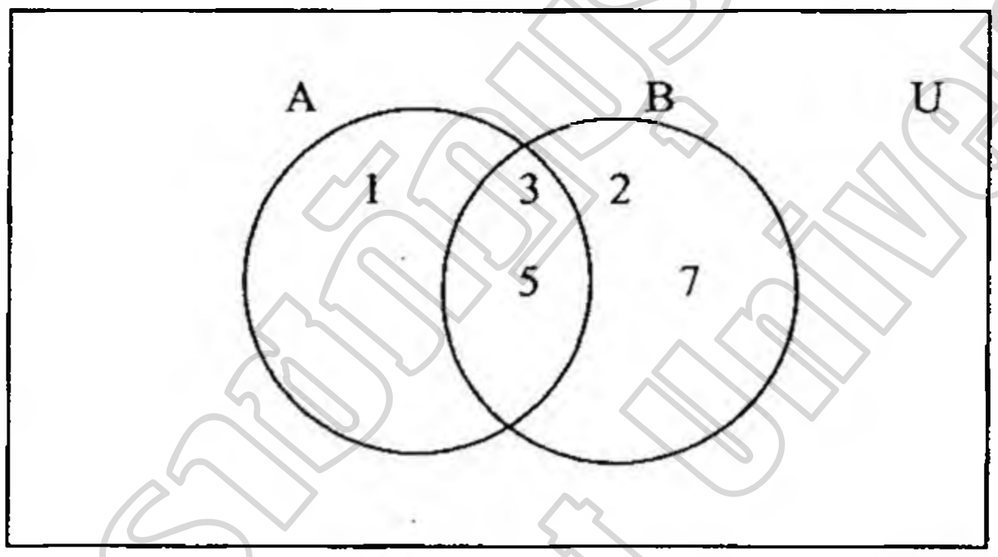
3. $A \cup B = \{1,2,3,5,7\}$

4. $B \cup A = \{1,2,3,5,7\}$

ขั้นตรวจสอบผล จาก $A \cup B =$ {1,2,3,5,7}ซึ่ง {1,3,5} เป็นสมาชิกในเซต A , {2,3,5,7}เป็นสมาชิกในเซต B

$B \cup A =$ {1,2,3,5,7}ซึ่ง {1,3,5} เป็นสมาชิกในเซต A , {2,3,5,7}เป็นสมาชิกในเซต B

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



ข้อ 3 กำหนด U = {x | x เป็นจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20}

A = {x | x เป็นจำนวนคู่บวกที่อยู่ระหว่าง 4 และ 16}

$B = \{x \mid x^2 = 16\}$

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหาคือ U = {x | x เป็นจำนวนคู่บวกที่น้อยกว่า 20}

A = {x | x เป็นจำนวนคู่บวกที่อยู่ระหว่าง 4 และ 16}

$B = \{x \mid x^2 = 16\}$

สิ่งที่โจทย์ต้องการหาคือ $A \cup B$ และ $B \cup A$

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 1.หาสมาชิกของเซต A

2.หาสมาชิกของเซต B

3.เขียนสมาชิกของเซต A และสมาชิกของเซต B ในแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

ขั้นดำเนินการตามแผน 1.สมาชิกของเซต $A = \{6,8,10,12,14\}$

2.สมาชิกของเซต $B = \{4\}$

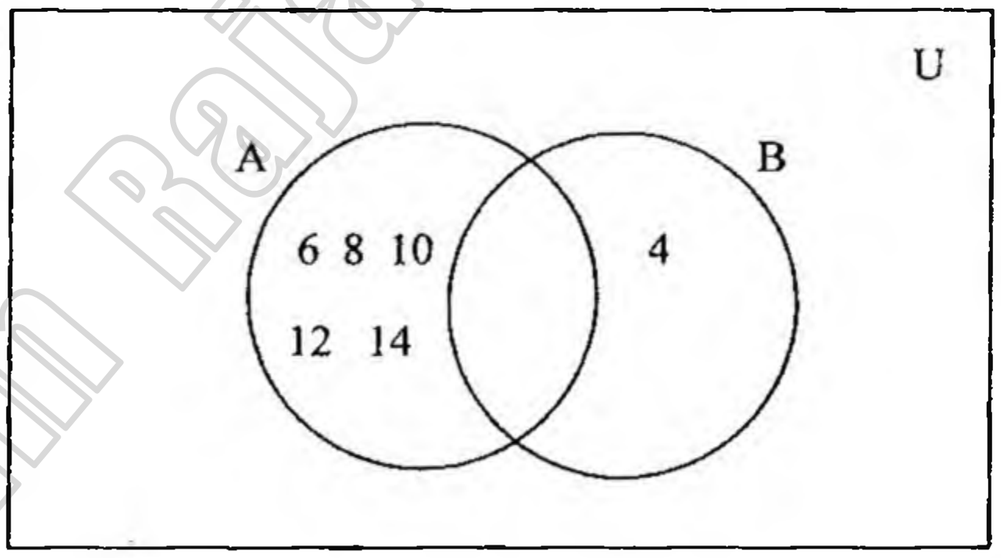
3. $A \cup B = \{4,6,8,10,12,14\}$

4. $B \cup A = \{4,6,8,10,12,14\}$

ขั้นตรวจสอบผล จาก $A \cup B = \{4,6,8,10,12,14\}$ซึ่ง $\{6,8,10,12,14\}$ เป็นสมาชิกในเซต A, $\{4\}$เป็นสมาชิกในเซต B

$B \cup A = \{4,6,8,10,12,14\}$ซึ่ง $\{6,8,10,12,14\}$ เป็นสมาชิกในเซต A, $\{4\}$เป็นสมาชิกในเซต B

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์

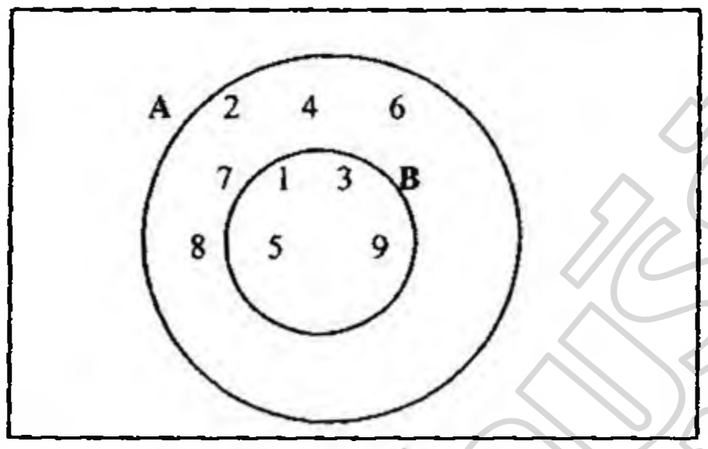


ข้อ 4 กำหนด U = {x | x เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 20}

A = {x | x เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 10}

B = {x | x เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 9}

จงหา $A \cup B$ และ $B \cup A$ พร้อมทั้งเขียนแผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ประโยคย่อยๆ ของปัญหา คือ U = {x | x เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 20}

A = {x | x เป็นจำนวนนับที่น้อยกว่า 10}

B = {x | x เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 9}

สิ่งที่โจทย์ต้องการหา คือ $A \cup B$ และ $B \cup A$

ขั้นวางแผนแก้ปัญหา 1.หาสมาชิกของเซต U

2.หาสมาชิกของเซต $A = \{1, 2, 3, \ldots, 9\}$

3.หาสมาชิกของเซต $B = \{1, 3, 5, 7\}$

4.เขียนสมาชิกของเซต A และสมาชิกของเซต B ในแผนภาพเวนน์-ออยเลอร์

ขั้นดำเนินการตามแผน 1. $U = \{1, 2, 3, \ldots, 19\}$

2.หาสมาชิกของเซต $A = \{1, 2, 3, \ldots, 9\}$

3.หาสมาชิกของเซต $B = \{1, 3, 5, 7\}$

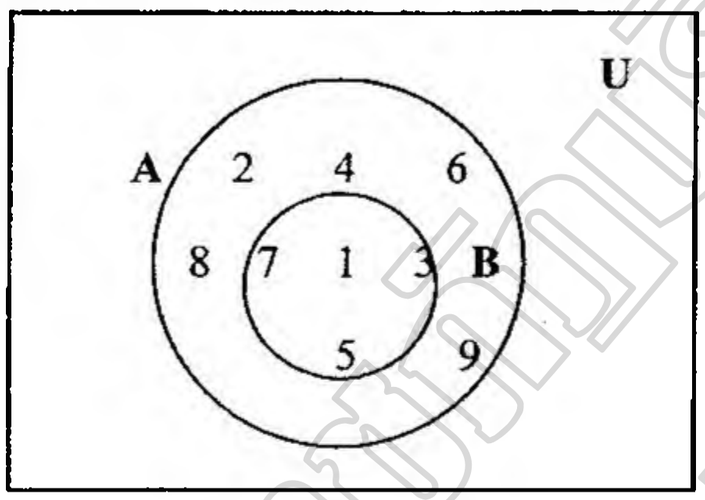
4. $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

5. $B \cup A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$

ขั้นตรวจสอบผล จาก $A \cup B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ซึ่ง $\{1, 2, 3, \ldots, 9\}$ เป็นสมาชิกในเซต A, $\{1, 3, 5,7\}$ เป็นสมาชิกในเซต B

$B \cup A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ซึ่ง $\{1, 2, 3, \ldots, 9\}$ เป็นสมาชิกในเซต A, $\{1, 3, 5,7\}$ เป็นสมาชิกในเซต B

แผนภาพเวนน์ - ออยเลอร์



มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบทดสอบย่อยท้ายแผน (ก่อนเรียน)

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ข้อสอบจำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที

##########

1. กำหนด $A = \{1,2,3\}$, $B = \{4,5,6\}$ แล้ว $A \cup B = ?$

   ก. $\{1,2,3,4,5,6\}$

   ข. $\{1,2,3,4\}$

   ค. $\{3,4,5,6\}$

   ง. $\{1,2,3,4,5,6,7\}$

2. กำหนด $A = \{1,2,3\}$, $C = \{3,4\}$ แล้ว $A \cup C = ?$

   ก. $\{1,3,4\}$

   ข. $\{2,3,4\}$

   ค. $\{1,2,3,4\}$

   ง. $\{1,2,3,3,4\}$

3. กำหนด $A = \{1,2,3\}$, $B = \{4,5,6\}$, $C = \{3,4\}$ แล้ว $A \cup (B \cup C) = ?$

   ก. $\{2,3,4,5\}$

   ข. $\{1,2,3,4\}$

   ค. $\{1,3,4,6\}$

   ง. $\{1,2,3,4,5,6\}$

ให้ใช้ข้อความข้างล่างตอบคำถามข้อ 4 – 5

$A = \{0,1,2,3\}$

$B = \{2,3,4,5\}$

$C = \{4,5,6\}$

$U = \{0,1,2,\ldots,10\}$

4. $A \cup B = ?$

   ก. $\{0,1,2,3,4,5\}$

   ข. $\{0,1,2,4,5,6\}$

   ค. $\{0,1,2,3,4,6\}$

   ง. $\{1,2,3,4,5,6\}$

5. $A \cup C = ?$

ก. $\{0,1,2,3,4,5,6\}$

ข. $\{0,1,3,4,5,6,7\}$

ค. $\{1,2,3,4,5,6\}$

ง. $\{0,1,2,3,4\}$

6. ถ้า $P = \{0,1,2,3,4,...\}; Q = \{-1,-2,-3,-4,...\}$

ดังนั้น $P \cup Q = ?$

ก. $\{0\}$

ข. $\{..., -3,-2,-1,0,1,2,3,4,...\}$

ค. $\{..., -3,-2,-1,-1,1,2,3\}$

ง. $\{0,-1,-2,-3,-4\}$

7. ถ้า $A = \{0,1,3\}, B = \{0,2,4\}, C = \{1,5,6,7\}$

ดังนั้น $A \cup C = ?$

ก. $\{1\}$

ข. $\{0,1,2,3,4\}$

ค. $\{0,1,3,5,6,7\}$

ง. $\{0,1,1,3,5,6,7\}$

8. จากโจทย์ข้อ (7) $(A \cup B) \cup C = ?$

ก. $\{\ \}$

ข. $\{0,5,6,7\}$

ค. $\{0,1,2,3,5,6\}$

ง. $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$

9. ถ้า $A =$ {จำนวนเต็มลบ}, $B = \{-1\}$

ดังนั้น $A \cup B = ?$

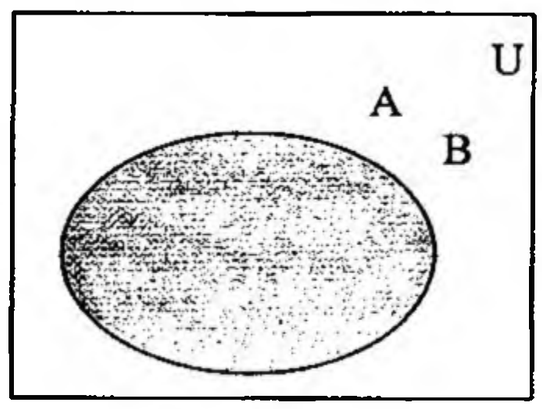
ก. $\{-1\}$

ข. {จำนวนธรรมชาติ}

ค. {จำนวนเต็มลบ}

ง. {จำนวนเต็มบวก}

10. จากภาพข้อใดถูกต้อง



ก. $A \cup B = A = B$

ข. $A \cap B = A = B$

ค. $A \cup B \cup A = A$

ง. ถูกทุกข้อ

.....

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบทดสอบย่อยท้ายแผน (หลังเรียน)

เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเซต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ข้อสอบจำนวน 10 ข้อ เวลา 10 นาที

##########

ให้ใช้ข้อความข้างล่างตอบคำถามข้อ 1 – 2

$A = \{0,1,2,3\}$

$B = \{2,3,4,5\}$

$C = \{4,5,6\}$

$U = \{0,1,2,...,10\}$

1. $B \cup A = ?$

   ก. $\{0,1,2,3,4,5\}$

   ข. $\{0,1,2,4,5,6\}$

   ค. $\{0,1,2,3,4,6\}$

   ง. $\{1,2,3,4,5,6\}$

2. $A \cup C = ?$

   ก. $\{0,1,3,4,5,6,7\}$

   ข. $\{0,1,2,3,4,5,6\}$

   ค. $\{1,2,3,4,5,6\}$

   ง. $\{0,1,2,3,4\}$

3. กำหนด $A = \{1,2,3\}$, $C = \{3,4\}$ แล้ว $A \cup C = ?$

   ก. $\{1,3,4\}$

   ข. $\{2,3,4\}$

   ค. $\{1,2,3,4\}$

   ง. $\{1,2,3,3,4\}$

4. กำหนด $A = \{1,2,3\}$, $B = \{4,5,6\}$ แล้ว $A \cup B = ?$

   ก. $\{1,2,3,4\}$

   ข. $\{1,2,3,4,5,6\}$

   ค. $\{3,4,5,6\}$

   ง. $\{1,2,3,4,5,6,7\}$

5. กำหนด $A = \{1,2,3\}$, $B = \{4,5,6\}$, $C = \{3,4\}$ แล้ว $A \cup (B \cup C) = ?$

ก. $\{2,3,4,5\}$

ข. $\{1,2,3,4\}$

ค. $\{1,3,4,6\}$

ง. $\{1,2,3,4,5,6\}$

6. ถ้า $P = \{0,1,2,3,4,...\}; Q = \{-1,-2,-3,-4,...\}$

ดังนั้น $P \cup Q = ?$

ก. $\{0\}$

ข. $\{0,-1,-2,-3,-4\}$

ค. $\{..., -3,-2,-1,0,1,2,3,4,...\}$

ง. $\{..., -3,-2,-1,-1,1,2,3\}$

7. ถ้า $A = \{0,1,3\}, B = \{0,2,4\}, C = \{1,5,6,7\}$

ดังนั้น $A \cup C = ?$

ก. $\{1\}$

ข. $\{0,1,3,5,6,7\}$

ค. $\{0,1,1,3,5,6,7\}$

ง. $\{0,1,2,3,4\}$

8. จากโจทย์ข้อ (7) $(A \cup B) \cup C = ?$

ก. $\{\}$

ข. $\{0,5,6,7\}$

ค. $\{0,1,2,3,5,6\}$

ง. $\{0,1,2,3,4,5,6,7\}$

9. ถ้า $A =$ {จำนวนเต็มลบ}, $B = \{-1\}$

ดังนั้น $A \cup B = ?$

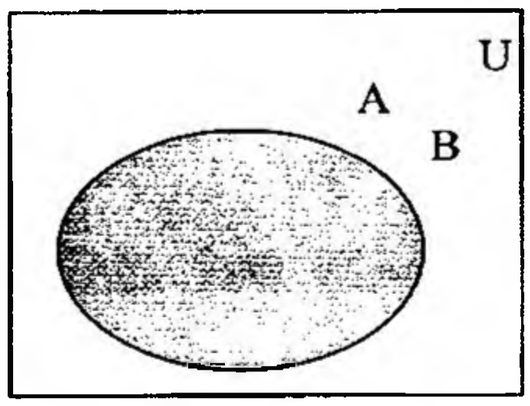
ก. {จำนวนเต็มลบ}

ข. {จำนวนธรรมชาติ}

ค. {จำนวนเต็มบวก}

ง. $\{-1\}$

10. จากภาพข้อใดถูกต้อง



ก. $A \cup B = A = B$

ข. $A \cap B = A = B$

ค. $A \cup B \cup A = A$

ง. ถูกทุกข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	6	ข
2	ค	7	ค
3	ง	8	ง
4	ก	9	ค
5	ก	10	ง

เฉลยแบบทดสอบย่อยท้ายแผน(หลังเรียน)

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ก	6	ค
2	ข	7	ข
3	ค	8	ง
4	ข	9	ก
5	ง	10	ง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
- แบบประเมินความสอดคล้องแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- แบบประเมินความสอดคล้องความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน
นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก คือ ก , ข, ค, ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเครื่องหมายทับตัวเลือกที่เลือกไว้แล้ว แล้วทำเครื่องหมายกากบาททับตัวเลือกใหม่ในกระดาษคำตอบ เช่น ต้องการเปลี่ยนจากข้อ ข เป็น ง

ก	~~ข~~	ค	~~ง~~

4. ห้าม ขีด เขียนข้อความ ใดๆลงในกระดาษคำถามโดยเด็ดขาด
5. หากพบว่ามีการทุจริตในการสอบ จะถือได้ว่านักเรียนได้คะแนนสอบครั้งนี้ เป็น 0 คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ออกข้อสอบ
(นางสาวกรรณิการ์ หรบรรพ์)

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระ
(นายจำเนียร วิภาหัสน์)

ลงชื่อ.....หัวหน้างานวัดผล
(นายสมพุด เกตขจร)

ลงชื่อ.....รก.รองผู้อำนวยการ
(นายภาคิน ยิ่งภัทรกิจ)

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการใช้คำว่า เซต ที่ถูกต้อง

ก. เซตของคนเก่ง

ข. เซตของคนสวย

ค. เซตของสีธงชาติไทย

ง. เซตของชื่อผลไม้ที่อร่อย

2. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เซต

ก. เซตของคนฉลาด

ข. เซตของชื่อเดือนในหนึ่งปี

ค. เซตของสระในภาษาอังกฤษ

ง. เซตของจำนวนเต็มที่ยกกำลังสอง
แล้วได้ 16

3. ลูกไก่เล้าหนึ่งมี 20 ตัวเป็นสีขาวทั้งหมด คำใดแทนเซต

ก. เล้า

ข. ลูกไก่

ค. สีขาว

ง. 20 ตัว

4. ส้มเขียวหว่านหนึ่งเข่งมี 20 กิโลกรัม ข้อใดแทนเซตได้

ก. เข่ง

ข. 20 กิโลกรัม

ค. ส้มเขียวหวาน

ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง

5. ข้อใดเป็นสมาชิกของเซตของแม่น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย

ก. แม่น้ำมูล

ข. แม่น้ำปิง

ค. แม่น้ำป่าสัก

ง. แม่น้ำสะแกกรัง

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

<u>ใช้ตอบคำถามข้อ 6 – 7</u>

เมื่อกำหนด $A = \{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$

6. เซตของจำนวนคี่ที่เป็นสมาชิกของเซต A

ก. $\{-3,-1,0,1,3\}$

ข. $\{-3,-1,1,3\}$

ค. $\{-3,-1,0\}$

ง. $\{0,1,3\}$

7. เซตของจำนวนเฉพาะที่เป็นสมาชิกของเซต A

ก. $\{-3,-2,2,3\}$

ข. $\{1,2,3\}$

ค. $\{-3,-2,-1,1,2,3\}$

ง. $\{2,3\}$

8. ข้อใดเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดให้ A เป็นเซตจำนวนเต็มที่มากกว่าสิบ

ก. $A = \{10,11,12\}$

ข. $A = \{10,11,12,...\}$

ค. $A = \{11,12,13\}$

ง. $A = \{11,12,13,...\}$

9. กำหนด $B = \{x \in I / x$ มากกว่า 3 และน้อยกว่า 10$\}$

ก. $B = \{3,10\}$

ข. $B = \{4,9\}$

ค. $B = \{3,4,5,6,7,8,9,10\}$

ง. $B = \{4,5,6,7,8,9\}$

10. ข้อใดไม่ใช่สมาชิกของเซตจำนวนเต็มที่อยู่ระหว่าง -3 กับ 5

ก. -3

ข. -1

ค. 0

ง. 3

11. ข้อใดไม่เป็นสมาชิกของเซตของเศษส่วนทุกจำนวนระหว่าง 0 และ 1

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{3}{2}$

12. กำหนด $L = \{1,3,5\}$ ข้อใดถูกต้อง

ก. $L = \{x / x$ เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 $\}$

ข. $L = \{x / x$ เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 6 $\}$

ค. $L = \{x \in I / x$ เป็นจำนวนคี่ $\}$

ง. $L = \{x / 1 \leq x \leq 5\}$

13. ข้อใดเป็นเซตอนันต์

ก. $A = \{x / x$ เป็นจำนวนคู่ $\}$

ข. $B = \{1,2,3,...,990\}$

ค. เซตของชื่อเดือนที่มีจำนวนวันน้อยกว่า 31 วัน

ง. เซตของพลเมืองในโลก ในขณะที่นักเรียนทำโจทย์ข้อนี้

14. ข้อใดบรรยายลักษณะของสมาชิกของ C ได้ถูกต้อง C = {1, 4, 9, 16,...}

ก. เซตของจำนวนเต็มบวก

ข. เซตของจำนวนเต็มยกกำลังสอง

ค. เซตของจำนวนตรรกยะยกกำลังสอง

ง. เซตที่แระกอบด้วย 1, 4, 9 และ 16

15. กำหนด A = {2, 3, 5, 7, 11, 13, ...} ข้อใดไม่ใช่เซต A แบบบรรยายลักษณะ

ก. เซตของจำนวนเฉพาะ

ข. เซตของจำนวนเต็มที่ไม่เกิน 13

ค. เซตของจำนวนที่มีตัวประกอบ เพียง 2 ตัว

ง. เซตองจำนวนที่ไม่มีจำนวนใดหารลงตัว นอกจากตัวมันเองและ 1

16. ข้อใดบรรยายลักษณะสมาชิกของ E ได้ถูกต้อง E = { }

ก. เซตของหิมะในประเทศไทย

ข. เซตของลูกเห็บในประเทศไทย

ค. เซตของทะเลสาบในประเทศไทย

ง. เซตของน้ำฝนที่ตกในประเทศไทย

17. เซตของจำนวนที่เป็นตัวประกอบเฉพาะของ 30 คือเซตในข้อใด

ก. {2, 3, 5, 6}

ข. {3, 5, 15}

ค. {2, 6, 10}

ง. { 2, 3, 5}

18. ข้อใดเป็นเซตจำกัด

ก. $A = \{...,-2,-1,0,1\}$

ข. $B = \{x / x > 32\}$

ค. เซตของสระในคำว่า "ธรรมดา"

ง. เซตของจำนวนจริง

19. กำหนด $A = \{1,2,3,4\}$

$B = \{2,3,4\}$

$C = \{4,3,2,1\}$

$D = \{a,b,c\}$

ข้อใดถูกต้อง

ก. $A \in B$

ข. $A \neq C$

ค. $B = D$

ง. $A = C$

20. เซตในข้อใดเป็นเซตที่เท่ากับ {3, 4, 6}

ก. {4, 6}

ข. {3, 4}

ค. {4, 3, 6}

ง. { 3, 4, 6 ...}

21. ข้อใดถูกต้อง

ก. $E=\{7,14,21,...,350\}, F=\{x/x=7n$ เมื่อ $n\in N$ และ $n<51\}$ สรุปว่า $E=F$

ข. $K=\{n\in I/n<26\}$, $L=\{m\in I/m\leq 26\}$ สรุปว่า $K=L$

ค. $A=\{x\in \mu/ x$ แทนยัญชนะใน คำว่า "กรรม" $\}$

$B=\{x\in \mu/x$ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรม" $\}$ สรุปว่า $A\neq B$

ง. $S=\{x/x$ เป็นจำนวนเต็มและ $x^2=25\}$, $T=\{5\}$ สรุปว่า $S=T$

22. ให้ $A=\{3,\{4,5\},4\}$ข้อใดผิด

ก. $3\in A$

ข. $\{3\}\subset A$

ค. $3,\{4,5\},4\in A$

ง. $\{4,5\}\subset A$

23. ข้อใดเป็นสับเซตของ {a, b, c}

ก. {a, c}

ข. {{a, b, c}}

ค. {a, b, c, d}

ง. {{a, b, c, d}}

24. กำหนด A = {1, 2, 3} B = {4, 5, 6} ; B ∩ A คือเซตข้อใด

ก. { }

ข. {1, 2, 3}

ค. {4, 5, 6}

ง. {1, 2, 3, 4, 5, 6}

25. กำหนด A = {1, 2, 3}, B = {2, 3, 4} , C = {1, 4, 5} A ∩ B ∩ C อยู่ในข้อใด

ก. { }

ข. {2, 3}

ค. {2, 4}

ง. {2, 3, 4}

26 .ให้ $B = \{x / x$ เป็นจำนวนนับที่ 5 หารลงตัว $\}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. $\{5\} \in B$

ข. $\{5\} \subset B$

ค. $5,10 \in B$

ง. $\{5,10\} \subset B$

27. ข้อใดถูกต้องเมื่อกำหนดให้ $C = \{1, \{2,3\}\}$

ก. $1 \notin C$

ข. $\{1\} \in C$

ค. $\{2,3\} \subset C$

ง. C มีสมาชิก 2 ตัว

28. ข้อใดถูกต้อง

ก. $A = \{1,2\}$ มีสับเซต 2 ตัว

ข. $B = \{\phi\}$ มีสมาชิก 1 ตัว

ค. $C = \{\phi,1,2\}$ มีสับเซต 4 ตัว

ง. $E = \{\{1,2\}\}$ มีสมาชิก 2 ตัว

29. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตว่าง

ก. $\{x / x \in I^+$ และ $x < 2\}$

ข. $\{x / x \in I$ และ $1 \le x \le 2\}$

ค. $\{x / x \in R$ และ $x^2 = -1\}$

ง. $\{x / x \in I^-$ และ $x > -2\}$

30. กำหนดให้ $A = \{1, \{\{1\}\}\}$ ข้อใดถูกต้อง

ก. $A = \{\{1\}\}$

ข. $\{1\} \in A$

ค. $\{\{1\}\} \in A$

ง. $\{1, \{1\}\} \subset A$

31. ให้ $A = \{1,2,3,4\}$, $B = \{1,2,3,4\}$ ข้อใดผิด

ก. $A = B$

ข. $A \subset B$

ค. $B \subset A$

ง. $A \in B$

32. ข้อใดไม่ถูกต้องเมื่อกำหนดให้ $K = \{0,1,2,\{1,2\}\}$

ก. $\{1,\{1,2\}\} \in K$

ข. $1,2 \in K$

ค. $\{\{1,2\}\} \subset K$

ง. $\{1,2\} \in K$

33. กำหนดให้ A เป็นเซต จำกัด และ B เป็นเซตใดๆ ข้อความใดต่อไปนี้ถูกต้อง

ก. $A \cup B$ เป็นเซตจำกัด

ข. $A \cap B$ เป็นเซตจำกัด

ค. $A - B$ เป็นเซตอนันต์

ง. $A \subset B$ แล้ว B เป็นเซตจำกัด

34. ถ้า $A = \{\phi,0,1,\{0\},\{0,1\}\}$ และ $P(A)$ เป็นเพาเวอร์เซตของ A แล้วเซต $P(A) - A$ มีสมาชิกกี่ตัว

ก. 19

ข. 29

ค. 39

ง. 49

35. นักเรียนห้องหนึ่งมี 25 คน สนใจในการเลือกเล่นกีฬาต่างๆ ดังนี้ ฟุตบอล 15 คน ปิงปอง 12 คน และสนใจที่จะเล่นทั้งปิงปองและฟุตบอล 5 คน นักเรียนที่ไม่สนจะเล่นกีฬาทั้งสองแบบมีกี่คน

ก. 13 คน

ข. 10 คน

ค. 7 คน

ง. 3 คน

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

36. กำหนด A และ B เป็นเซตใด ๆ แลจำนวนสมาชิกของ $A = 5,\ B = 3$, และจำนวนสมาชิกของ $A \cap B = 2$ จำนวนสมาชิกของ $A \cup B$ เป็นเท่าใด

ก. 2

ข. 3

ค. 5

ง. 6

โจทย์สำหรับข้อ 37-38

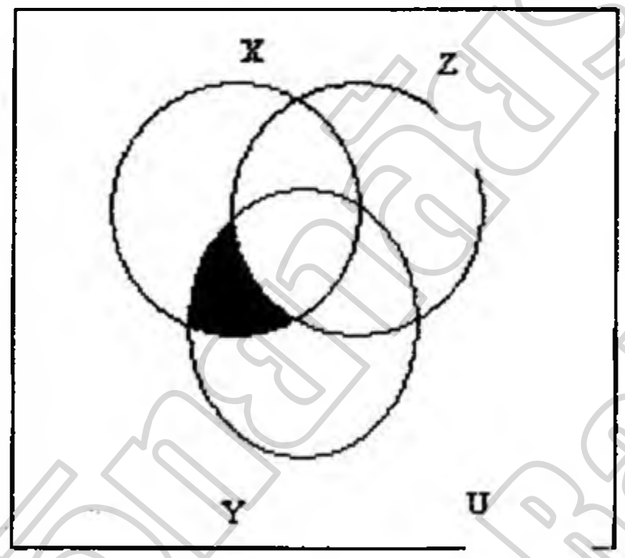
ให้ μ เป็นเซตของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งในปีการศึกษานี้

X เป็นเซตของนักเรียนที่เรียนวิชาภาษาไทย

Y เป็นเซตของนักเรียนที่เรียนวิชาภาษาอังกฤษ

Z เป็นเซตของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์

37. จากโจทย์ แผนภาพนี้ แสดงเซตใด



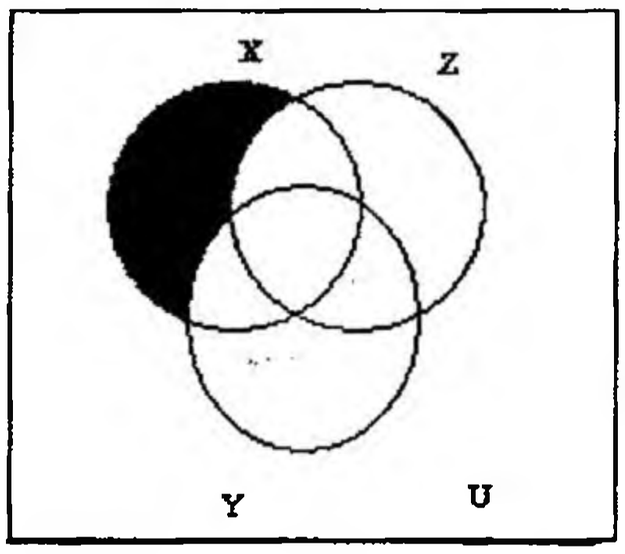
ก. $X \cap Y \cap Z'$

ข. $X \cup Y \cap Z$

ค. $X \cup Y \cup Z$

ง. $X \cap Y \cup Z$

38. จากโจทย์ แผนภาพนี้ แสดงเซตใด



ก. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทย

ข. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทยแต่ไม่เรียนภาษาอังกฤษ

ค. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทย และคณิตศาสตร์แต่ไม่เรียนภาษาอังกฤษ

ง. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทยแต่ไม่เรียนภาษาอังกฤษและไม่เรียนคณิตศาสตร์

39. ในการสอบวิชาเคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ซึ่งมีนักเรียนเข้าสอบทั้งหมด 66 คน ปรากฏผลการสอบดังนี้นักเรียนที่สอบได้ทั้งสามวิชามี 17 คน นักเรียนที่สอบได้วิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์มี 26 คน ,นักเรียนที่สอบได้วิชาเคมีและฟิสิกส์แต่ตกคณิตศาสตร์ 10 คน,นักเรียนที่สอบเพียงสองวิชา จากทั้งสามวิชามี 30 คน , นักเรียนที่สอบได้วิชาเคมีมี 40 คน,นักเรียนที่สอบได้วิชาฟิสิกส์มี 39 คน,นักเรียนที่สอบได้เพียงวิชาเดียวมี 6 คน นักเรียนที่สอบตกทั้งสามวิชามีกี่คน

ก. 1

ข. 9

ค. 13

ง. 27

40. ข้อใดต่อไปนี้ <u>ผิด</u>

ก. เซตว่างเป็นสับเซตของเซตทุกเซต

ข. ถ้า A เป็นสับเซตของ B และ B เป็นสับเซตของ A และได้ A = B

ค. ถ้า A เป็นสับเซตของ B แล้วสมาชิกของ A ย่อมมากว่า B

ง. ถ้า A เป็นสับเซตของ B และ B เป็นสับเซตของ C ย่อมสรุปได้ว่า A เป็นสับเซตของ C

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์

.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีทั้งหมด 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย มี 4 ตัวเลือก คือ ก , ข, ค, ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบที่แจกให้
3. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดเครื่องหมายทับตัวเลือกที่เลือกไว้แล้ว แล้วทำเครื่องหมายกากบาททับตัวเลือกใหม่ในกระดาษคำตอบ เช่น ต้องการเปลี่ยนจากข้อ ข เป็น ง

ก	~~ข~~	ค	~~ง~~

4. ห้าม ขีด เขียนข้อความ ใดๆลงในกระดาษคำถามโดยเด็ดขาด
5. หากพบว่ามีการทุจริตในการสอบ จะถือได้ว่านักเรียนได้คะแนนสอบครั้งนี้ เป็น 0 คะแนน

ลงชื่อ.....ผู้ออกข้อสอบ
(นางสาวกรรณิการ์ หรบรรพ์)

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระ
(นายจำเนียร วิภาหัสน์)

ลงชื่อ.....หัวหน้างานวัดผล
(นายสมพุด เกตขจร)

ลงชื่อ.....รก.รองผู้อำนวยการ
(นายภาคิน ยิ่งภัทรกิจ)

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการใช้คำว่า เซต ที่ถูกต้อง

ก. เซตของคนเก่ง

ข. เซตของคนสวย

ค. เซตของสีธงชาติไทย

ง. เซตของชื่อผลไม้ที่อร่อย

2. ข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เซต

ก. เซตของคนฉลาด

ข. เซตของชื่อเดือนในหนึ่งปี

ค. เซตของสระในภาษาอังกฤษ

ง. เซตของจำนวนเต็มที่ยกกำลังสอง
แล้วได้ 16

3. ข้อใดเป็นสมาชิกของเซตของแม่น้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย

ก. แม่น้ำมูล

ข. แม่น้ำปิง

ค. แม่น้ำป่าสัก

ง. แม่น้ำสะแกกรัง

4. จิ้งจก จระเข้ งู ตะพาบน้ำเป็นสมาชิกของเซตใด

ก. สัตว์เลื้อยคลาน

ข. สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ

ค. สัตว์เลือดเย็น

ง. สัตว์สี่เท้า

5. ลูกไก่เล้าหนึ่งมี 20 ตัวเป็นสีขาวทั้งหมด คำใดแทนเซต

ก. เล้า

ข. ลูกไก่

ค. สีขาว

ง. 20 ตัว

<u>ใช้ตอบคำถามข้อ 6 – 7</u>

เมื่อกำหนด $A = \{-3,-2,-1,0,1,2,3\}$

6. เซตของจำนวนคี่ที่เป็นสมาชิกของเซต A

ก. $\{-3,-1,0,1,3\}$

ข. $\{-3,-1,1,3\}$

ค. $\{-3,-1,0\}$

ง. $\{0,1,3\}$

7. เซตของจำนวนเฉพาะที่เป็นสมาชิกของเซต A

ก. $\{-3,-2,2,3\}$

ข. $\{1,2,3\}$

ค. $\{-3,-2,-1,1,2,3\}$

ง. $\{2,3\}$

8. ข้อใดเขียนเซตแบบแจกแจงสมาชิกได้ถูกต้อง เมื่อกำหนดให้ A เป็นเซตจำนวนเต็มที่มากกว่าสิบ

ก. $A = \{10,11,12\}$

ข. $A = \{10,11,12,...\}$

ค. $A = \{11,12,13\}$

ง. $A = \{11,12,13,...\}$

9. กำหนด $B = \{x \in I / x$ มากกว่า 3 และน้อยกว่า 10$\}$

ก. $B = \{3,10\}$

ข. $B = \{4,9\}$

ค. $B = \{3,4,5,6,7,8,9,10\}$

ง. $B = \{4,5,6,7,8,9\}$

10. ข้อใดไม่ใช่สมาชิกของเซตจำนวนเต็มที่อยู่ระหว่าง -3 กับ 5

ก. -3

ข. -1

ค. 0

ง. 3

11. ข้อใดไม่เป็นสมาชิกของเซตของเศษส่วนทุกจำนวนระหว่าง 0 และ 1

ก. $\frac{1}{6}$

ข. $\frac{1}{2}$

ค. $\frac{2}{3}$

ง. $\frac{3}{2}$

12. กำหนด $L = \{1,3,5\}$ ข้อใดถูกต้อง

ก. $L = \{x / x$ เป็นจำนวนเต็มบวกที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 $\}$

ข. $L = \{x / x$ เป็นจำนวนคี่บวกที่น้อยกว่า 6 $\}$

ค. $L = \{x \in I / x$ เป็นจำนวนคี่ $\}$

ง. $L = \{x / 1 \leq x \leq 5\}$

13. ข้อใดเป็นเซตอนันต์

ก. $A = \{x / x$ เป็นจำนวนคู่ $\}$

ข. $B = \{1,2,3,...,990\}$

ค. เซตของชื่อเดือนที่มีจำนวนวันน้อยกว่า 31 วัน

ง. เซตของพลเมืองในโลก ในขณะที่นักเรียนทำโจทย์ข้อนี้

14. ข้อใดบรรยายลักษณะของสมาชิกของ C ได้ถูกต้อง C = {1, 4, 9, 16,...}

ก. เซตของจำนวนเต็มบวก

ข. เซตของจำนวนเต็มยกกำลังสอง

ค. เซตของจำนวนตรรกยะยกกำลังสอง

ง. เซตที่แระกอบด้วย 1, 4, 9 และ 16

15. กำหนด A = {2, 3, 5, 7, 11, 13, ...} ข้อใดไม่ใช่เซต A แบบบรรยายลักษณะ

ก. เซตของจำนวนเฉพาะ

ข. เซตขอจำนวนเต็มที่ไม่เกิน 13

ค. เซตของจำนวนที่มีตัวประกอบเพียง 2 ตัว

ง. เซตองจำนวนที่ไม่มีจำนวนใดหารลงตัว นอกจากตัวมันเอง และ 1

16. ข้อใดบรรยายลักษณะสมาชิกของ E ได้ถูกต้อง E = { }

ก. เซตของหิมะในประเทศไทย

ข. เซตของลูกเห็บในประเทศไทย

ค. เซตของทะเลสาบในประเทศไทย

ง. เซตของน้ำฝนที่ตกในประเทศ ไทย

17. เซตของจำนวนที่เป็นตัวประกอบเฉพาะของ 30 คือเซตในข้อใด

ก. {2, 3, 5, 6}

ข. {3, 5, 15}

ค. {2, 6, 10}

ง. { 2, 3, 5}

18. ข้อใดเป็นเซตจำกัด

ก. $A = \{...,-2,-1,0,1\}$

ข. $B = \{x / x > 32\}$

ค. เซตของสระในคำว่า "ธรรมดา"

ง. เซตของจำนวนจริง

19. กำหนด $A = \{1,2,3,4\}$

$B = \{2,3,4\}$

$C = \{4,3,2,1\}$

$D = \{a,b,c\}$

ข้อใดถูกต้อง

ก. $A \in B$

ข. $A \neq C$

ค. $B = D$

ง. $A = C$

20. เซตในข้อใดเป็นเซตที่เท่ากับ {3, 4, 6}

ก. {4, 6}

ข. {3, 4}

ค. {4, 3, 6}

ง. { 3, 4, 6 ...}

21. ข้อใดถูกต้อง

ก. $E = \{7,14,21,...,350\}, F = \{x / x = 7n$ เมื่อ $n \in N$ และ $n < 51\ \}$ สรุปว่า $E = F$

ข. $K = \{n \in I / n < 26\}$, $L = \{m \in I / m \leq 26\}$ สรุปว่า $K = L$

ค. $A = \{x \in \mu / x$ แทนยัญชนะใน คำว่า "กรรม" $\}$

$B = \{x \in \mu / x$ แทนพยัญชนะในคำว่า "กรม" $\}$ สรุปว่า $A \neq B$

ง. $S = \{x / x$ เป็นจำนวนเต็มและ $x^2 = 25\ \}$, $T = \{5\}$ สรุปว่า $S = T$

22. ให้ $A = \{3,\{4,5\},4\}$ ข้อใดผิด

ก. $3 \in A$

ข. $\{3\} \subset A$

ค. $3,\{4,5\},4 \in A$

ง. $\{4,5\} \subset A$

23. ข้อใดเป็นสับเซตของ {a, b, c}

ก. {a, c}

ข. {{a, b, c}}

ค. {a, b, c, d}

ง. {{a, b, c, d}}

24. กำหนด A = {1, 2, 3} , B = {4, 5, 6} ; B ∩ A คือเซตข้อใด

ก. { }

ข. {1, 2, 3}

ค. {4, 5, 6}

ง. {1, 2, 3, 4, 5, 6}

25. กำหนด A = {1, 2, 3}, B = {2, 3, 4} , C = {1, 4, 5} A ∩ B ∩ C อยู่ในข้อใด

ก. { }

ข. {2, 3}

ค. {2, 4}

ง. {2, 3, 4}

26 .ให้ $B = \{x / x$ เป็นจำนวนนับที่ 5 หารลงตัว $\}$ ข้อใดไม่ถูกต้อง

ก. $\{5\} \in B$

ข. $\{5\} \subset B$

ค. $5,10 \in B$

ง. $\{5,10\} \subset B$

27. ข้อใดถูกต้องเมื่อกำหนดให้ $C = \{1, \{2,3\}\}$

ก. $1 \notin C$

ข. $\{1\} \in C$

ค. $\{2,3\} \subset C$

ง. C มีสมาชิก 2 ตัว

28. ข้อใดถูกต้อง

ก. $A = \{1,2\}$ มีสับเซต 2 ตัว

ข. $B = \{\phi\}$ มีสมาชิก 1 ตัว

ค. $C = \{\phi,1,2\}$ มีสับเซต 4 ตัว

ง. $E = \{\{1,2\}\}$ มีสมาชิก 2 ตัว

29. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเซตว่าง

ก. $\{x / x \in I^+$ และ $x < 2\}$

ข. $\{x / x \in I$ และ $1 \le x \le 2\}$

ค. $\{x / x \in R$ และ $x^2 = -1\}$

ง. $\{x / x \in I^-$ และ $x > -2\}$

30. กำหนดให้ $A = \{1, \{\{1\}\}\}$ ข้อใดถูกต้อง

ก. $A = \{\{1\}\}$

ข. $\{1\} \in A$

ค. $\{\{1\}\} \in A$

ง. $\{1, \{1\}\} \subset A$

31. ให้ $A = \{1,2,3,4\}$, $B = \{1,2,3,4\}$ ข้อใดผิด

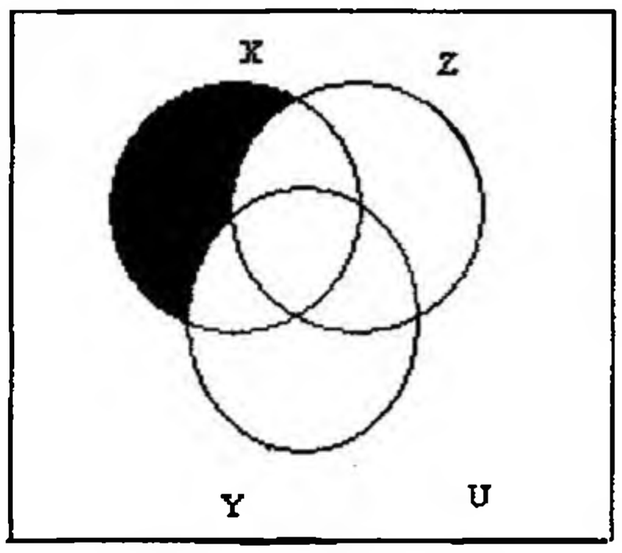
ก. $A = B$

ข. $A \subset B$

ค. $B \subset A$

ง. $A \in B$

38. จากโจทย์ แผนภาพนี้ แสดงเซตใด



ก. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทย

ข. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทยแต่ไม่เรียนภาษาอังกฤษ

ค. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทย และคณิตศาสตร์แต่ไม่เรียนภาษาอังกฤษ

ง. เซตของนักเรียนที่เรียนภาษาไทยแต่ไม่เรียนภาษาอังกฤษและไม่เรียนคณิตศาสตร์

39. ในการสอบวิชาเคมี ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนแห่งหนึ่ง ซึ่งมีนักเรียนเข้าสอบทั้งหมด 66 คน ปรากฏผลการสอบดังนี้นักเรียนที่สอบได้ทั้งสามวิชามี 17 คน, นักเรียนที่สอบได้วิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์มี 26 คน ,นักเรียนที่สอบได้วิชาเคมีและฟิสิกส์แต่ตกคณิตศาสตร์ 10 คน นักเรียนที่สอบเพียงสองวิชา จากทั้งสามวิชามี 30 คน , นักเรียนที่สอบได้วิชาเคมีมี 40 คน, นักเรียนที่สอบได้วิชาฟิสิกส์มี 39 คน, นักเรียนที่สอบได้เพียงวิชาเดียวมี 6 คน นักเรียนที่สอบตกทั้งสามวิชามีกี่คน

ก. 1

ข. 9

ค. 13

ง. 27

40. ข้อใดต่อไปนี้ **ผิด**

ก. เซตว่างเป็นสับเซตของเซตทุกเซต

ข. ถ้า A เป็นสับเซตของ B และ B เป็นสับเซตของ A และได้ $A = B$

ค. ถ้า A เป็นสับเซตของ B แล้วสมาชิกของ A ย่อมมากว่า B

ง. ถ้า A เป็นสับเซตของ B และ B เป็นสับเซตของ C ย่อมสรุปได้ว่า A เป็นสับเซตของ C

แบบประเมินความสอดคล้อง

แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค

การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

.....

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

สอดคล้อง ให้ +1 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้ 0 คะแนน

ไม่สอดคล้อง ให้ -1 คะแนน

รายการที่ประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา				
1.1 สาระสำคัญมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้				
1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน				
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความถูกต้องและเหมาะสม				
1.5 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง				
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้				
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้				
2.3 การจัดกิจกรรมมีขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์				
2.4 เนื้อหาในกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้อง				
2.5 เนื้อหาในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น เข้าใจง่าย				
2.6 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม				

รายการที่ประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
3. สื่อการจัดการเรียนรู้				
3.1 สื่อการจัดการเรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้				
3.2 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับเนื้อหา				
3.3 สื่อมีความเหมาะสมกับนักเรียน				
4.การวัดผลประเมินผล				
4.1 การวัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้				
4.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์				
4.3 มีความหลากหลาย				
4.4 มีความชัดเจน				
5. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความสอดคล้อง

ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา

โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

.....

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

สอดคล้อง ให้ +1 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้ 0 คะแนน

ไม่สอดคล้อง ให้ -1 คะแนน

ข้อ	รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
1	**ด้านเนื้อหา** เรื่องเซต มีเนื้อหาสาระที่น่าสนใจ				
2	ระยะเวลาในการเรียนรู้เรื่องเซต มีความเหมาะสม				
3	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้				
4	**ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้** นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมวางแผนการทำงานกลุ่ม				
5	เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกันทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน				
6	นักเรียนกล้าถามเพื่อนในหัวข้อที่นักเรียนไม่เข้าใจ				
7	นักเรียนรู้สึกยินดีและภูมิใจเมื่อได้ช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังจนเข้าใจ				
8	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน				
9	ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนรู้จากเพื่อนและมีความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน				
10	นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียนแบบร่วมมือกัน				
11	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนสนใจเรียน				
12	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ				

ข้อ	ข้อความ	ผู้เชี่ยวชาญ			หมายเหตุ
		+1	0	-1	
13	นักเรียนมีความสุขและอบอุ่นใจในการเรียนแบบร่วมมือกัน				
14	นักเรียนชอบที่ครูจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ				
15	นักเรียนชอบที่มีการให้หมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันภายในกลุ่ม				
16	**ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน** สื่อและเอกสารประกอบการเรียนมีเพียงพอ				
17	เอกสารที่ใช้ในการเรียนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน				
18	ด้านการวัดและประเมินผล นักเรียนพอใจที่ครูมีการวัดผลแบบหลากหลาย				
19	นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล				
20	นักเรียนชอบที่ครูแจ้งผลการเรียนรู้ทุกชั่วโมง				

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางระดับความพึงพอใจแต่ละข้อความให้ตรงกับสภาพจริงมากที่สุด

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	**ด้านเนื้อหา** เรื่องเซต มีเนื้อหาสาระที่น่าสนใจ					
2	ระยะเวลาในการเรียนรู้เรื่องเซต มีความเหมาะสม					
3	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้					
4	**ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้** นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมวางแผนการทำงานกลุ่ม					
5	เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกันทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน					
6	นักเรียนกล้าถามเพื่อนในหัวข้อที่นักเรียนไม่เข้าใจ					
7	นักเรียนรู้สึกยินดีและภูมิใจเมื่อได้ช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังจนเข้าใจ					
8	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน					
9	ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนรู้จากเพื่อนและมีความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน					
10	นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียนแบบร่วมมือกัน					

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
11	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนสนใจเรียน					
12	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ					
13	นักเรียนมีความสุขและอบอุ่นใจในการเรียนแบบร่วมมือกัน					
14	นักเรียนชอบที่ครูจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ					
15	นักเรียนชอบที่มีการให้หมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันภายในกลุ่ม					
16	**ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน** สื่อและเอกสารประกอบการเรียนมีเพียงพอ					
17	เอกสารที่ใช้ในการเรียนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน					
18	ด้านการวัดและประเมินผล นักเรียนพอใจที่ครูมีการวัดผลแบบหลากหลาย					
19	นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล					
20	นักเรียนชอบที่ครูแจ้งผลการเรียนรู้ทุกชั่วโมง					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ค

- ผลการประเมินแผนการการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ
- แสดงดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8 แผน แผนละจำนวน 10 ข้อ
- แสดงดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ
- แสดงคะแนนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- แสดงข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางผนวก 1 ผลการประเมินแผนการการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	*IOC*
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับหลักสูตรสถานศึกษา					
1.1 สาระสำคัญมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 4 ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน	+1	+1	+1	3	1.00
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	3	1.00
1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความถูกต้องและเหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00
1.5 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	3	1.00
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
2.3 การจัดกิจกรรมมีขั้นตอนของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00
2.4 เนื้อหาในกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้อง	+1	+1	+1	3	1.00
2.5 เนื้อหาในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	3	1.00
2.6 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม	+1	+1	+1	3	1.00

ตารางผนวก 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	*IOC*
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. สื่อการจัดการเรียนรู้					
3.1 สื่อการจัดการเรียนรู้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
3.2 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้องและเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	3	1.00
3.3 สื่อมีความเหมาะสมกับนักเรียน	+1	+1	+1	3	1.00
4.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	3	1.00
4.1 การวัดผลประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1.00
4.2 สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	+1	+1	+1	3	1.00
4.3 มีความหลากหลาย	+1	+1	+1	3	1.00
4.4 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	3	1.00
5. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	3	1.00

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

ตารางผนวก 2 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.85	0.51
2	1	0.28	0.31
3	1	0.85	0.57
4	1	0.57	0.48
5	1	0.74	0.50
6	1	0.62	0.50
7	1	0.51	0.44
8	1	0.48	0.54
9	1	0.74	0.44
10	1	0.77	0.66
เฉลี่ย		0.641	0.495

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.81

ตารางผนวก 3 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.60	0.72
2	1	0.47	0.46
3	1	0.85	0.57
4	1	0.57	0.48
5	1	0.74	0.50
6	1	0.62	0.50
7	1	0.51	0.44
8	1	0.48	0.54
9	1	0.62	0.50
10	1	0.68	0.56
เฉลี่ย		0.614	0.527

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.79

ตารางผนวก 4 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.85	0.51
2	1	0.28	0.31
3	1	0.85	0.57
4	1	0.57	0.48
5	1	0.74	0.50
6	1	0.87	0.65
7	1	0.51	0.44
8	1	0.48	0.54
9	1	0.74	0.44
10	1	0.90	0.68
เฉลี่ย		0.679	0.512

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.77

ตารางผนวก 5 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.72	0.31
2	1	0.36	0.46
3	1	0.38	0.57
4	1	0.57	0.48
5	1	0.74	0.50
6	1	0.62	0.50
7	1	0.51	0.44
8	1	0.48	0.54
9	1	0.62	0.50
10	1	0.68	0.56
เฉลี่ย		0.568	0.486

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75

ตารางผนวก 6 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.59	0.42
2	1	0.58	0.45
3	1	0.35	0.58
4	1	0.57	0.48
5	1	0.74	0.50
6	1	0.62	0.50
7	1	0.51	0.44
8	1	0.44	0.31
9	1	0.74	0.44
10	1	0.77	0.66
เฉลี่ย		0.591	0.478

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.74

ตารางผนวก 7 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.61	0.38
2	1	0.47	0.46
3	1	0.59	0.47
4	1	0.57	0.48
5	1	0.43	0.33
6	1	0.62	0.50
7	1	0.51	0.44
8	1	0.48	0.54
9	1	0.62	0.50
10	1	0.68	0.56
เฉลี่ย		0.558	0.466

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.76

ตารางผนวก 8 แสดงดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.85	0.51
2	1	0.77	0.55
3	1	0.85	0.57
4	1	0.91	0.45
5	1	0.74	0.50
6	1	0.62	0.50
7	1	0.51	0.44
8	1	0.48	0.54
9	1	0.74	0.44
10	1	0.77	0.66
เฉลี่ย		0.724	0.516

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.73

ตารางผนวก 9 แสดงดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 จำนวน 10 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.60	0.72
2	1	0.77	0.55
3	1	0.85	0.57
4	1	0.57	0.48
5	1	0.74	0.50
6	1	0.62	0.50
7	1	0.51	0.44
8	1	0.57	0.48
9	1	0.62	0.50
10	1	0.68	0.56
เฉลี่ย		0.653	0.530

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.75

ตารางผนวก 10 ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	1	0.85	0.51
2	1	0.77	0.55
3	1	0.85	0.57
4	1	0.91	0.45
5	1	0.74	0.5
6	1	0.62	0.5
7	1	0.51	0.44
8	1	0.48	0.54
9	1	0.74	0.44
10	1	0.77	0.66
11	1	0.62	0.5
12	1	0.91	0.45
13	1	0.77	0.55
14	1	0.9	0.68
15	1	0.87	0.65
16	1	0.85	0.51
17	1	0.73	0.32
18	1	0.85	0.57
19	1	0.57	0.48
20	1	0.74	0.5

ตารางผนวก 10 (ต่อ)

ข้อที่	ความสอดคล้อง (IOC)	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
21	1	0.62	0.5
22	1	0.51	0.44
23	1	0.59	0.38
24	1	0.74	0.44
25	1	0.77	0.66
26	1	0.62	0.5
27	1	0.53	0.67
28	1	0.77	0.55
29	1	0.46	0.55
30	1	0.61	0.43
31	1	0.54	0.4
32	1	0.7	0.43
33	1	0.73	0.41
34	1	0.73	0.34
35	1	0.6	0.72
36	1	0.72	0.44
37	1	0.85	0.57
38	1	0.57	0.48
39	1	0.74	0.5
40	1	0.62	0.5
เฉลี่ย		0.701	0.507

ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.87

ตารางผนวก 11 คะแนนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เลขที่	แผนที่ 1				แผนที่ 2				แผนที่ 3			
	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อยท้ายแผน	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม
เต็ม	10	12	10	32	10	12	10	32	10	12	10	32
1	8	11	9	28	8	11	9	28	9	10	8	27
2	8	10	9	27	8	10	8	26	9	9	9	27
3	7	10	8	25	9	10	8	27	9	10	8	27
4	8	10	9	27	9	9	8	26	9	9	9	27
5	8	10	9	27	9	10	9	28	9	10	8	27
6	8	10	8	26	9	9	9	27	9	9	8	26
7	9	10	9	28	9	10	8	27	9	10	7	26
8	7	10	9	26	8	9	9	26	8	9	8	25
9	8	10	7	25	9	9	8	26	9	9	8	26
10	9	10	9	28	9	10	8	27	9	10	7	26
11	8	9	8	25	9	9	9	27	9	9	7	25
12	8	10	9	27	9	9	8	26	9	9	8	26
13	7	10	7	24	8	9	7	24	8	9	8	25
14	9	9	8	26	9	9	8	26	9	9	7	25
15	7	9	8	24	8	9	7	24	8	9	9	26
16	9	9	8	26	9	9	7	25	9	9	8	26
17	7	10	8	25	8	9	8	25	8	9	7	24
18	7	10	7	24	9	9	8	26	9	9	7	25
19	9	9	9	27	9	9	9	27	9	9	9	27
20	9	9	8	26	9	9	8	26	9	9	7	25

ตารางผนวก 11 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 1				แผนที่ 2				แผนที่ 3			
	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม
เต็ม	10	12	10	32	10	12	10	32	10	12	10	32
21	9	9	8	26	9	9	8	26	9	9	7	25
22	8	9	9	26	8	9	8	25	8	9	9	26
23	7	10	8	25	8	9	9	26	8	9	9	26
24	7	10	8	25	8	9	7	24	8	9	9	26
25	8	8	7	23	8	9	8	25	8	9	8	25
26	8	9	7	24	8	9	7	24	8	9	9	26
27	8	8	8	24	8	9	8	25	9	9	7	25
28	8	8	8	24	8	9	8	25	7	9	7	23
29	8	9	7	24	8	9	8	25	8	9	9	26
30	9	9	8	26	9	9	8	26	9	9	7	25
31	8	8	8	24	7	9	7	23	7	9	7	23
32	8	8	7	23	7	9	8	24	7	9	7	23
33	6	9	8	23	7	9	7	23	6	9	8	23
34	6	9	7	22	6	9	8	23	7	8	7	22
35	6	9	7	22	6	9	7	22	7	8	7	22
36	6	9	7	22	7	8	7	22	7	8	8	23
37	6	9	8	23	7	8	7	22	7	8	7	22
38	6	9	8	23	6	9	7	22	7	8	7	22
39	6	9	7	22	6	9	8	23	7	8	7	22
40	7	9	7	23	7	9	7	23	8	9	7	24
รวม	305	372	318	995	322	365	315	1002	328	359	310	997
$\overline{X}$				24.88				25.05				24.93
S.D.				1.77				1.71				1.62
ร้อยละ				77.73				78.28				77.89

ตารางผนวก 11 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 4				แผนที่ 5				แผนที่ 6			
	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม
เต็ม	10	12	10	32	10	12	10	32	10	12	10	32
1	9	9	8	26	9	9	9	27	8	10	9	27
2	9	9	8	26	8	10	8	26	10	9	9	28
3	9	9	8	26	8	10	8	26	9	10	8	27
4	8	10	9	27	9	9	8	26	10	8	9	27
5	9	10	8	27	9	10	8	27	10	9	8	27
6	9	9	9	27	9	9	8	26	10	8	9	27
7	9	10	8	27	9	10	8	27	9	10	8	27
8	8	9	9	26	8	9	9	26	7	10	8	25
9	9	9	9	27	9	9	9	27	9	9	8	26
10	9	10	9	28	9	10	8	27	9	10	8	27
11	8	10	8	26	9	9	8	26	8	9	7	24
12	8	10	8	26	8	10	8	26	9	9	8	26
13	8	9	8	25	7	10	8	25	9	9	8	26
14	9	9	8	26	8	10	7	25	8	9	7	24
15	8	9	7	24	7	10	7	24	8	9	8	25
16	9	9	8	26	8	10	8	26	9	9	8	26
17	8	9	8	25	7	10	8	25	8	9	8	25
18	9	9	7	25	9	9	7	25	9	9	7	25
19	9	9	8	26	9	9	8	26	9	9	8	26
20	9	9	7	25	9	9	7	25	9	9	7	25

ตารางผนวก 11 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 4				แผนที่ 5				แผนที่ 6			
	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม
เต็ม	10	12	10	32	10	12	10	32	10	12	10	32
21	9	9	8	26	9	9	8	26	8	9	8	25
22	8	9	7	24	8	9	8	25	8	9	7	24
23	8	9	7	24	8	9	8	25	8	9	7	24
24	8	9	7	24	8	9	8	25	8	9	8	25
25	8	9	7	24	8	9	7	24	8	10	7	25
26	8	9	7	24	8	9	7	24	8	9	8	25
27	9	9	7	25	9	9	7	25	9	9	7	25
28	8	9	7	24	8	9	7	24	8	9	8	25
29	8	9	7	24	8	9	7	24	8	9	7	24
30	7	9	7	23	8	9	7	24	8	8	7	23
31	7	9	8	24	8	8	8	24	8	8	8	24
32	7	9	8	24	8	8	7	23	8	8	8	24
33	6	9	7	22	7	8	7	22	7	8	7	22
34	6	9	7	22	7	8	7	22	7	8	7	22
35	6	9	8	23	7	8	7	22	8	9	8	25
36	7	8	8	23	7	8	8	23	7	8	7	22
37	7	8	7	22	7	8	8	23	7	8	8	23
38	7	8	7	22	8	8	7	23	7	8	7	22
39	8	9	7	24	7	8	7	22	7	8	7	22
40	7	8	7	22	7	8	7	22	7	8	8	23
รวม	322	362	307	991	323	361	306	990	331	354	309	994
$\overline{X}$				24.78				24.75				24.85
S.D.				1.64				1.57				1.64
ร้อยละ				77.42				77.34				77.66

ตารางผนวก 11 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 7				แผนที่ 8			
	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม
เต็ม	10	12	10	32	10	12	10	32
1	9	10	8	27	9	10	9	28
2	9	9	9	27	9	9	9	27
3	9	10	9	28	9	10	8	27
4	9	9	8	26	9	9	8	26
5	9	10	9	28	9	10	8	27
6	9	9	9	27	9	9	9	27
7	9	10	8	27	9	10	8	27
8	8	9	8	25	8	9	9	26
9	9	9	8	26	9	9	9	27
10	9	10	8	27	9	10	9	28
11	9	9	7	25	9	9	8	26
12	9	9	8	26	9	9	8	26
13	8	9	7	24	8	9	8	25
14	9	9	8	26	9	9	8	26
15	8	9	8	25	8	9	7	24
16	9	9	8	26	9	9	8	26
17	8	9	8	25	8	9	8	25
18	9	9	7	25	9	9	7	25
19	9	9	8	26	9	9	8	26
20	9	9	7	25	9	9	7	25

ตารางผนวก 11 (ต่อ)

เลขที่	แผนที่ 7				แผนที่ 8			
	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม	พฤติกรรมกลุ่ม	แบบฝึกทักษะ	ทดสอบย่อย	รวม
เต็ม	10	12	10	32	10	12	10	32
21	9	9	8	26	9	9	8	26
22	8	9	8	25	8	9	7	24
23	8	9	7	24	8	9	7	24
24	8	9	7	24	8	9	8	25
25	8	9	7	24	8	9	7	24
26	8	9	7	24	8	9	7	24
27	9	9	7	25	9	9	7	25
28	8	9	7	24	8	9	7	24
29	8	9	7	24	8	9	7	24
30	9	9	7	25	9	9	7	25
31	8	8	7	23	8	8	8	24
32	8	8	8	24	8	8	8	24
33	7	8	7	22	7	8	7	22
34	7	8	8	23	7	8	7	22
35	7	8	8	23	7	8	7	22
36	7	8	7	22	7	8	7	22
37	7	8	7	22	7	8	8	23
38	7	8	7	22	7	8	7	22
39	7	8	7	22	7	8	7	22
40	8	8	7	23	8	8	7	23
รวม	332	355	305	992	332	355	308	995
$\bar{X}$				24.80				24.88
S.D.				1.69				1.76
ร้อยละ				77.50				77.73

ตารางผนวก 12 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนตามแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นักเรียนคนที่	คะแนนที่ได้จากการทดสอบ		ผลต่างของคะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนน	ร้อยละ
1	9	39	30	75.00
2	10	38	28	70.00
3	9	37	28	70.00
4	5	35	30	75.00
5	9	36	27	67.50
6	9	31	22	55.00
7	8	34	26	65.00
8	9	35	26	65.00
9	8	34	26	65.00
10	5	33	28	70.00
11	7	32	25	62.50
12	6	33	27	67.50
13	8	33	25	62.50
14	5	32	27	67.50
15	4	32	28	70.00
16	5	33	28	70.00
17	6	32	26	65.00
18	7	31	24	60.00
19	8	34	26	65.00
20	7	31	24	60.00

ตารางผนวก 12 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนที่ได้จากการทดสอบ		ผลต่างของคะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนน	ร้อยละ
21	6	29	23	57.50
22	5	31	26	65.00
23	5	32	27	67.50
24	6	30	24	60.00
25	8	30	22	55.00
26	7	30	23	57.50
27	6	28	22	55.00
28	5	30	25	62.50
29	4	30	26	65.00
30	5	29	24	60.00
31	6	30	24	60.00
32	7	30	23	57.50
33	4	29	25	62.50
34	5	30	25	62.50
35	5	31	26	65.00
36	4	30	26	65.00
37	5	28	23	57.50
38	4	26	22	55.00
39	5	26	21	52.50
40	4	27	23	57.50
คะแนนเฉลี่ย	6.25	31.53	25.28	63.19
คะแนนสูงสุด	10	39	30	-
คะแนนต่ำสุด	4	26	21	-

ตารางผนวก 13 ข้อมูลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					N	ค่าสถิติ	
	5	4	3	2	1		X	S.D.
ด้านเนื้อหา								
1.เรื่องเซต มีเนื้อหาสาระที่น่าสนใจ	18	15	4	3	0	40	4.20	0.90
2.ระยะเวลาในการเรียนรู้เรื่องเซต มีความเหมาะสม	18	12	9	1	0	40	4.18	0.86
3.สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	19	12	9	0	0	40	4.25	0.80
ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้								
4.นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมวางแผนการทำงานกลุ่ม	20	14	5	1	0	40	4.33	0.79
5.เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกันทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน	22	17	1	0	0	40	4.53	0.55
6.นักเรียนกล้าถามเพื่อนในหัวข้อที่นักเรียนไม่เข้าใจ	18	13	7	2	0	40	4.18	0.89
7.นักเรียนรู้สึกยินดีและภูมิใจเมื่อได้ช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังจนเข้าใจ	22	13	3	2	0	40	4.38	0.83
8.ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน	22	12	4	2	0	40	4.35	0.85
9.ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนรู้จากเพื่อนและมีความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน	21	14	2	3	0	40	4.33	0.88
10.นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียนแบบร่วมมือกัน	22	18	0	0	0	40	4.55	0.50
11.การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนสนใจเรียน	17	13	9	1	0	40	4.15	0.85
12.การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ	23	16	1	0	0	40	4.55	0.55

ตารางผนวก 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ					N	ค่าสถิติ	
	5	4	3	2	1		X	S.D.
13.นักเรียนมีความสุขและอบอุ่นใจในการเรียนแบบร่วมมือกัน	19	15	4	2	0	40	4.28	0.84
14.นักเรียนชอบที่ครูจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ	17	12	8	3	0	40	4.08	0.96
15.นักเรียนชอบที่มีการให้หมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันภายในกลุ่ม	18	14	6	2	0	40	4.20	0.87
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน								
16.สื่อและเอกสารประกอบการเรียนมีเพียงพอ	20	15	4	1	0	40	4.35	0.76
17.เอกสารที่ใช้ในการเรียนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน	19	11	9	1	0	40	4.20	0.87
ด้านการวัดและประเมินผล								
18.นักเรียนพอใจที่ครูมีการวัดผลแบบหลากหลาย	19	10	8	3	0	40	4.13	0.98
19.นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	19	15	3	3	0	40	4.25	0.89
20.นักเรียนชอบที่ครูแจ้งผลการเรียนรู้ทุกชั่วโมง	24	10	4	2	0	40	4.40	0.86
รวม	**397**	**271**	**100**	**32**	**0**	**800**	**4.29**	**0.83**

ตารางผนวก 14 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เรื่อง เซต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\overline{X}$	*S.D.*	
1	**ด้านเนื้อหา** เรื่องเซต มีเนื้อหาสาระที่น่าสนใจ	4.20	0.90	มาก
2	ระยะเวลาในการเรียนรู้เรื่องเซต มีความเหมาะสม	4.18	0.86	มาก
3	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.25	0.80	มาก
4	**ด้านการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้** นักเรียนชอบที่ได้มีส่วนร่วมวางแผนการทำงานกลุ่ม	4.33	0.79	มาก
5	เพื่อนในกลุ่มช่วยเหลือกันทำให้ทุกคนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน	4.53	0.55	มากที่สุด
6	นักเรียนกล้าถามเพื่อนในหัวข้อที่นักเรียนไม่เข้าใจ	4.18	0.89	มาก
7	นักเรียนรู้สึกยินดีและภูมิใจเมื่อได้ช่วยอธิบายให้เพื่อนฟังจนเข้าใจ	4.38	0.83	มาก
8	ข้าพเจ้ารู้สึกสนุกสนานเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน	4.35	0.85	มาก
9	ข้าพเจ้าชอบที่ได้เรียนรู้จากเพื่อนและมีความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นเมื่อเรียนแบบร่วมมือกัน	4.33	0.88	มาก
10	นักเรียนมีความกระตือรือร้นมากขึ้นในการเรียนแบบร่วมมือกัน	4.55	0.50	มากที่สุด

ตารางผนวก 14 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\overline{X}$	*S.D.*	
11	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนสนใจเรียน	4.15	0.85	มาก
12	การเรียนแบบร่วมมือกันทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระ	4.55	0.50	มากที่สุด
13	นักเรียนมีความสุขและอบอุ่นใจในการเรียนแบบร่วมมือกัน	4.28	0.84	มาก
14	นักเรียนชอบที่ครูจัดกลุ่มแบบคละความสามารถ	4.08	0.96	มาก
15	นักเรียนชอบที่มีการให้หมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันภายในกลุ่ม	4.20	0.87	มาก
16	**ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียน** สื่อและเอกสารประกอบการเรียนมีเพียงพอ	4.35	0.76	มาก
17	เอกสารที่ใช้ในการเรียนช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียน	4.20	0.87	มาก
18	**ด้านการวัดและประเมินผล** นักเรียนพอใจที่ครูมีการวัดผลแบบหลากหลาย	4.13	0.98	มาก
19	นักเรียนพอใจที่มีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล	4.25	0.89	มาก
20	นักเรียนชอบที่ครูแจ้งผลการเรียนรู้ทุกชั่วโมง	4.40	0.86	มาก
รวมเฉลี่ย		4.29	0.83	มาก

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวกรรณิการ์ หรบรรพ์
วัน เดือน ปีเกิด	10 มกราคม 2520
สถานที่เกิด	บ้านเลขที่ 50 หมู่ 1 ตำบลหนองกง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 50 หมู่ 1 ตำบลหนองกง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู โรงเรียนนางรองพิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2532 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนวัดบ้านหนองกง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2535 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2538 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2543 ครุศาสตรบัณฑิต(ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์
	พ.ศ. 2553 ครุศาสตรมหาบัณฑิต(ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Buriram Rajabhat University