

การพัฒนาชุดกิจกรรม  
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ธันวา วิริยะประสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ปีการศึกษา 2556

การพัฒนาชุดกิจกรรม  
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ธันวา วิริยะประสิทธิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
ปีการศึกษา 2556  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริม  
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ดวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
เสนอโดยนางสาวธันนา วิริยะประสิทธิ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

(ศาสตราจารย์ประติษฐ์ พงศ์ทองคำ)

วันที่ 2 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2557

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแม่)

.....กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง)

.....กรรมการ  
(ดร.เนติ เจลยวาระศ)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
(ดร.วสัน ปูนผล)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง ดร. เนติ เฉลยวาเรศ
ชื่อนักศึกษา	ธินา วิริยะประสิทธิ์
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2556

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่องชั่ง ตวง วัด ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 4) ศึกษาเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.960 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.936 4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.850 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.13/80.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ช้าง ตวง วัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ช้าง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

4. เจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ช้าง ตวง วัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

Thesis Title           Development of an Activity Package to Promote Mathematical Creativity Entitled, "Weights and Measures" for Prathomsuksa 3 Students

Thesis Advisors       Assoc. Prof. Dr. Pramote Chanrueang  
                                  Dr. Neti Chaloeaywares

Name                    Thanwa Wiriyaprasit

Concentration         Curriculum and Instruction

Academic Year        2013

### **ABSTRACT**

The purposes of this research were to: 1) develop an activity package to promote mathematical creativity entitled, "Weights and Measures" for Prathomsuksa 3 students to meet the efficiency criteria of 80/80 2) compare Prathomsuksa 3 students' mathematical creativity before and after using the activity package to promote mathematical creativity entitled, "Weights and Measures" 3) compare the students' learning achievement before and after using the activity package to promote mathematical creativity entitled, "Weights and Measures"; and 4) study the students' attitude after using the activity package to promote mathematical creativity. The research sample consisted of 15 Prathomsuksa 3 students from Watrangbuatong School, Song Phi Nong District, Suphan Buri Province during the second semester of the academic year 2013. The research instruments were: 1) the activity package to promote mathematical creativity 2) a test on mathematical creativity with a reliability of 0.960 3) a learning achievement test with a reliability value of 0.936, and 4) an assessment test on attitude towards the activity package to promote mathematical creativity with a reliability of 0.850. Data were analyzed in terms of mean, standard deviation and t-test.

Findings showed that:

1. The activity package developed to promote mathematical creativity entitled, "Weights and Measures" for Prathomsuksa 3 students had the efficiency criteria of 81.13/80.22 which was higher than the criteria set.

2. The students' mathematical creativity after using the activity package to promote mathematical creativity entitled, "Weights and Measures" for Prathomsuksa 3 students was significantly higher than that before using it ( $p < .01$ ).

3. The students' learning achievement in mathematics after using the activity package to promote mathematical creativity entitled, "Weights and Measures" for Prathomsuksa 3 students was significantly higher than that before using it ( $p < .01$ ).

4. The students' attitude towards the activity package to promote mathematical creativity entitled, "Weights and Measures" for Prathomsuksa 3 students was at a high level.

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี ได้รับความช่วยเหลือแนะนำเป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำและให้ความอนุเคราะห์ ให้คำปรึกษา ข้อคิดต่างๆ ในการวิจัยครั้งนี้ทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำวิจัย ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิไล ทองแผ่ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นประธานกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในสาขาวิชา หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีที่ได้ให้ความรู้ คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง ดร.เนติ เฉลยวาเรศ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วราภักดิ์ ดร.สันติ แสงสุก และ ดร.วรรณิ ไทยานันท์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเพื่อความถูกต้องสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ นางสาวนาวรัตน์ พูนไย ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาศรีสุพรรณบุรี เขต 2 ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำในการดำเนินงาน ขอขอบพระคุณนายจรัญ ดอนหว่างไพโร ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดไผ่โรงวัว ที่ได้ให้ความ อนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ขอขอบพระคุณนายชาติรี โพธิกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง ที่อนุญาตให้ใช้สถานที่และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างใน การวิจัย และขอขอบใจนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคน ที่ได้ให้ความร่วมมือในการจัดเก็บข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

คุณค่า ประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกและบูชาพระคุณของ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ผู้วิจัย จนกระทั่งประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

ธันวา วิริยะประสิทธิ์

## สารบัญ

	หน้า
หน้าอำนวยการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายในการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	12
ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์.....	13
เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์.....	13
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	14
คุณภาพของผู้เรียน.....	15
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	16
หลักสูตรโรงเรียนวัดรางบัวทองพุทธศักราช 2553	
(แก้ไขเพิ่มเติมพุทธศักราช 2554) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถม	
ศึกษาปีที่ 3ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551.....	19
คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	20

## บทที่ 2 (ต่อ)

## หน้า

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	20
การพัฒนาชุดกิจกรรม.....	24
ความหมายของชุดกิจกรรม.....	25
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม.....	26
ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม.....	28
ความสำคัญของชุดกิจกรรม.....	30
ประเภทของชุดกิจกรรม.....	31
ลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรม.....	33
แนวคิดและหลักการสร้างชุดกิจกรรม.....	33
ขั้นตอนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม.....	37
การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม.....	38
แนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์.....	39
ความหมายของความคิดสร้างสรรค์.....	39
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	41
องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์.....	44
พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์.....	47
กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์.....	49
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	50
การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	52
การเรียนการสอนที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	54
การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	56
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	62
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	62
จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	65
องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	67
คุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
เจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	70
ความหมายของเจตคติ.....	70
ลักษณะที่สำคัญของเจตคติ.....	70
องค์ประกอบของเจตคติ.....	72
เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	72
เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	73
การวัดเจตคติ.....	74
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	76
งานวิจัยในประเทศ.....	76
งานวิจัยต่างประเทศ.....	78
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	82
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	82
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	82
การพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....	82
ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	97
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	98
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	104
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	105
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	110
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	110
สมมติฐานการวิจัย.....	110
ขอบเขตของการวิจัย.....	111
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	112
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	112
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	113

	หน้า
บทที่ 5 (ต่อ)	
สรุปผลการวิจัย.....	113
อภิปรายผล.....	114
ข้อเสนอแนะ.....	118
บรรณานุกรม.....	120
ภาคผนวก.....	129
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	131
บันทึกขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	132
หนังสือขออนุญาต Try out เครื่องมือ.....	137
หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล.....	138
ภาคผนวก ข ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทาวคณิตศาสตร์..	139
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	289
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	296
ภาคผนวก จ แบบวัดเจตคติ.....	303
ภาคผนวก ฉ แบบประเมินความสอดคล้อง(IOC).....	306
ภาคผนวก ช วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	312
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	333

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง 1	การจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เวลา 200 ชั่วโมง.....	21
ตาราง 2	แผนการจัดชุดกิจกรรม.....	84
ตาราง 3	แบบแผนการทดลอง.....	97
ตาราง 4	การหาประสิทธิภาพของของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์.....	105
ตาราง 5	ผลการผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	105
ตาราง 6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	106
ตาราง 7	แสดงผลการประเมินเจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์.....	107
ตาราง 8	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	306
ตาราง 9	ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์.....	306
ตาราง 10	ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	304
ตาราง 11	ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริม ความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	306
ตาราง 12	แสดงการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E <sub>1</sub> ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> ).....	313
ตาราง 13	แสดงการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E <sub>1</sub> ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> ).....	313
ตาราง 14	แสดงการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E <sub>1</sub> ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> ).....	314
ตาราง 15	ค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	316
ตาราง 16	ค่าระดับความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของ แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	316
ตาราง 17	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	319
ตาราง 18	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	320
ตาราง 19	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	321
ตาราง 20	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	323

	หน้า	
ตาราง 21	คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	325
ตาราง 22	ระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	327
ตาราง 23	ค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์.....	328
ตาราง 24	แสดงค่าคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	330
ตาราง 25	แสดงค่าความแปรปรวนขอแบบสอบถามวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ชั่ง ตวง วัด.....	332

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
ภาพ 2 สรุปขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรม.....	87
ภาพ 3 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์.....	91
ภาพ 4 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	94
ภาพ 5 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติ.....	96

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาและสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าของประเทศ โดยสามารถกำหนดทิศทางการพัฒนาประเทศให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์และการเปลี่ยนแปลงนี้ยังจะเปลี่ยนแปลงพัฒนาต่อไปอย่างไม่มีการสิ้นสุดเพราะมนุษย์รู้จักใช้ความคิดของตนในการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้ทำให้นักการศึกษาและนักจิตวิทยาต่างให้ความสำคัญและสนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับศาสตร์ของความคิดขึ้น เพื่อนำความเข้าใจในกระบวนการคิดของมนุษย์ ตลอดจนหาทางที่จะส่งเสริมสนับสนุนให้มนุษย์ได้พัฒนาความสามารถในการคิด และพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงสร้างสรรค์ให้สูงยิ่งขึ้น ในกระบวนการคิดทั้งหลาย ความคิดสร้างสรรค์จัดว่าเป็นความคิดที่มีความสำคัญและได้รับ ความสนใจอย่างกว้างขวาง เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์จะเป็นสื่อที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ของมนุษย์เพราะความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถในการแสดงออกถึงสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคล จะแสดงออกมาในรูปของการประดิษฐ์สิ่งใหม่ๆ การค้นพบสิ่งใหม่ๆ การแสดงความคิดใหม่ๆ หรือความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ ลักษณะ สิริวัฒน์ (2549, หน้า 131) ที่กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์นับว่าเป็นปรัชญาสำคัญแห่งการพัฒนาเป็นสิ่งที่บ่งบอกคุณภาพมนุษย์ หากประเทศใดมีบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์เป็นจำนวนมาก นับได้ว่ามีทรัพยากรบุคคลที่มีคุณค่า ซึ่งจะนำพาประเทศชาติของตนให้เกิดการพัฒนาและเจริญก้าวหน้าให้ได้ทุกๆด้าน เช่นเดียวกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

จากความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ กระทรวงศึกษาธิการได้พัฒนาหลักสูตรเพื่อให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยพุทธศักราช 2550 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ปรับปรุง (2545) เพื่อพัฒนาไปสู่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยกำหนดจุดมุ่งหมายหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ว่า (2) มีความรู้เป็นอันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและทักษะชีวิต ยังตรงกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน ข้อที่ (2) ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถคิด

วิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่ การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1-11)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด และศักยภาพของมนุษย์ในด้านต่างๆ เช่นการสื่อสาร การสืบเสาะ การเลือกสารสนเทศ การตั้ง ข้อสันนิษฐาน การให้เหตุผล และการเลือกใช้ทฤษฎีต่างๆ ในการแก้ปัญหา ซึ่งล้วนเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การศึกษา นอกจากนี้การเรียนคณิตศาสตร์ยังส่งผลให้ผู้เรียนมีความคิดที่เป็นระบบ มีเหตุผล ช่างสังเกต และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 1) แต่ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ส่วนมากมีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้ผู้เรียนต้องการเวลาที่จะทำความเข้าใจ ในเนื้อหา และในปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับต่างๆไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เท่าที่ควร ส่วนใหญ่จะสอนแบบบรรยาย ถือว่าเป็นความคิดที่แคบทำให้ความคิดของเด็กไม่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนจำเป็นต้องสอนเทคนิคการคิดหลากหลายวิธี ไม่มุ่งฝึกทักษะการคิด ตามแบบเพียงอย่างเดียว ควรจัดบรรยากาศที่ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระ ภายใต้การให้คำปรึกษา แนะนำของผู้สอน (สุจิตพร สอนอ่อน, 2547, หน้า 2) เพราะในปัจจุบันความคิดสร้างสรรค์มีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวัน ทั้งการเรียนและการทำงาน จะเห็นได้ว่าคนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะได้เปรียบ เนื่องจากมีความคิดที่หลากหลาย ดังนั้นควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับบุคคลต่างๆให้มีความคิดสร้างสรรค์ ซึ่ง (อารี พันธุ์มณี, 2547, หน้า 2) มีความคิดเห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณสมบัติที่มีอยู่ในตัวเด็กทุกคน ซึ่งไม่สามารถบังคับให้เกิดขึ้นแต่สามารถส่งเสริมและพัฒนาให้เกิดขึ้นได้

ในการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดมุ่งหมายไว้ว่าเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้เรียนต้องมีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต อีกทั้งได้กำหนดสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า เป็นการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิตและ

ศึกษาต่อ การมีเหตุมีผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ โดยในสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในส่วนของคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาผู้เรียนต้องใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 5,10) ซึ่งสอดคล้องกับทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962, p. 16) ที่กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่คนรู้สึกว่ามีช่องว่างหรือส่วนที่ขาดหายไป แล้วรวบรวมความคิดโดยตั้งเป็นสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้นแล้วทำการทดสอบสมมติฐานหาความสัมพันธ์ของผลที่จะปรับปรุงและทดสอบสมมติฐานรุ่นใหม่ อีกทั้งความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องที่สลับซับซ้อนยากแก่การให้คำจำกัดความที่แน่นอนตายตัว แต่ถ้าพิจารณาความคิดสร้างสรรค์ในเชิงผลงาน ผลงานนั้นต้องเป็นผลงานที่แปลกใหม่

สำหรับประเด็นจะทำอย่างไรให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อ ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนของครูควรใช้สื่อประกอบที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น ชุดกิจกรรม เพราะชุดกิจกรรมจะช่วยให้ครูดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ทันทั่วทั้ง และทราบข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคน ยังกระตุ้นความสนใจของนักเรียนทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียน มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2551, หน้า 2) กล่าวว่า การใช้ชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพจะสามารถพัฒนา การเรียนรู้ได้ดี และยุพิน กลัดล้อม (2553, บทคัดย่อ) ได้สรุปผลการวิจัยว่า ชุดการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลดภาระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.00/80.63 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลดภาระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ ชมัยพร พุทธิวาณิชชัย (2553, บทคัดย่อ) พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.31/82.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ

เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

จากประเด็นและเหตุผลดังกล่าว เห็นได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และชุดกิจกรรมนั้นเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษา การพัฒนาคุณภาพชีวิตและการพัฒนาสังคมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและเชื่อว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และชุดกิจกรรมสามารถสร้างและพัฒนาให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้ และจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) หรือ สมศ.(บันทึก) พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนคิดเป็นทำเป็น โรงเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ และจากการรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (National Test) ได้สรุปข้อมูลการประเมินคุณภาพของนักเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 ในปีการศึกษา 2554 พบว่าคุณภาพทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.46 ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อแยกพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของแต่ละสาระพบว่า สาระที่ 3 เรขาคณิตมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละมากที่สุด (64.69) และสาระที่ 2 การวัด มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ (49.64) ต่ำที่สุด (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2, ม.ป.ป., หน้า 17, ภาคผนวก) ซึ่งเมื่อวิเคราะห์รายละเอียดของปัญหา พบว่าสาเหตุอันเนื่องมาจากความบกพร่องของนักเรียน มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่ำ ทั้งนี้อาจมีข้อบกพร่องของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสอนความรู้และทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งจุดเน้นดังกล่าวไม่เหมาะสมกับสภาพการณ์ในปัจจุบันเพราะความรู้ต่าง ๆ มีมากมายครูไม่สามารถสอนความรู้เหล่านั้นได้ทั้งหมด และปัญหาที่พบในชีวิตจริงมักเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนหรืออาจเกิดจากข้อบกพร่องจากตัวนักเรียนเองที่ไม่สามารถนำความรู้ในคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เผชิญอยู่หรือเรียกว่าขาดความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนั้นจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นไปในเชิงบวก โดยนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูง จะมีส่งผลให้สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงตามไปด้วย และยังพบว่านักเรียนมีการพัฒนาทางความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของความคิดสร้างสรรค์(วิเชียร กลิ่นมัลย์, 2543 หน้า 78) ประกอบกับพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2555 เฉลี่ยร้อยละ 60 (โรงเรียนวัดรางบัวทอง, ม.ป.ป., หน้า 15) ซึ่งต่ำกว่ากลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่แตกต่างกันไปจากตัวอย่าง โดยเฉพาะในเรื่องชั่ง ตวง วัด นั้นเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการนำไปใช้ในระดับสูงต่อไป ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูผู้สอนที่จะต้องค้นหาวิธีการต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับสภาพของสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว และเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้วิจัยสนใจในการพัฒนานักเรียนด้วยการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรม

ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัดขึ้น ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพนักเรียนให้มีสมรรถนะทางด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ตามวัยอันเหมาะสมต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ
2. เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับครูผู้สอน เพื่อพัฒนาและส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุผลจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. นักเรียนสามารถนำเทคนิคความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
4. เป็นแนวทางสำหรับครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษานำไปใช้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดรูปแบบอื่นๆ สามารถนำไปบูรณาการในกลุ่มสาระต่างๆได้เป็นอย่างดี

### ขอบเขตของการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556

กลุ่มโรงเรียนท่าจีนสองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 14 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 274 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยวิธีการสุ่มโรงเรียน (cluster sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโรงเรียน จาก 14 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียนคือโรงเรียนวัดรางบัวทอง และเนื่องจากโรงเรียนวัดรางบัวทอง มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 15 คน จึงใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

## 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3 เจตคติต่อการเรียน

## 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 2 การวัด มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัด ป3/1-ป3/3 และป3/5 มาตรฐาน ค 2.2 ตัวชี้วัด ป3/1 และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 ตัวชี้วัด ป3/1-ป3/6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

3.1. การชั่งเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด

3.2. การเลือกใช้เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง

3.3. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง

3.4. การเปรียบเทียบน้ำหนัก

3.5. การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด

3.6. โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเกี่ยวกับ น้ำหนัก

3.7. เครื่องตวงและหน่วยการตวง

3.8. การเปรียบเทียบความจุ

3.9. การคาดคะเนปริมาตร เป็นลิตร

3.10. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบ เกี่ยวกับการตวง

3.11. เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยวัดความยาว

3.12. การเปรียบเทียบการวัดความยาว

3.13. การคาดคะเนการวัดความยาว เป็นเมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร

3.14. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบ เกี่ยวกับการวัดความยาว  
 เนื้อหาย่อยที่ 3.1 ถึง 3.6 คือชุดที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนฯที่4)  
 เนื้อหาย่อยที่ 3.7 ถึง 3.10 คือชุดที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ถึงแผนฯที่7) และเนื้อหาย่อย  
 ที่ 3.11 ถึง 3.14 คือชุดที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ถึงแผนฯที่10)

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 รวม 4 สัปดาห์  
 สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

**ความคิดสร้างสรรค์** หมายถึง ความสามารถทางการคิดของนักเรียนที่คิดได้หลาย  
 แง่หลายมุม และหลายทิศทาง คิดได้กว้างไกล คิดแปลกๆ ใหม่ๆ ไม่ซ้ำผู้อื่น ที่มีคุณค่าและ  
 ประโยชน์ โดยมีสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาใน  
 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของทอรัเรนซ์ ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ปริมาณของการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว  
 รวดเร็ว และมีคำตอบหลายคำตอบในเวลาจำกัด

ความคิดยืดหยุ่น หมายถึง ประเภทของการคิดหาคำตอบได้หลายคำตอบและ  
 หลายอย่างในเรื่องเดียวกัน

ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกับคนอื่นและแตกต่างจากกับ  
 คนอื่น ในการตอบ โดยเป็นคำตอบที่ไม่ซ้ำกับคนอื่นหรือซ้ำน้อยที่สุด

**ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์** หมายถึง รายละเอียด  
 ของกิจกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อฝึกทักษะให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และ  
 ผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการจัดชุดกิจกรรมที่มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ เพื่อมุ่งเน้น  
 ในการพัฒนาผู้เรียนตามจุดหมายที่กำหนด มีเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่  
 3 เรื่อง ชั่ง วัด อาศัยแนวทางตามขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์  
 ทางคณิตศาสตร์ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ โดยประกอบด้วย 1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม 2) คู่มือ  
 สำหรับครู 3) คู่มือสำหรับนักเรียน 4) แผนการจัดการเรียนรู้มี มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/  
 จุดประสงค์ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ (ปัญหา ใบความรู้ เกม  
 กิจกรรม ใบงาน) แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

**ประสิทธิภาพ** หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการนำระบบ  
 สื่อผสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา มาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน ได้ผ่านการทดลอง  
 นำไปใช้สอนทำให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และ  
 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ตอบคำถาม

และทำกิจกรรมระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม

**ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ความสามารถทางการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่คิดได้หลายแง่หลายมุม และหลายทิศทาง คิดได้กว้างไกล คิดแปลกๆ ใหม่ๆ ไม่ซ้ำผู้อื่น ที่มีคุณค่าและประโยชน์ โดยมีสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยปรับปรุงการสร้างแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของสุภาวดี ตั้งบุบผาแปงเป็นดังนี้

ความสามารถในการสร้างโจทย์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการตั้งคำถามหรือโจทย์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งโจทย์ที่สร้างขึ้นมานั้นเมื่อคำนวณผลลัพธ์แล้วได้คำตอบตรงกับที่กำหนดไว้ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

ผลที่จะเกิดตามมา หมายถึง ให้คิดถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้นักหาคำตอบให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่ หมายถึง ความสามารถในการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม

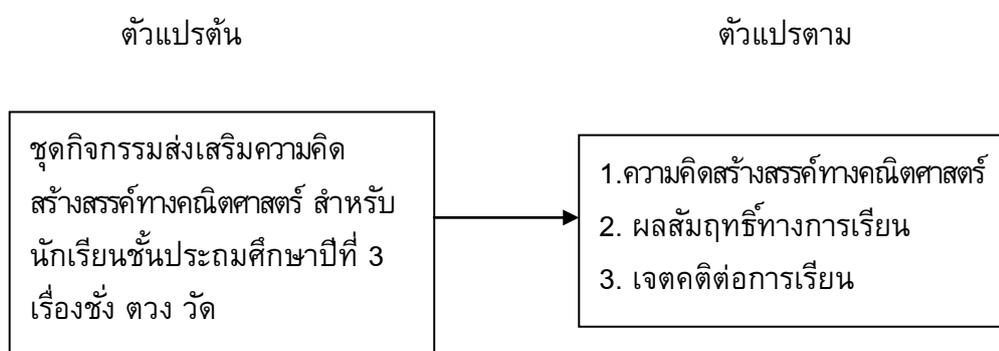
**ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนในการเรียนรู้อคณิตศาสตร์เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**เจตคติต่อการเรียน** หมายถึง ความรู้สึกพอใจ หรือไม่พอใจ การเห็นคุณค่า หรือไม่เห็นคุณค่า ตลอดจนพฤติกรรมด้านดีและด้านไม่ดี ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังจากที่นักเรียนเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ คะแนนได้จากการตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การวิจัยครั้งนี้มุ่งสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ว่าการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ส่งผลให้ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่ รวมถึงส่งผลต่อเจตคติในการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หรือไม่ โดยอาศัยกรอบแนวคิด ดังนี้ 1) ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อาศัยกรอบความคิดในการสร้างชุดกิจกรรมของชัชยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 15) เป็นชุดกิจกรรมแบบกลุ่ม มีองค์ประกอบคือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม คู่มือสำหรับครู คู่มือสำหรับนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้มีมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ (ปัญหา ใบความรู้ เกม กิจกรรม ใบงาน) แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 2) ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อาศัยกรอบความคิดของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1973) ประกอบด้วยคุณลักษณะในการคิด 3 ลักษณะ คือความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สร้างขึ้นตามทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1972, pp. 34–38) โดยศึกษาการสร้างตามแนวคิดของสุภาวดี ตั้งบุบผา (2533, หน้า153-158) มาปรับปรุงให้เหมาะกับวัยของนักเรียน โดยแบบทดสอบแต่ละฉบับจะวัดความสามารถในการคิดทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาศัยกรอบความคิดของวิลสัน (Wilson, 1971, pp. 643-685) วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ความคิด (cognitive domain) มี 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (computation) ความเข้าใจ (comprehension) การนำไปใช้ (application) การวิเคราะห์ (analysis) และ 4) เจตคติ (attitnde) อาศัยรูปแบบการวัดเจตคติของ ลิเคอร์ท (Likert's scale)



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่งตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
  - 1.1 ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์
  - 1.2 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์
  - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.4 คุณภาพของผู้เรียน
  - 1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. หลักสูตรโรงเรียนวัดรางบัวทองพุทธศักราช 2553 (แก้ไขเพิ่มเติมพุทธศักราช 2554) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551
  - 2.1 คำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
  - 2.2 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. การพัฒนาชุดกิจกรรม
  - 3.1 ความหมายของชุดกิจกรรม
  - 3.2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม
  - 3.3 ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม
  - 3.4 ความสำคัญของชุดกิจกรรม
  - 3.5 ประเภทของชุดกิจกรรม
  - 3.6 ลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรม
  - 3.7 แนวคิดและหลักการสร้างชุดกิจกรรม
  - 3.8 ขั้นตอนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม
  - 3.9 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
4. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
  - 4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
  - 4.2 ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์
  - 4.3 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

- 4.4 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์
- 4.5 กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
- 4.6 ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- 4.7 การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- 4.8 กิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
- 4.9 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.5 คุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. เจตคติต่อการใช้ชุดกิจกรรม
  - 6.1 ความหมายของเจตคติ
  - 6.2 ลักษณะที่สำคัญของเจตคติ
  - 6.3 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 6.4 เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 6.5 เครื่องมือการวัดเจตคติ
  - 6.6 การวัดเจตคติ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานสรุปได้ว่ามุ่งพัฒนาผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ มีความรู้ มีคุณธรรม รักประชาธิปไตยรักพระมหากษัตริย์ และเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง

### 1. ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 56) ได้กล่าวถึงทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้ คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ที่ต้องเรียนเพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน รอบคอบ ช่วยในการคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ มีคุณภาพชีวิตที่ดี และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

### 2. เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 56 - 57) ได้กล่าวถึงเรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัดความยาว ระยะเวลา น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนี้กภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

4. พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลาง และการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากเรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า เรียนรู้ 6 สาระหลัก เพื่อสู่เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจ หลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของคณิตศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า พัฒนาการกระบวนการคิดและจินตนาการ มีเจตคติ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมในการใช้คณิตศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

### 3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีสาระ 6 สาระและมาตรฐานทั้งหมด 14 มาตรฐาน พอสรุปได้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 64-90)

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค.1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค.1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค.2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค.2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค.3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค.4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค.5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค.5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค.5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สรุปได้มีสาระ 6 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 14 มาตรฐาน สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งวิจัยในสาระที่ 2 การวัด และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค.2.1 ค.2.2 และมาตรฐาน ค.6.1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการพุทธศักราช 2551 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

### 4. คุณภาพของผู้เรียน

เพื่อให้การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์บรรลุตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 58) ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ไว้ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา

และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้ง จุด ส่วนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

5. รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็น ในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากคุณภาพผู้เรียนสรุปได้ว่าเมื่อผู้เรียนจบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สื่อสารความคิด ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

### 5. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางไว้จำนวนสาระทั้งหมด 6 สาระ มีมาตรฐานทั้งหมด 14 มาตรฐาน มีตัวชี้วัดทั้งหมด 28 ตัวชี้วัด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิจัยใน 2551 สาระที่ 2 การวัด มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัดป3/1-ป3/3 และป3/5 มาตรฐาน ค 2.2 ตัวชี้วัด ป3/1 และ สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 ตัวชี้วัด ป3/1-ป3/6 ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด มีดังนี้ (ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง, 2551, หน้า 7- 54)

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด ตัวชี้วัด

1. บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตร และ มิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่เหมาะสม และเปรียบเทียบความยาว

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การวัดความยาว คือ เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร

- การเลือกเครื่องมือวัดความยาวที่เหมาะสม ได้แก่ ไม้เมตร ไม้บรรทัด สายวัดตัว  
สายวัดชนิดตลับ

- การเปรียบเทียบความยาว
- การคาดคะเนความยาว ใช้เมตร หน่วยเซนติเมตร

ตัวชี้วัด

2. บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม และเปรียบเทียบ  
น้ำหนัก

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การชั่ง ใช้กิโลกรัม กรัม ขีด
- การเลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม คือเครื่องชั่งสปริง เครื่องชั่งน้ำหนักตัว เครื่องชั่งสองแขน

เครื่องชั่งแบบตุ้มถ่วง

- การเปรียบเทียบน้ำหนัก
- การคาดคะเนน้ำหนัก เป็นกิโลกรัม

ตัวชี้วัด

3. บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงที่เหมาะสมและ  
เปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วยเดียวกัน

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การตวง ใช้หน่วยลิตร มิลลิลิตร
- การเลือกเครื่องตวง ใช้ถัง ลิตร ช้อนตวง กระจอกตวง ถ้วยตวง เครื่องตวง

น้ำมันเชื้อเพลิงและหยอดเครื่อง\*

- การเปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งของและความจุของภาชนะ ใช้หน่วยเดียวกัน
- การคาดคะเนปริมาตรของสิ่งของและความจุของภาชนะใช้ลิตร

ตัวชี้วัด

4. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา ใช้ช่วง 5 นาที อ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที เป็นช่วง 5 นาที
- การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน

ตัวชี้วัด

5. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ความสัมพันธ์ของหน่วยความยาว ใช้มิลลิเมตรกับเซนติเมตร เซนติเมตรกับเมตร
- ความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่ง ใช้กิโลกรัมกับขีด ขีดกับกรัม กิโลกรัมกับกรัม
- ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา ใช้นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์

วันกับเดือน เดือนกับปี วันกับปี

ตัวชี้วัด

6. อ่านและเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด และการอ่าน

**มาตรฐาน ค 2.2** แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด

1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว ใช้วิธีบวก ลบ
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง ใช้วิธีบวก ลบ
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร และความจุ ใช้วิธีบวก ลบ
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเงิน ใช้วิธีบวก ลบ
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

ตัวชี้วัด

2. อ่านและเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การอ่านและเขียนบันทึกรายรับรายจ่าย

ตัวชี้วัด

3. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- การอ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา

**สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์**

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง

5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ว่ามีจำนวนสาระทั้งหมด 6 สาระ มีมาตรฐานทั้งหมด 14 มาตรฐาน มีตัวชี้วัดทั้งหมด 28 ตัวชี้วัด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิจัยในสาระที่ 2 การวัด มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัดป3/1-ป3/3 และป3/5 มาตรฐาน ค 2.2 ตัวชี้วัด ป3/1 และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 ตัวชี้วัด ป3/1-ป3/6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

**หลักสูตรโรงเรียนวัดรางบัวทองพุทธศักราช 2553 (แก้ไขเพิ่มเติมพุทธศักราช 2554) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551**

หลักสูตรโรงเรียนวัดรางบัวทองพุทธศักราช 2553 (แก้ไขเพิ่มเติมพุทธศักราช 2554) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 เป็นหลักสูตรที่ได้จัดทำตามแนวทางหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 เป็นแนวทางในการจัดทำหลักสูตรโดยได้มีการนำวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด นอกจากนั้นได้นำโครงสร้างเวลาเรียนชั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีเพื่อใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตร โดยมีคำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้ (โรงเรียนวัดรางบัวทอง, 2554, หน้าคำนำ)

**1. คำอธิบายรายวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

ค 13101 วิชาคณิตศาสตร์1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำอธิบายรายวิชา

เวลา 200 ชั่วโมง

เขียนและอ่านตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทย และตัวหนังสือแสดงปริมาณของสิ่งของ หรือจำนวนนับที่ไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ เปรียบเทียบ เรียงลำดับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสน และศูนย์ บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณ หาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบและสร้างโจทย์ได้ บอกความยาว เป็นเมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่เหมาะสมและเปรียบเทียบความยาว บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสม เปรียบเทียบน้ำหนัก บอกปริมาตร ความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม เปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วย

เดียวกัน บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง 5 นาที) อ่าน เขียน บอกเวลาโดยใช้จุด บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก เวลา อ่านและเขียนจำนวนเงินโดยใช้จุด แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา อ่านและเขียนบันทึกการรายรับรายจ่าย อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา บอกชนิดของรูปเรขาคณิตสองมิติที่เป็นส่วนประกอบของสิ่งของที่มีลักษณะเป็นรูปเรขาคณิตสามมิติ ระบุรูปเรขาคณิตสองมิติที่มีแกนสมมาตรจากรูปที่กำหนดให้ เขียนชื่อจุด เส้นตรง รังสี ส่วนของเส้นตรง มุม และเขียนสัญลักษณ์เขียนรูปเรขาคณิตสองมิติที่กำหนดให้ในแบบต่างๆ บอกรูปเรขาคณิตต่างๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมรอบตัว บอกจำนวนและความสัมพันธ์ในแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละ3 ทีละ4 ทีละ25 ทีละ50 และลดลงทีละ3 ทีละ4 ทีละ5 ทีละ25 ทีละ 50 และแบบรูปซ้ำ บอกรูป ความสัมพันธ์ในแบบรูปของรูปที่มีรูปร่าง ขนาด หรือสีที่สัมพันธ์กันสองลักษณะ รวบรวม จำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน อ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งอย่างง่าย

การจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์ที่ใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าโดยการปฏิบัติจริง โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย แก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และ การนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

รหัสตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.3/1 - ป.3/2	ค 1.2 ป.3/1 – ป.3/2
ค 2.1 ป.3/1 - ป. 3/6	ค 2.2 ป.3/1 - ป.3/3
ค 3.1 ป.3/1 - ป.3/3	ค 3.2 ป.3/1-ป.3/2
ค 4.1 ป.3/1 - ป.3/2	
ค 5.1 ป.3/1 - ป.3/2	
ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6	

รวม 28 ตัวชี้วัด (โรงเรียนวัดรางบัวทอง, 2554, หน้า17-18)

จากคำอธิบายรายวิชาทำให้ทราบว่าผู้เรียนจะศึกษา ผูกทักษะ และฝึกแก้ปัญหาในสาระใดบ้างอยู่ในตัวชี้วัดใดและครูผู้สอนจะต้องการจัดประสบการณ์หรือสถานการณ์แบบใดให้กับผู้เรียนเพื่อเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

## 2. การจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 1 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เวลา 200 ชั่วโมง

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	จำนวนไม่เกิน 100,000	18
2	การบวกจำนวนที่มีผลบวกไม่เกิน 100,000	20
3	การลบจำนวนที่มีตัวตั้งไม่เกิน 100,000	20
4	การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล	13
5	การวัด	6
6	เวลา	12
7	การชั่ง	8
8	การตวง	6
9	การคูณและการหาร	22
10	เงิน	18
11	รูปเรขาคณิตสามมิติ	18
12	แบบรูปและความสัมพันธ์	15
13	การบวก ลบ คูณ และหารระคน	24

ที่มา: โรงเรียนวัดรางบัวทอง (2554, หน้า19-22)

การจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดรางบัวทอง ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ทำการวิจัยมาแสดง มีดังนี้

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง การวัดความยาว

รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

เวลา 6 ชั่วโมง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนวัดรางบัวทอง

.....  
**มาตรฐาน ค 2.1** เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด  
**ตัวชี้วัด ป.3/1.** บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตรและมิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่เหมาะสม  
 และเปรียบเทียบความยาว

ป.3/2. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว

**มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด**

ตัวชี้วัด ป.3/1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ป.3/1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.3/2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.3/3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.3/4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ป.3/5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ป.3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**สาระสำคัญ**

การวัดความยาว ความสูง และระยะทาง ต้องเลือกใช้เครื่องมือและหน่วยวัดให้เหมาะสม เพื่อจะได้ความยาว ความสูง และระยะทางที่ถูกต้องที่สุด  
(โรงเรียนวัดรางบัวทอง, 2554, หน้า 36)

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 7**

เรื่อง การชั่ง

รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

เวลา 8 ชั่วโมง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนวัดรางบัวทอง

**มาตรฐาน ค 2.1** เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการชั่ง ชั่งและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการชั่ง

ตัวชี้วัด ป.3/1. บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสมและเปรียบเทียบ น้ำหนัก

ป.3/2. บอกปริมาตรและน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสมและเปรียบเทียบ น้ำหนักในหน่วยเดียวกัน

ป.3/3. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่ง

**มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด**

ตัวชี้วัด ป.3/1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการชั่ง

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด** ป.3/1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.3/2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.3/3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.3/4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ป.3/5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ป.3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

การชั่งเป็นการวัดน้ำหนักของสิ่งของที่ต้องการชั่ง โดยใช้เครื่องชั่ง ซึ่งเครื่องชั่งมีหลายชนิดต้อง เลือกใช้เครื่องชั่งและหน่วยการชั่งให้เหมาะสม การเรียนรู้เรื่องการชั่งจะสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม (โรงเรียนวัดรางบัวทอง, 2554, หน้า 43)

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 8

เรื่อง การตวง

รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101

กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์

เวลา 6 ชั่วโมง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียนวัดรางบัวทอง

**มาตรฐาน ค 2.1** เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการตวง ตวงและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการตวง

**ตัวชี้วัด** ป.3/1. บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม และเปรียบเทียบปริมาตร

ป.3/2. บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงที่เหมาะสม และเปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วยเดียวกัน

ป.3/3. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการตวง

**มาตรฐาน ค 2.2** แก้ปัญหาเกี่ยวกับการตวง

**ตัวชี้วัด** ป.3/1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการตวง

**มาตรฐาน ค 6.1** มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

**ตัวชี้วัด**ป.3/1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ป.3/2. ใช้ความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ป.3/3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ป.3/4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ป.3/5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

ป.3/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### สาระสำคัญ

การตวง เป็นการหาปริมาตรของของเหลวหรือของที่ตวงได้ หรือเป็นการหาความจุของภาชนะ การเรียนรู้เรื่องการตวงจะสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม

(โรงเรียนวัดรางบัวทอง, 2554, หน้า17-18)

จากการจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนวัดรางบัวทอง ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ย่อยที่ทำการวิจัย 3 หน่วยมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 8 โดยให้ชื่อเรื่องว่า “ชั่ง ตวง วัด”

#### การพัฒนาชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม(activity package) เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นมาใหม่โดยมาจากคำว่า instructional package หรือlearning package เดิมใช้คำว่า “ชุดการสอน” เพราะการใช้คำว่าชุดการสอนทำให้เกิดความคิดว่า เป็นสื่อการเรียนที่จัดไว้ให้ครูเป็นผู้ใช้ นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่าชุดกิจกรรม(learning package) หรือชุดการเรียนแทน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่าชุดกิจกรรม เพื่อย้ำถึงแนวการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้ สื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีความสมบูรณ์ในตัวเองสามารถนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ได้ดี นวัตกรรม คือการเปลี่ยนความคิดสร้างสรรค์ ให้เป็นประดิษฐ์กรรมที่สังคมให้การยอมรับสามารถทำให้สังคมมีทางเลือกที่ดีเพิ่มขึ้น นวัตกรรมทางการศึกษา คือประดิษฐ์กรรมด้านการเรียนรู้ เช่น สื่อการสอนในรูปแบบของอุปกรณ์การสอนชุดกิจกรรม หรือเทคนิคและวิธีการสอนต่างๆที่สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ เป็นทางเลือกใหม่ สำหรับผู้เรียนและผู้สอน ชุดกิจกรรมที่ถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาจะต้องมีความเป็นระบบสมบูรณ์ในตัวเอง ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประยุกต์ จากทฤษฎีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีลักษณะโดดเด่นแปลกใหม่ เป็นการเฉพาะของแต่ละชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ไม่มีการประยุกต์ ทฤษฎีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และไม่มีลักษณะโดดเด่น แปลกใหม่ เป็นการเฉพาะนั้น ไม่ถือว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาเป็นเพียงเอกสารประกอบการสอนธรรมดาทั่วไปเท่านั้น

### 1. ความหมายของชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ คารหาเวช (2545, หน้า 91) ให้ความหมาย ชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาโดยใช้สื่อการเรียนการสอนตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อที่ใช้ร่วมกันจะช่วยเสริมประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ พร้อมทั้งจะสอน

บุญชม ศรีสะอาด (2541, หน้า 95) กล่าวว่าชุดการสอนหรือชุดกิจกรรม(instructional package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้เป็นชุดกิจกรรม (package) เรียกว่าสื่อประสม (multi - media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น learning package, instructional package หรือ Instructional kits ซึ่งสื่อประสมเหล่านี้ต้องสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เพื่อช่วยเหลือครูให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายและเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ จะใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่นๆ เช่นประกอบการบรรยาย การเรียนเป็นกลุ่มย่อย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2549, หน้า 1) ได้ระบุว่ามาจากคำ instructional package หรือ learning package จัดเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นชุดของสื่อผสม (multi - media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อ เนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในกล่องหรือกระเป๋า ซึ่งแล้วแต่ผู้สร้างจะจัดขึ้น ในการสร้างชุดกิจกรรมจะใช้วิธีระบบเป็นหลักสำคัญ ทำให้มั่นใจว่าชุดกิจกรรมสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2550, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า คือสื่อการสอนที่ประกอบไปด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สะท้อนถึงปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และกิจกรรมการประเมินผลการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แคฟเฟอร์, และแคฟเฟอร์(Kapfer, & Kapfer, 1972, pp.3-10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนหรือชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำที่ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้จนบรรลุพฤติกรรม ที่เป็นผลของการเรียนรู้และเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นชุดการเรียนนั้นได้มาจากขอบข่ายของความรู้ที่หลักสูตรต้องการให้

นักเรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาจะต้องตรงและชัดเจนที่จะสื่อความหมายให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียน

กู๊ด (Good, 1973, p. 224) ได้อธิบายถึงชุดกิจกรรมว่า ชุดกิจกรรมคือโปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัตถุประสงค์ที่ใช้ในการสอน วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่เชื่อถือได้ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนไว้อย่างชัดเจน ชุดกิจกรรมนี้ครูเป็นผู้จัดให้กับผู้เรียนแต่ละคนได้ศึกษา โดยใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยครูต้องเป็นผู้วางแผน กำหนดการเรียน ครูมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาเท่านั้น

ดวน เจม (Duan James, 1973, p. 169) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมว่า เป็นการเรียนรายบุคคลอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลทางการเรียนตามเป้าหมายของผู้เรียน เรียนไปตามอัตราความสามารถและความต้องการของตนเอง

มัวร์, และคนอื่น ๆ (Moore, et al, 1974, p. 24) ได้พูดถึงชุดกิจกรรมว่า เป็นการศึกษารายบุคคลที่เป็นระบบ ที่ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายประสงค์ในการเรียนต่อเนื่องกันไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้สื่อและกิจกรรมที่วัดได้

ฮุตัน, และคนอื่น ๆ (Houston, et al, 1983, pp. 10 – 15) ได้ให้ความหมายสั้น ๆ ว่า ชุดกิจกรรมเป็นชุดของประสบการณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า “ชุดกิจกรรม” (activity package) หมายถึง สื่อการสอนซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการ ให้ผู้เรียนฝึกทักษะและทบทวนความรู้ในด้านเนื้อหาและทักษะต่างๆ ที่เรียนให้เกิดความชำนาญ มีกิจกรรมให้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนจะดำเนินการเรียนจากคำแนะนำ ที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน นักเรียนสามารถนำความรู้จากชุดกิจกรรมไปใช้ในการแก้ปัญหาในระหว่างเรียน และในชีวิตประจำวันได้ ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

## 2. ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรม

ชม ภูมิภาค (2528, หน้า 100 - 101) ได้จำแนกแนวคิด และหลักการของชัยยงค์ พรหมวงศ์ ไว้ดังนี้

1.ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญบุคคลมีความแตกต่างกันหลายด้าน กล่าวคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และความแตกต่างอื่น ๆ วิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดการสอนรายบุคคล หรือการศึกษาตามสภาพ การศึกษาแบบเสรี และการศึกษาด้วยตนเอง ล้วนเป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญาความสามารถ และความสนใจโดยครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้หมายถึงการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ดังนี้

2.1 เข้าร่วมกิจกรรมในการเรียนด้วยตนเอง

2.2 การทราบผลการเรียนทันที

2.3 มีการเสริมแรงอันจะทำให้นักเรียนกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำหรือหลีกเลี่ยงไม่กระทำ

2.4 ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจ

2.5 การนำเอาสื่อประสมมาใช้ หมายถึงการนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันอย่างมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้สร้างความสนใจในขณะอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง การใช้สื่อประสมช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสาน กับให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

2.6 การเอากระบวนการกลุ่มมาใช้ เดิมนั้นความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนในห้องเรียนมีลักษณะเป็นทางเดียวกล่าวคือ ครูเป็นผู้นำ นักเรียนเป็นผู้ตามนักเรียนไม่มีโอกาสฝึกการทำงานเป็นกลุ่มที่จะฝึกการเคารพในความคิดเห็นของผู้อื่นเมื่อโตขึ้นจึงทำงานร่วมกันไม่ได้แนวโน้มในปัจจุบันและอนาคตจะต้องนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มจึงเป็นแนวคิดทางพฤติกรรมศาสตร์ซึ่งนำมาไว้ในรูปของชุดการสอน

2.7 การนำวิธีวิเคราะห์ระบบมาใช้ในการผลิตชุดการเรียนซึ่งแตกต่างไปจากการทำโครงการสอนในปัจจุบันตรงที่ว่า ชุดการสอนมีการจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียนรายละเอียดต่าง ๆ ได้นำไปทดลองปรับปรุงจนมีคุณภาพเชื่อถือได้แล้วจึงนำมาใช้

3. ทฤษฎีสื่อผสม (multi-media system) เป็นการนำสื่อหลายๆอย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าที่ส่งเสริมกันและกันอย่างมีระบบ สื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะอีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การใช้สื่อผสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน ให้นักเรียนได้ค้นพบวิธีการที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น กล่าวคือชุดกิจกรรมการเรียนจัดเป็นนวัตกรรมที่ใช้หลักการและทฤษฎีของสื่อผสม

ทฤษฎีการเรียนรู้ของทอลแมน (Tolman's Sign Learning Theory) (มาลี จุฑา, 2542, หน้า 91)

ทอลแมน (Edward C. Tolman, 1959) เป็นผู้ก่อตั้งทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีหลักการว่า “การเรียนรู้เกิดจากบุคคลสนองต่อสิ่งเร้า โดยใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์เป็นแนวทางนำไปสู่เป้าหมาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ” ซึ่งมีหลักในการนำไปใช้ดังนี้

1. จัดการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิด คือเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้พูด และแสดงความคิดเห็นเพื่อส่งเสริมการคิดเป็น

2. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ หรือศูนย์กลางการเรียน มอบงานหรือกิจกรรมให้ทุกกลุ่มได้กระทำ ให้สมาชิกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างการคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น

3. การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการอภิปรายในชั้นเรียน และใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับครู กับเพื่อน ๆ เพื่อให้เข้าใจบทเรียนให้ดียิ่งขึ้น

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดกิจกรรมดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำแนวทางมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น

### 3. ส่วนประกอบของชุดกิจกรรม

ในการสร้างชุดกิจกรรม เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมว่ามีส่วนประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อที่จะได้นำมากำหนดส่วนประกอบของชุดกิจกรรมที่จะสร้างขึ้น ซึ่งส่วนองค์ประกอบของชุดกิจกรรมแตกต่างกันออกไป ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึง ส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 12) ได้จำแนกส่วนประกอบของชุดกิจกรรมไว้ 4 ส่วน คือ

1. คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดกิจกรรม และผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดกิจกรรม
2. คำสั่งหรือการมอบหมาย เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนจากชุดกิจกรรม
3. เนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์ที่ใช้พฤติกรรม

4. การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึก รายงาน การค้นคว้าและผลการเรียนรู้ในรูปแบบทดสอบต่าง ๆ

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2537, หน้า 43) ได้กล่าวถึงส่วนประกอบของชุดกิจกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อชุด หมายถึง ลำดับเลขที่ของชุดและหัวเรื่อง
2. เวลา หมายถึง กำหนดเวลาเรียนเป็น 50 หรือ 100 นาที ตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตร

4. ข้อชวนคิด หมายถึง การกำหนดคตินำให้คิดนำไปสู่การสร้างจิตสำนึกการพึ่งพาตนเอง

5. กิจกรรม หมายถึง การกำหนดงานปฏิบัติ การอ่านค้นคว้าจากเอกสารหนังสือเรียนการทดลอง โดยมีวัสดุอุปกรณ์ให้

6. การตรวจสอบบทสรุป หมายถึง การตรวจสอบข้อความที่สรุปไว้ให้ว่าถูกต้องกับความเข้าใจมากน้อยเพียงไร

7. การทำกิจกรรมสะสมคะแนน หมายถึง การให้นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามลำดับความสนใจ

8. การตอบคำถามท้ายกิจกรรม หมายถึง การให้นักเรียนตอบคำถามตามจุดประสงค์

9. การตรวจคำตอบ หมายถึง การให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยดูจากแบบเฉลยคำตอบที่ให้ไว้

10. แบบประเมินผลด้วยตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนกรอกคะแนนที่ได้จากการประเมินผลด้วยตนเอง

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2542, หน้า 95 - 97) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญภายในชุดกิจกรรม สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนและคู่มือผู้เรียนตามแต่ละชนิดของชุดกิจกรรม  
2. ใบคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

3. เนื้อหาสาระและสื่อ เป็นสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรม ตามใบความรู้ที่กำหนดไว้

4. แบบประเมินผล เป็นแบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรม อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่าง เลือกคำตอบที่ถูก จับคู่ ดูผลจากการทดลองหรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ, และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2542, หน้า 1-2) ได้กล่าวว่าชุดกิจกรรม มีองค์ประกอบที่สำคัญดังรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่บอกให้ทราบถึงลักษณะที่ต้องการฝึก  
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม  
3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น ๆ  
4. แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น ๆ  
5. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม  
6. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

7. ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีจัดกิจกรรมนี้ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน

7.1 ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะ

7.2 ขั้นกิจกรรม เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมได้ฝึกปฏิบัติการทดลอง

7.3 ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำ

7.4 ชั้นสรุปเป็นส่วนที่ผู้สอนและผู้เรียนประมวลข้อความที่ได้จากชั้นกิจกรรมและชั้นอภิปรายแล้วนำมาสรุปหาสาระและใจความสำคัญ

7.5 การประเมินผล เป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากจบบทเรียนของแต่ละกิจกรรม

7.6 ภาคผนวกเป็นส่วนที่ให้ความรู้กับครูผู้สอน

จากการศึกษา ส่วนประกอบที่สำคัญภายในชุดกิจกรรมของนักการศึกษาหลายท่านสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมโดยนำส่วนประกอบที่สำคัญของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 12) สรุปเป็นองค์ประกอบของชุดกิจกรรมได้ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
2. คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดกิจกรรมพร้อมแผนการสอน และคู่มือให้นักเรียน
3. คำสั่งหรือการมอบหมาย เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนจากชุดกิจกรรม
4. เนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์
5. การประเมินผลเป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึก รายงานกิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการสอนคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

#### 4. ความสำคัญของชุดกิจกรรม

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของชุดกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้ ภา เพชรสม ,และคนอื่นๆ (2545, หน้า 31 - 32)

1. ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเพราะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้แจ่มกระจ่าง
  2. ช่วยลดภาระผู้สอน เพราะมีการจัดเตรียมลำดับขั้นเรียบร้อยแล้ว
  3. ช่วยในการสอนผู้เรียนที่มีความสนใจหรือความสนใจแตกต่างกัน
  4. ช่วยรักษามาตรฐานการเรียนรู้เพราะผู้ที่เรียนจากชุดกิจกรรมจะได้รับความรู้มาตรฐานเดียวกัน
  5. มีการวัดผลและประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
  6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกฝนการตัดสินใจและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
  7. มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
  8. ใช้ได้ทุกระดับการศึกษา
  9. เราความสนใจของผู้เรียน ได้มากจากสื่อที่หลากหลาย
- สมจิต สวชนไพบุลย์ (2546, หน้า 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามอัตภาพความสามารถของแต่ละบุคคล
2. ช่วยแก้ไขปัญหาคาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้นักเรียนที่ยังเรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. นักเรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. นักเรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาระของครูในการสอน
10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่นักเรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนเมื่อใดก็ได้ไม่ต้องคอยฟังครู
12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
13. เสริมสร้างความรับผิดชอบของผู้เรียน

สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์สามารถสนองความแตกต่างของบุคคล ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียนที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก ช่วยแก้ไขปัญหาคาดแคลนครู โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนเอง

### 5. ประเภทของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 15) ได้เสนอชุดกิจกรรมจำแนกออกเป็น 4 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย หรือกิจกรรมสอนสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมสำหรับครูมุ่งจะช่วยในการสอนบรรยายของผู้สอนที่ผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ ใช้เนื้อหาประสบการณ์ที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้พื้นฐานไปพร้อม ๆ กัน หากมองให้ง่ายขึ้นชุดกิจกรรมประเภทนี้คล้ายบันทึกการสอนของครูนั่นเอง แต่มีความละเอียดมากกว่าตรงที่มีแบบทดสอบแบบฝึกปฏิบัติพร้อมเฉลย และจัดเตรียมสื่อการสอนไว้ให้ด้วย

2. ชุดกิจกรรมรายบุคคล ชุดการเรียนการสอนประเภทนี้ จัดขึ้นเพื่อผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเอง จากคำแนะนำ ที่ปรากฏอยู่ในชุดกิจกรรม เมื่อศึกษาจบแล้วผู้เรียนก็จะไปทำการทดสอบกับครู หากสามารถสอบผ่านผู้เรียนก็ย้ายไปเรียนชุดกิจกรรมหน่วยอื่นต่อไป หากไม่ผ่านครูก็ให้ไปศึกษาใหม่หรือครูให้การอธิบายข้อบกพร่องผิดพลาดนั้น จนแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจดีแล้ว ผู้เรียนจึงจะผ่านไปเรียนชุดใหม่ต่อไป

3. ชุดกิจกรรมแบบกิจกรรมกลุ่ม หรือแบบศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมประเภทนี้ ใช้สำหรับการสอนโดยจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ให้ศึกษาเนื้อหาจากบัตรเนื้อหาหรือกิจกรรมที่จัดเตรียมเอาไว้ให้ เนื้อหาทั้งหมดในการสอนในครั้งนั้น ๆ หรือหน่วยนั้น ๆ แบ่งเป็น

4 - 6 หัวเรื่อง แบ่งนักเรียนออกเท่า ๆ กับจำนวนหัวเรื่อง ให้นักเรียนแยกออกไปศึกษาแต่ละหัวเรื่องเป็นกลุ่มหรือเป็นศูนย์ เมื่อนักเรียนทำ กิจกรรมแต่ละศูนย์หมดแล้ว จะย้ายไปเรียนศูนย์ใหม่ต่อไป

4. ชุดกิจกรรมทางไกล ชุดกิจกรรมแบบนี้เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง มีลักษณะคล้ายคลึงกับชุดการเรียนการสอนรายบุคคลมีข้อแตกต่างกันคือ ชุดกิจกรรมรายบุคคลนั้นมีลักษณะการเก็บสื่อจะเก็บไว้ในสถานศึกษาแห่งใดแห่งหนึ่ง เช่น ศูนย์การเรียนชุมชนเมื่อผู้เรียนต้องการศึกษาหน่วยใดก็ไปติดต่อกับครู เพื่อขอศึกษาหน่วยนั้น ๆ เมื่อจบก็นำชุดกิจกรรมไปคืนแล้วไปขอทดสอบกับครู แต่ชุดกิจกรรมทางไกลสถานศึกษาจะส่งมาให้ตัวผู้เรียน เก็บไว้ศึกษาด้วยตนเอง ทำแบบฝึกปฏิบัติส่งไปให้สถานศึกษาตรวจทำ แบบทดสอบก่อน และหลังเรียนแล้วตรวจผลคำตอบจากเฉลยที่แนบมาด้วยลักษณะชุดกิจกรรมแบบนี้ ได้แก่ ชุดกิจกรรมทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 100) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมสำหรับผู้สอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ได้รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนขึ้น ชุดกิจกรรมแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และเป็นการใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ใน ชุดกิจกรรม ในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้ อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดกิจกรรมแบบกลุ่มกิจกรรมเป็นชุด กิจกรรมสำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5 - 7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นต้น

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอ็กต์ภาพ เป็นชุดกิจกรรมสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจเนื้อหาวิชา ที่เรียนเพิ่มเติมผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วยชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนส่วนย่อยหรือโมดูลก็ได้

จากการศึกษาประเภทของชุด กิจกรรม ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบชุดกิจกรรมของชัชยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 15) ซึ่งเป็นลักษณะชุดกิจกรรมแบบกลุ่มมีองค์ประกอบคือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม คู่มือสำหรับครู คู่มือสำหรับนักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้มีมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ (ปัญหา ใบความรู้ เกม กิจกรรม ใบงาน) แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนจากชุดกิจกรรมเนื้อหาสาระอยู่ในรูปของสื่อการสอน

แบบประสมและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์และการประเมินผล

## 6. ลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรม

ระพีพันธ์ โปธิศรีแก้ว (2550, หน้า 3) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรมไว้ว่า ชุดกิจกรรมมีความเป็นระบบและสมบูรณ์ในตัวเอง มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. มีจุดประสงค์ปลายทางที่ชัดเจน (succinct terminal objective) ที่ระบุเนื้อหาความรู้และระดับทักษะการเรียนรู้ที่ชัดเจน นั่นคือจะต้องมีจุดประสงค์ประจำชุดกิจกรรมไว้ชัดเจนว่าเมื่อผ่านการเรียนรู้จบชุดกิจกรรมนั้นแล้ว นักเรียนต้องทำอะไรเป็นระดับใด
2. ระบุกลุ่มเป้าหมายชัดเจน ชุดกิจกรรมดังกล่าวสร้างขึ้นสำหรับใคร
3. มีองค์ประกอบของจุดประสงค์ที่เป็นระบบ เป็นเหตุและผลเชื่อมโยงกัน ระหว่างจุดประสงค์ประจำชุด (terminal objective) จุดประสงค์ประจำหน่วย (unit objective) และจุดประสงค์ย่อย (subordinate objective)
4. ต้องมีคำชี้แจง เนื้อหากิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์แต่ละระดับ
5. กรณีทำเป็นชุดการสอนต้องมีคู่มือครูที่อธิบายวิธีการ เงื่อนไขการใช้ชุดและการเฉลยข้อคำถามทั้งหมด ในกิจกรรมการประเมินผล

สมิธ, และคนอื่น ๆ (Smith, et al, 1997, p 45) ได้กล่าวถึง ชุดกิจกรรมที่ดีนั้นต้องมีสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น สีต่างๆ มีภาพประกอบตามความจำเป็น รวบรวมสื่อและเรื่องราวต่างๆ ใส่ในกล่องขนาดเหมาะสมจะทำให้สะดวกต่อการเก็บรักษา

จากความเห็นข้างต้น สามารถสรุปลักษณะสำคัญของชุดกิจกรรม มีจุดประสงค์ชัดเจน มีองค์ประกอบเป็นระบบ ประกอบด้วยสื่อประสมเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เนื้อหาเป็นขั้นตอน เหมาะสมกับผู้เรียนและสะดวกต่อการเก็บรักษา

## 7. แนวคิดและหลักการสร้างชุดกิจกรรม

การสร้างชุดกิจกรรม ผู้สร้างจะต้องรู้หลักการสร้างชุดกิจกรรมว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งก็ได้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้เสนอหลักในการสร้างชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 122-123) ได้กล่าวถึงลำดับขั้นตอนของการผลิตชุดกิจกรรมไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดหมู่วิชา หรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอนแบ่งเนื้อหาวิชาการออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์ หรือหนึ่งครั้ง

3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่า ในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอะไรบ้าง แล้วกำหนดออกมาเป็น 4 - 6 หัวเรื่อง

4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการมโนทัศน์และหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สารและหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน

5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและหลักเกณฑ์การเปลี่ยนพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง

6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์พฤติกรรม ซึ่งจะเน้นแนวทางการเลือก และการผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึงกิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ เล่นเกม เขียนภาพ ทำการทดลองวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

7. กำหนดแบบประเมินผลต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการเรียนการสอนทั้งสิ้นเมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล มีขั้นตอน ดังนี้

9.1 แบบเดี่ยว (individual tryout) ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 60/60 และนำมาปรับปรุงแก้ไข

9.2 แบบกลุ่มเล็ก (small group tryout) ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 70/70 และนำมาปรับปรุงแก้ไข

9.3 แบบภาคสนาม (field tryout) ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 และนำมาปรับปรุงแก้ไข หากการทดลองภาคสนามได้ค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงชุดกิจกรรมและทำการทดลองหาประสิทธิภาพซ้ำอีก

10. การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดกิจกรรมและตามระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนในการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ชั้นสอน) ผู้สอนบรรยาย โดยมีสื่อประกอบหรือมีการแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ หากมีกิจกรรมต่อเนื่อง เช่น การบ้านให้กำหนดไว้หลังข้อนี้

10.4 ชั้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปมโนทัศน์และหลักการที่สำคัญ

10.5 ชั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีพัฒนาการมากขึ้นเพียงไร

วาร์โ พึงสวัสดิ์ (2546, หน้า 35) กล่าวว่าขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมมีดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่และเนื้อหาประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการสอนแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอนโดยประมาณ ซึ่งเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่องในการสอนแต่ละหน่วยควรจัดประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 เรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการจะต้องให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง
5. กำหนดวัตถุประสงค์ โดยกำหนดให้สอดคล้องกับหัวเรื่องโดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการเรียนการสอน
7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่สร้างขึ้นหรือไม่
8. การเลือกและผลิตสื่อการสอนผลิตสื่อการสอนแต่ละหัวเรื่องแล้วจัดสื่อเหล่านั้นให้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ
9. หาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นการยืนยันว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ
10. การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้สอนได้ดังนี้
  - 10.1 ชั้นผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนเวลา 10 -15 นาที
  - 10.2 ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน
  - 10.3 ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
  - 10.4 ชั้นสรุปผลการสอน
  - 10.5 ชั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปหลังใช้ชุดการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ,และอรทัย มูลคำ (2546, หน้า 53 - 55) กล่าวว่าการผลิตชุดกิจกรรม มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมอาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดกิจกรรมนั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน
2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้อย่างเหมาะสม
3. จัดเป็นหน่วยการสอนจะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้น
4. กำหนดหัวเรื่องจัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้แต่ละหน่วย ควรประกอบด้วยหัวข้อย่อยหรือประสบการณ์ในการรู้ประมาณ 4 – 6 หัวข้อ
5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไรผู้สอนยังไม่ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิดหรือหลักการก็จะไม่ชัดเจนซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย
6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อ กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนเลือกปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพ การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น
8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยให้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด
9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้วควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ในกล่องหรือแฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความตรงความเที่ยงก่อนนำไปใช้ เราเรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่าชุดกิจกรรม
10. สร้างข้อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นรอบความรู้ที่สำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อจำเพียง

อย่างเดี่ยวและเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จแล้วต้องนำชุดกิจกรรมนั้นๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่างๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่นทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหาเป็นต้น

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2550, หน้า 5 - 6) ได้เสนอการสร้างชุดกิจกรรม 5 ชั้น ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการเรียนรู้
2. ออกแบบกิจกรรม
  - 2.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
  - 2.2 วิเคราะห์ระบบการเรียนรู้
  - 2.3 วิเคราะห์พฤติกรรมย่อย
  - 2.4 ปรับขั้นตอนกระบวนการการเรียนรู้ทั้งหมดให้เห็นจุดประสงค์เชิง

ปฏิบัติการ

- 2.5 ออกแบบหน่วยการเรียนรู้
- 2.6 กำหนดยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้
- 2.7 กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้
- 2.8 ยกร่างชุดกิจกรรม
- 2.9 ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการประเมินผลระหว่างเรียน
- 2.10 สร้างแบบทดสอบหลังเรียน

3. ตรวจสอบความถูกต้องของชุดและแบบทดสอบหลังเรียน
4. ทดสอบภาคสนาม
5. ทดลองหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

จากการศึกษาขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมต้องยึดหลักทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ทฤษฎีสื่อผสม ทฤษฎีการเรียนรู้ หลักจิตวิทยา กระบวนการกลุ่ม จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ผู้วิจัยพบว่านักการศึกษาจะแบ่งขั้นตอนสร้างชุดกิจกรรมไว้คล้ายกัน คือมีการวางแผนการสร้างชุดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ พร้อมทั้งมีการวัดและประเมินผล ทำการทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำชุดกิจกรรมไปใช้สอนจริง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนและหลักการสร้างชุดกิจกรรมของชัยยงค์ พรหมวงศ์, และคนอื่นๆ เป็นแนวทางในการสร้าง ชุดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการการเรียนรู้

### 8. ขั้นตอนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม

บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2545, หน้า92) ได้เสนอแนวคิดในการนำชุดกิจกรรมมาใช้ในระบบการศึกษาพอที่จะสรุปได้ 5 ประการดังนี้

1. ต้องนำทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจะต้องคำนึงถึงความต้องการ

ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. ต้องเปลี่ยนวิธีการสอนจากครูเป็นสำคัญให้นักเรียนเป็นสำคัญ
3. ใช้สื่อการสอนที่ทั้งครูและนักเรียนร่วมกันผลิตขึ้นมาโดยมีแนวคิดว่าจะเปลี่ยนจากสื่อเพื่อช่วยครูสอนเป็นสื่อเพื่อช่วยผู้เรียน
4. เพิ่มการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เปลี่ยนแนวการสอนจากทิศทางเดียวเป็นหลากหลายทิศทาง รวมทั้งมีการระดมทรัพยากรจากชุมชนท้องถิ่นเข้ามาใช้ในกิจกรรม มาช่วยในการทำกิจกรรม และพยายามจัดกิจกรรมให้ออกนอกห้องเรียน
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนกำหนดแนวทางในการเรียน การประเมินผล โดยใช้จุดมุ่งหมายปลายทางที่ต้องการพัฒนาเป็นหลัก

จะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น ต้องยึดหลักและดำเนินงานตามหลักจิตวิทยา ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถจากง่ายไปซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับ ประกอบกับผู้เรียนสามารถรู้ถึงผลการกระทำของตนเอง เน้นผู้เรียนมีส่วนร่วมจิตวิทยาที่นำมาใช้ในชุดกิจกรรมรวมในการปฏิบัติกิจกรรมเร้าความสนใจด้วยสื่อหลากหลายชุดกิจกรรมจึงน่าที่จะนำมาใช้เพื่อช่วยการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

#### 9. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

เมื่อสร้างชุดกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นหลักประกันว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นนี้ ผู้วิจัยใช้หลักการทดสอบหาประสิทธิภาพของการเรียน(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, และคนอื่น ๆ 2540, หน้า 101 - 102) ซึ่งกำหนดเกณฑ์ โดยยึดหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์ต้องคำนึงถึงกระบวนการและผลลัพธ์โดยกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E1/E2 โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยตนเองนิยมตั้งไว้ 90/90 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นความรู้ความจำและไม่ต่ำกว่า 80/80 สำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นทักษะ เจตคติเพราะการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม คิดตามระยะเวลาไม่สามารถเปลี่ยนหรือวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จไปแล้ว

การทดสอบหาประสิทธิภาพ อาศัยการทดลองโดยใช้สูตร E1/E2 และดำเนินเป็นขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. แบบเดี่ยว (individual tryout) ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 60/60 และนำมาปรับปรุงแก้ไข
2. แบบกลุ่มเล็ก (small group tryout) ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 70/70 และนำมาปรับปรุงแก้ไข

3. แบบภาคสนาม (field tryout) ใช้คำนวณหาประสิทธิภาพให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 และนำมาปรับปรุงแก้ไข หากการทดลองภาคสนามได้ค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ จะต้องปรับปรุงชุดกิจกรรมและทำการทดลองหาประสิทธิภาพซ้ำอีก

หากการทดลองภาคสนามได้ค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้จะต้องปรับปรุงชุดกิจกรรมและทำการทดลองหาประสิทธิภาพซ้ำอีก ในกรณีที่มีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่นสภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียน บทบาทและความชำนาญในการศึกษาชุดกิจกรรม อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 - 5 % เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2542, หน้า 39) ได้เสนอเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ผลิตได้นั้นกำหนดได้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์เมื่อมีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่า 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์เมื่อมีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์เมื่อมีประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

จากหลักการในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมดังกล่าวสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น จำเป็นต้องหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรม ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ 80/80 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม โดยมีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนของชัยรงค์ พรหมวงศ์, และคนอื่นๆ (2540, หน้า 495) ได้แก่ แบบเดี่ยว แบบกลุ่มเล็ก และแบบภาคสนาม

### แนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

#### 1. ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ ( 2544, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งของหรือความคิดที่มีความแตกต่างกันมากเข้าด้วยกัน โดยบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความแปลกเป็นตัวของตัวเอง (originality) เป็นผู้ที่มีความคิดคล่อง มีความคิดยืดหยุ่น และสามารถให้รายละเอียดในความคิดนั้น ๆ ได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ( 2544, หน้า 60) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการทางปัญญาในระดับสูงที่ใช้กระบวนการทางความคิดหลาย ๆ อย่างมารวมกัน เพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้สร้างสรรค์มีอิสระทางความคิด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ 3 ลักษณะ

1. ความคิดแง่บวก ( positive thinking ) คือการพูดแง่บวก โดยไม่ได้มีนัยที่เกี่ยวข้งกับความแตกต่างหรือแปลกใหม่ทั้งนี้ความคิดแง่บวกเป็นสิ่งที่เกี่ยวเนื่องกับลักษณะนิสัยมากกว่าวิธีการคิดซึ่งตรงข้ามกับความคิดแง่ลบ ( negative thinking ) ซึ่งหมายถึงความคิดที่ไม่ดีงาม คิดไม่ดีต่อผู้อื่นหรือตนเอง คิดบั่นทอนกำลังใจ

2. การกระทำที่ไม่ทำร้ายใคร ( constructive thinking ) ใช้ในความคิดที่ไม่ทำลายล้าง การคิดและการกระทำในเชิงบวก มุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างให้ดีขึ้น ตรงข้ามกับการคิดและการกระทำในเชิงลบที่มุ่งทำลาย เป็นลักษณะการเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และสามารถเอาไปใช้ได้

3. การคิดสร้างสิ่งใหม่ ๆ ( creative thinking ) เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม

อาร์ พันธ์มณี ( 2547, หน้า 84 ) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการที่คิดในลักษณะอเนกนัย นำไปสู่การคิดค้นสิ่งแปลกใหม่ด้วยการดัดแปลงปรุงแต่งจากความคิดเดิมให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ คือมีความคิดคล่อง มีความยืดหยุ่น ซึ่งเป็นประเภทหรือแบบของความคิดและสามารถให้รายละเอียดในความคิดนั้น ๆ ได้ เป็นลักษณะของความคิดละเอียดลออ

ออสบอร์น (Osborn, A.F. 1957, p. 14) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า เป็นจินตนาการประยุกต์ ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหายุ่งยากที่มนุษย์ประสบอยู่มิใช่เป็นจินตนาการที่ฟุ้งซ่าน เลือยลอยทั่วไป ความคิดจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ในการนำไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่และเป็นประโยชน์

วอลลาส, และโคแกน (Wallach, & Kogen, 1965, p. 34) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์กล่าวคือ เมื่อระลึกถึงสิ่งใดก็จะเป็นสะพานช่วยให้ระลึกถึงสิ่งอื่นที่มีความสัมพันธ์ได้ต่อไปอีก

ทอแรนซ์ (Torrance, 1969, p. 76) ได้ให้คำจำกัดความว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นความรู้สึกที่ไวต่อปัญหาหรือข้อบกพร่องหรือสิ่งที่ขาดหายไป แล้วรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมติฐาน ทดสอบสมมติฐานแล้วเผยแพร่ผลผลิตที่ได้

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1970, pp 90 – 93) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการทางความคิดใหม่ เป็นกระบวนการความคิดที่หลอมรวมความรู้จากประสบการณ์เพื่อเสนอแนวทางใหม่ในการแก้ปัญหาหรือวิธีการใหม่ในการทำงาน

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971, p. 470) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทางหรือที่เรียกว่าลักษณะของการคิดอเนกนัย (divergent thinking) หรือความคิดแบบกระจาย ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ ความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องตัว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดละเอียดลออ

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้สามารถสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการคิดระดับสูง ที่บุคคลสามารถจะคิดได้หลายแบบ ไม่ว่าจะเป็นการคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม การคิดคล่อง การคิดละเอียดลออ ซึ่งความคิดเหล่านี้จะนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ ด้วยการคิดค้นดัดแปลง ประยุกต์จากความคิดเดิม ผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ

## 2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ได้มีทัศนะเกี่ยวกับเรื่องนี้แตกต่างกันออกไป ดังนี้

ทฤษฎีของฟรอยด์ (Freud, 1938) มีทัศนะเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เริ่มต้นจากความขัดแย้งซึ่งถูกขับออกมาโดยพลังจิตใต้สำนึก ขณะที่มีความขัดแย้งเกิดขึ้น คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความคิดอิสระขึ้นมามากมาย แต่คนที่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์จะไม่มีในส่วนนี้

ทฤษฎีของเทย์เลอร์ (Tyler R.W., 1950) ได้ให้ข้อคิดของทฤษฎีอย่างน่าสนใจว่า ผลงานของความคิดสร้างสรรค์ของคนนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นขั้นสูงสุดเสมอไป คือไม่จำเป็นต้องคิดค้นคว้าประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ ที่ยังไม่มีใครคิดมาก่อนเลย หรือสร้างทฤษฎีที่ต้องใช้ความคิดด้านนามธรรมสูงยิ่ง แต่ความคิดสร้างสรรค์ของคนนั้น อาจเป็นขั้นใดขั้นหนึ่งใน 6 ขั้นต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 เป็นความคิดสร้างสรรค์ขั้นต้นที่สุด เป็นสิ่งสามัญธรรมดา คือ เป็นพฤติกรรมหรือการแสดงออกของตบอย่างอิสระ ซึ่งพฤติกรรมนั้นไม่จำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและทักษะแต่อย่างใด คือให้แต่เพียงกล้าแสดงออกอย่างเป็นอิสระเท่านั้น

ขั้นที่ 2 เป็นผลงานซึ่งผลิตออกมาโดยผลงานนั้นจำเป็นต้องอาศัยทักษะบางประการ แต่ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่

ขั้นที่ 3 ขั้นสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่แสดงถึงความคิดใหม่ของบุคคล ไม่ได้ลอกเลียนแบบมาจากใครแม้ว่างานนั้นจะมีคนอื่นคิดแล้วก็ตาม

ขั้นที่ 4 เป็นขั้นความคิดสร้างสรรค์ ขั้นประดิษฐ์สิ่งใหม่ ๆ โดยไม่ซ้ำแบบใคร เป็นขั้นที่ผู้กระทำได้แสดงให้เห็นความสามารถที่แตกต่างกันไปจากผู้อื่น

ขั้นที่ 5 เป็นขั้นพัฒนาปรับปรุงผลงานในขั้นที่สี่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นที่ 6 เป็นขั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอด สามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมสูงสุดได้ เช่น ชาร์ล ดาร์วิน คิดตั้งทฤษฎีวิวัฒนาการขึ้น

สรุปเทย์เลอร์ (Tyler R.W.) ให้แนวคิดของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นขั้นต่าง ๆ ที่สามารถเกิดการคิดขึ้นมาในลักษณะใด ๆ ก็ได้ใน 6 ขั้นนี้ ซึ่งได้แก่

1. ขั้นกล้าแสดงออกอย่างอิสระ

2. ชั้นผลิตผลงานออกมาซึ่งไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่เพียงแต่อาศัยทักษะบางประการ
3. ชั้นสร้างสรรค์นับเป็นการแสดงความคิดใหม่ที่ไม่เลียนแบบใคร
4. ชั้นความคิดสร้างสรรค์เป็นขั้นของการประดิษฐ์สิ่งใหม่
5. ชั้นพัฒนาปรับปรุงผลงานในขั้นที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
6. ชั้นสุดท้ายเป็นชั้นความคิดสร้างสรรค์สุดยอดเป็นความสามารถคิดในสิ่งที่ เป็นนามธรรมขั้นสูงสุดได้

ทฤษฎีของความคิดสร้างสรรค์ในรูปของการโยงสัมพันธ์ (Associative theory) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยการสร้างแนวคิดใหม่ โดยการรวมสิ่งที่สัมพันธ์กัน เข้าด้วยกัน ซึ่งการรวมกันนี้จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขเฉพาะอย่าง หรือรวมกันแล้วต้องเกิด ประโยชน์ทางใดทางหนึ่ง หรือเมื่อระลึกสิ่งใดได้ก็เป็นแนวทางในการระลึกถึงสิ่งอื่น ๆ ต่อ ๆ กันไป สัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ เช่น เมื่อนึกถึงโต๊ะ ก็ทำให้นึกถึงเก้าอี้ไปไขว่ขวางของ เป็นต้น

ทฤษฎีโครงสร้างทางสมอง (The structure of Intellect theory) ทฤษฎีนี้สร้าง โดยกิลฟอร์ด (Guilford) นักจิตวิทยาชาวอเมริกา เป็นผู้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสมรรถภาพ ทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ โดยการศึกษาและวิจัย การวิเคราะห์ตัวประกอบ ของสติปัญญาในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ควรมีเหตุผลและการแก้ปัญหา ได้เสนอแบบจำลอง โครงสร้างทางสมองหรือโครงสร้างทางสติปัญญา ซึ่งครอบคลุมสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ได้ อธิบายโครงสร้างทางสมองในรูปแบบจำลองสามมิติ (Guilford , 1976, p. 289) ดังนี้

มิติที่ 1 วิธีการคิด (operations) แบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ การรู้จักและเข้า (cognition) การจำ (memory) การคิดออกเนกนัย (divergent production) การคิดเอกนัย (convergent production) และการประเมินค่า (evaluation)

มิติที่ 2 เนื้อหา (contents) แบ่งออกเป็น 5 แบบ คือ ภาพ (figural) สัญลักษณ์ (symbolic) ภาษา (semantic) และพฤติกรรม (behavioral) เสียง (auditory)

มิติที่ 3 ผลการคิด (Products) แบ่งออกเป็น 6 แบบ คือ หน่วย (units) จำพวก (classes) ความสัมพันธ์ (relation) ระบบ (system) การแปลงรูป (transformation) และการประยุกต์ (Implications)

สรุป กิลฟอร์ด (Guilford) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็น ลักษณะความคิดออกเนกนัย (divergent production) คือ เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นบุคคลจะตอบสนอง ต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ในลักษณะหลายทิศทางทำให้ได้คำตอบ หรือผลผลิตของความคิดอย่าง หลากหลาย และมีความแปลกใหม่

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance, 1973, pp. 91 - 95) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์จะแสดงออกตลอดกระบวนการของความรู้สึกหรือการเห็นปัญหา การรวบรวมความคิดเพื่อก่อตั้งสมมติฐาน การทดสอบ และการแปลงสมมติฐาน ตลอดจนการ

เผยแพร่ถึงผลผลิตที่ได้รับ ซึ่งทฤษฎีของทอแรนซ์ (Torrance) อาจขยายความได้ว่า ผู้ที่มีความคิดริเริ่มเพื่อแสวงหาวิธีใหม่ในการเผชิญปัญหาหรือแก้ปัญหา

ทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของวัลลัส (Wallas, 1965) ได้กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นมาได้นั้นจะต้องมีขั้นตอนต่างดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม (preparation) เป็นระยะของการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เมื่อพบปัญหา เช่น กรณีก่อนที่คาร์คิมิตัสจะคิดหาส่วนผสมของเงินในมงกุฎทองได้สำเร็จนั้นก็ได้อพยพยั้งเงินชั่งทองที่มีขนาดต่าง ๆ กัน แต่ก็ยังคิดไม่ออก

ขั้นที่ 2 ขั้นฟักตัว (incubation) เมื่อรวบรวมตามขั้นที่ 1 แล้วผู้คิดยังคงคิดไม่ออก ได้แต่ครุ่นคิดอยู่ ระยะนี้ผลงานยังไม่เกิด จนบางครั้งผู้คิดค้นต้องไปทำงานอื่น

ขั้นที่ 3 ขั้นคิดออก (illumination or Insight) เป็นระยะที่คิดคำตอบออกทันที ทั้งที่ดูเหมือนเป็นระยะที่กำลังไม่คิดอยู่

ขั้นที่ 4 ขั้นพิสูจน์ (Verification) เมื่อคิดคำตอบออกแล้วก็จะพิสูจน์ทดลองซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดความมั่นใจ ได้ผลแน่นอนตั้งเป็นเกณฑ์ต่อไป

สรุปวัลลัส (Wallas) กล่าวถึงการเกิดความคิดสร้างสรรค์ว่าต้องมีขั้นตอนตามลำดับของการเกิดได้แก่ ขั้นเตรียมด้วยการรวบรวมข้อมูล ที่นำไปสู่ขั้นฟักตัวของความคิด จนกว่าถึงขั้นต่อไปคือขั้นคิดออกสามารถหาคำตอบได้ และจะไปสู่ขั้นสุดท้ายคือขั้นพิสูจน์เพื่อทำให้เกิดความมั่นใจถึงความถูกต้องนำไปใช้ได้ต่อไป

ทฤษฎีของวัลลัส, และโคแกน (Wallas, & Kogan ) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ว่าความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการโยงสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ ที่บุคคลสร้างสมมาจากการเรียนรู้ตนเอง ดังนั้นการที่บุคคลจะมีความคิดสร้างสรรค์มากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถในการเชื่อมโยงมโนทัศน์เข้ากับสิ่งใหม่ให้มากที่สุดแสดงว่าประสบการณ์และการเรียนรู้มีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์

ทฤษฎีการคิดนอกกรอบของ ดี โนโบ (De Bono 's Lateval)

เอ็ดเวิร์ด ดีโบโน (Edward De Bono, 1990) อ้างถึงในชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์, (2546, หน้า 15) นักจิตวิทยาากลุ่มปัญญานิยมมีแนวคิดเกี่ยวกับการคิดได้เสนอไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถที่จะคิดนอกกรอบ ความคิดเดิมซึ่งปิดกั้นความคิดอยู่ ก่อให้เกิดแนวคิดอย่างอื่น ๆ ที่ถือว่าเป็นแนวคิด เพื่อจะนำมาพัฒนาในการแก้ปัญหาที่ต้องการได้ การวัดความคิดสร้างสรรค์จะต้องวัดที่ผลผลิตของความคิดที่สามารถใช้แก้ปัญหาได้ และการคิดสามารถเรียนรู้ ผูกมัดและสอนกันได้เหมือนทักษะอื่น ดีโบโนเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของโลกและการเจริญก้าวหน้าทางศิลปะวิทยาการด้านต่าง ๆ เป็นผลมาจากความคิดของคน โดยเขาได้ตั้งศัพท์และจำแนกความคิดออกเป็น 2 ด้าน ที่สำคัญคือ

การคิดในกรอบ (vertical thinking) เป็นการดำเนินการเชิงตรรกะ (logical thinking) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ (scientific method)

การคิดนอกกรอบ (lateral thinking) เป็นการคิดออกไปจากกรอบความคิดเดิมที่ครอบงำอยู่ ทำให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ ดีโโบโน เสนอไว้ว่าทฤษฎีการคิดนอกกรอบจะทำให้มนุษย์เกิดการสร้างแนวคิดหลากหลายแนวคิดซึ่งจะทำให้ได้แนวคิดแปลกใหม่ ที่จะนำไปสร้างผลผลิตที่มีความคิดสร้างสรรค์ เขาถือว่าขบวนการคิดทั้ง 2 ลักษณะแยกออกจากกันเด็ดขาด แต่การคิดทั้ง 2 ลักษณะนั้นมีการสนับสนุนกัน และความคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ มีกระบวนการคิด 2 ระยะดังนี้

การคิดระยะที่ 1 (first stage thinking) เป็นกระบวนการคิดเพื่อให้เกิดแนวคิดในการพิจารณาปัญหา ที่จะได้กำหนดให้ชัดเจนว่าปัญหาที่แท้จริงนั้น คืออะไร และสามารถมองหามโนทัศน์สร้างแนวคิดที่จะใช้แก้ปัญหา

การคิดระยะที่ 2 (second stage thinking) เป็นกระบวนการคิดในกรอบ เมื่อใช้การคิดระยะที่ 1 แล้ว ซึ่งจะเกิดการสร้างแนวคิดที่จะนำมาใช้แก้ปัญหา การคิดระยะที่ 2 จะเป็นการทดสอบแนวคิดเหล่านั้นว่าแนวคิดใดเหมาะสม แล้วจึงดำเนินการพัฒนาให้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาตามที่ต้องการได้

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นได้ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะที่มีอยู่ในตัวของบุคคลทุกคน และการที่จะเพิ่มประสิทธิภาพหรือส่งเสริมความสามารถของความคิดสร้างสรรค์ได้นั้นต้องอาศัยการเรียนรู้ กระบวนการฝึกฝนอย่างเต็มที่และการได้อยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้วย ผู้วิจัยได้ยึดทฤษฎีโครงสร้างสมรรถภาพทางสมองหรือทฤษฎีโครงสร้างทางสติปัญญาของทอแรนซ์ นำมาพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

### 3. องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

โดยทั่วไปเมื่อก้าวถึงความคิดสร้างสรรค์มักเข้าใจและมุ่งเน้นไปที่ความคิดริเริ่ม ซึ่งที่จริงแล้วความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วยลักษณะความคิดอื่น ๆ ด้วย มิใช่เพียงแต่ความคิดริเริ่มเพียงอย่างเดียว อย่างไรก็ตาม ความคิดริเริ่มเป็นลักษณะสำคัญที่ทำให้เกิดการเริ่มต้นขึ้น แต่ความสำเร็จของการสร้างสรรค์ก็จำเป็นต้องอาศัยลักษณะความคิดอื่น ๆ ประกอบด้วย (สุวิทย์ มูลคำ, 2547)

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 217 - 218) ได้กล่าวถึงบุคคลที่จะมีความคิดสร้างสรรค์จะต้องมีความสามารถในเรื่องต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ความคิดคล่องตัว (fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดหาแนวทางที่คล้ายกันในการแก้ปัญหาได้หลายแนวทางในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดหาประโยชน์ของก้อนอิฐมาให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งอาจเป็น 5 นาที

2. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถในการคิดหาแนวทางที่ไม่ซ้ำกันได้หลายแนวทางในการแก้ปัญหา เช่น ให้คิดว่าจะสามารถนำหน่วยไปใช้ทำอะไรได้บ้างในเวลา 5 นาที

3. ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ลักษณะความคิดแปลกใหม่ เป็นต้นคิดเป็นความคิดที่แปลกแตกต่างจากความคิดเดิม ซึ่งไม่เหมือนใคร ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น เช่น การคิดเครื่องบินได้สำเร็จก็จะได้นวัตกรรมจากการทำเครื่องบิน

4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นไปได้ที่จะนำความคิดนั้นไปสู่การปฏิบัติ การสร้างการกระทำให้เป็นผลสำเร็จ ทำให้เกิดเป็นผลงานหรือผลิตผลสร้างสรรค์ขึ้นมา

5. ความคิดหลากหลาย (sensitivity) หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาได้หลายปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนดให้สถานการณ์หนึ่ง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542, หน้า 61 – 62) กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์จัดเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง ซึ่งประกอบด้วยลักษณะของการคิด 4 แบบ คือ

1. ความคิดคล่อง (fluency) หมายถึง ความสามารถในการคิดตอบสนองต่อสิ่งเร้าให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ หรือความสามารถคิดหาคำตอบที่เด่นชัดและตรงประเด็นมากที่สุด ช่วงจะนับปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

2. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถในการปรับสภาพของความคิดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ความคิดยืดหยุ่นเน้นในเรื่องของปริมาณที่เป็นประเภทใหญ่ ๆ ของความคิดแบบคล่องแคล่วนั่นเอง เป็นตัวเสริมและเพิ่มคุณภาพของความคิดคล่องแคล่วให้มากขึ้นด้วยการจัดเป็นหมวดหมู่และมีหลักเกณฑ์ยิ่งขึ้น

3. ความคิดริเริ่ม ( originality ) หมายถึง ความสามารถในการคิดแปลกใหม่แตกต่างไปจากความคิดธรรมดาหรือความคิดง่าย ๆ ความคิดริเริ่มอาจจะเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดในสิ่งที่คนอื่นมองไม่เห็น และยังรวมถึงการเชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่าง ๆ

ทิสนา แคมมณี (2544, หน้า 141 – 147) ได้ให้ความหมายของลักษณะการคิดและตัวบ่งชี้ลักษณะการคิดแต่ละแบบไว้ ซึ่งในการคิดนั้นเป็นองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

1. คิดคล่อง เป็นการคิดอย่างรวดเร็วให้ได้ข้อมูลจำนวนมาก โดยตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด คือ สามารถให้ข้อมูลจำนวนมากจากการคิดอย่างรวดเร็ว

2. คิดหลากหลาย เป็นการคิดให้ได้ข้อมูลหลายประเภท โดยตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด คือ สามารถให้ข้อมูลที่มีประเภท / ชนิด / แบบ / ลักษณะที่แตกต่างกันได้จำนวนมาก

3. คิดละเอียด เป็นการคิดให้ได้ข้อมูลที่ เป็นรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการคิดโดยตัวบ่งชี้ลักษณะการคิด คือ สามารถขยายข้อมูลของประเด็นที่คิดให้ได้รายละเอียดเพิ่มมากขึ้น

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971, p.145) ได้อธิบายความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้กว้างไกลหลายทิศทาง ซึ่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ลักษณะความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างไปจากความคิดเดิมหรือความคิดแบบง่าย ๆ ซึ่งมีประโยชน์ต่อตนเองและสังคม เป็นความคิดที่อาจเกิดจากการนำเอาความคิดเดิมมาคิดดัดแปลงและประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น

2. ความคิดคล่องแคล่ว (fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกันนับว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการค้นหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็วในเวลาอันจำกัด แบ่งเป็น 3 แบบ คือ

2.1 ความคล่องทางแนวความคิด (ideational fluency)

2.2 ความคล่องทางความสัมพันธ์ (associational fluency)

2.3 ความคล่องทางการแสดงออก (expressional fluency)

3. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถในการหาคำตอบได้หลายประเภทหรือหลายแบบ คิดนอกกรอบของความคิดที่ไม่อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์หรือความคุ้นเคยเดิม ทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้หลายแง่มุม และเป็นมุมใหม่ ๆ จนเกิดเป็นสิ่งที่เสริมคุณภาพความคิดให้ดียิ่งขึ้น

4. ความคิดละเอียดลออ (elaboration) หมายถึง เป็นความคิดตกแต่งในรายละเอียดเพื่อขยายความคิดหลักให้ครบถ้วน สมบูรณ์ ซึ่งความละเอียดลออนี้จะสัมพันธ์กับความสามารถในการสังเกต ไม่ละเลยหรือมองข้ามรายละเอียดเล็ก ๆ น้อย ๆ

ทอร์แรนซ์ (Torrance, 1973, pp. 91 - 95) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้พอสรุปได้ว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์นั้นประกอบด้วยความคิด 3 องค์ประกอบดังนี้

1. ความคิดคล่อง (fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็วและสามารถสร้างคำตอบได้ในปริมาณมากในเวลาที่ยกจำกัด

2. ความคิดยืดหยุ่น (flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง หลายรูปแบบ

3. ความคิดริเริ่ม (originality) หมายถึง ลักษณะของความคิดแปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดา และไม่ซ้ำกับความคิดที่มีอยู่ทั่วไป

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ สามารถสรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์นั้นแบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออ ซึ่งในการทำการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้านของทอร์เรนซ์ คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

#### 4. พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์

พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์นั้นอาร์ พันธ์มณี (2537, หน้า 9) กล่าวว่า ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ความคิดสร้างสรรค์ความคิดสร้างสรรค์โดยทั่วไปแตกต่างกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญา กล่าวคือพัฒนาการทางด้านสติปัญญาพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กจะค่อยเจริญงอกงามขึ้นตามระดับอายุ วุฒิภาวะและประสบการณ์ที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่พัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์นั้นกลับเจริญสูงสุดในช่วงแรกของวัยเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1962, pp. 88-105) ได้ศึกษาพัฒนาการของเด็กในวัยก่อนเข้าเรียนและประถมศึกษา ไว้ดังนี้

##### วัยก่อนเข้าเรียน

ตั้งแต่เกิด – 2 ปี เด็กจะเริ่มมีจินตนาการในระยะนี้ ช่วงขวบแรกเด็กต้องการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ พยายามเลียนแบบเสียงและจังหวะ เมื่ออายุถึง 2 ปี จะกระตือรือร้นที่จะสัมผัส ชิม ดู ทุกสิ่งทุกอย่าง มีความอยากรู้อยากเห็น

2 ปี – 4 ปี เด็กจะเริ่มเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มีช่วงเวลาความสนใจสั้น ๆ และเริ่มเอาแต่ใจตนเอง เด็กอยากรู้อยากเห็น และถามปัญหาให้ผู้ใหญ่รำคาญได้บ่อย ๆ เด็กวัยนี้ควรมีของเล่นชนิดที่เปลี่ยนแปลงได้หลายรูปแบบ ผู้ใหญ่ควรชักจูงให้เด็กปลูกต้นไม้หรือเลี้ยงสัตว์ ให้เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง เด็กจะยินดีเมื่อทำได้สำเร็จ ควรให้ความช่วยเหลือเล็ก ๆ น้อย ๆ หรือคอยปลอบโยนเมื่อเด็กทำไม่สำเร็จ

4 ปี – 6 ปี เด็กวัยนี้มีจินตนาการดี เริ่มเรียนรู้ถึงทักษะการวางแผนการเล่น เรียนรู้ถึงหน้าที่ของผู้ใหญ่ โดยผ่านการเล่น สามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์เข้าด้วยกัน แม่ว่ายังไม่เข้าใจเหตุผล เริ่มรับรู้ถึงอารมณ์ของผู้อื่น และเริ่มคิดได้ว่าการกระทำของตนเองทำให้ผู้อื่นรู้สึกอย่างไร ผู้ใหญ่ควรนำความคิดของเด็กมาใช้ประโยชน์บ้าง แม่ว่าจะไม่ดีเท่าของผู้ใหญ่ ควรยอมให้เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง และคอยให้คำแนะนำ ควรตอบคำถามของเด็กและร่วมรับรู้ในสิ่งที่เด็กคิด เด็กวัยนี้เป็นวัยที่ควรส่งเสริมจินตนาการ8 ความคิดสร้างสรรค์

##### ประถมศึกษา

6 ปี – 8 ปี ความคิดสร้างสรรค์ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กจะลดลงในระยะของการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่เด็กวัยนี้จะรักการเรียน มีความอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น เอาแต่ใจตนเอง ใช้ตนเองเป็นศูนย์กลาง ระยะนี้เป็นช่วงเวลาที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ผ่านบทเรียน นิทานหรือการอภิปราย ผู้ใหญ่ควรช่วยให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง และตอบคำถามต่าง ๆ ของเด็ก

8 ปี – 10 ปี เด็กวัยนี้มีทักษะในการคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นและสามารถนำความคิดนั้นไปใช้ได้จริง เด็กมักจะเลียนแบบวีรบุรุษ สามารถกระตุ้นให้ใช้ความคิดสร้างสรรค์หรือทักษะอื่น ๆ เพื่อช่วยเพื่อนฝูง เด็กสามารถทำงานที่ยากขึ้นได้ รู้จักถามปัญหาที่ซับซ้อนขึ้น รู้จัดคิดมากขึ้น มีความกังวลใจในสิ่งที่ตนเองทำไม่ได้ และรู้จักเสียใจถ้าไม่ได้รับความยุติธรรม เด็กวัยนี้ต้องการโอกาสที่จะได้แสดงออกถึง

ความคิดสร้างสรรค์ ผู้ใหญ่ควรให้ออกาสนี้แก่เด็กพร้อมทั้งแสดงให้เห็นด้วยว่าความคิดของเด็กนั้นเป็นประโยชน์ แต่เด็กก็ต้องการคำแนะนำ สนับสนุนและปลอบโยนด้วย เมื่อต้องการทำงานที่ยาก ๆ มากวัยนี้เป็นวัยที่เด็กควรเรียนรู้ว่าตนเองไม่สามารถทำทุกสิ่งทุกอย่างได้

10 ปี – 12 ปี เด็กจะชอบอ่านหนังสือและอยู่หนึ่ง ๆ ได้นานขึ้น สามารถอ่านหนังสือหรือใช้ความคิดได้นาน ๆ เป็นวัยที่มีพัฒนาการด้านศิลปะและดนตรีได้อย่างรวดเร็ว เด็กวัยนี้มักจะชอบลองทำทุกสิ่งทุกอย่างด้วยตนเอง มีความคิดที่ละเอียดลึกซึ้งถึงข้อปลีกย่อยต่าง ๆ และมีความจำดี สามารถแปลงหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ลงความเห็น คิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ ระยะเวลาที่สมควรสำรวจปริชาฎกณในตัวเด็ก รวมทั้งเป็นเวลาที่สมควรกระตุ้นให้เด็กหัดทำงานที่ยาก ๆ และหัดตัดสินใจ

สมพร อินทร์แก้ว และ อมรากล อินโชนานนท์ (สมพร อินทร์แก้ว, อมรากล อินโชนานนท์, ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึงพัฒนาการของเด็กในวัยก่อนเข้าเรียนและวัยเรียน ไว้ดังนี้

เด็กทารกและวัยก่อนเรียน (อายุ 0-6 ปี)

อายุ 0-2 ปี มีพัฒนาการด้านจินตนาการ อายุ 2 ปี มีความพร้อมที่จะสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบตัว

อายุ 2-4 ปี ตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ ใช้จินตนาการกับการเล่น มีความเป็นตัวของตัวเองสูง แต่ช่วงความสนใจสั้น

อายุ 4-6 ปี สนุกกับการวางแผน สนุกกับการเล่น การทำงาน ชอบเล่นสมมติและทดลองเล่นบทบาทต่าง ๆ โดยใช้จินตนาการ มีความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ แม้จะเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลได้ไม่ถี่นัก

เด็กวัยเรียน (อายุ 6-12 ปี)

อายุ 6-8 ปี จินตนาการสร้างสรรค์เปลี่ยนไปสู่ความจริงมากขึ้น ชอบบรรยายถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นคำพูด รักการเรียนรู้และต้องการประสบการณ์ที่ทำหายและสร้างความสนุกสนาน

อายุ 8-10 ปี สามารถสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยใช้ความสามารถเฉพาะตัว มีความสามารถในการเรียบเรียงคำถาม ความอยากรู้อยากเห็นเพิ่มพูนมากขึ้น และพร้อมที่จะเลียนแบบคนที่น่ายกย่องที่สามารถเอาชนะปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ได้

อายุ 10-12 ปี ชอบการสำรวจค้นคว้า ชอบการทดลอง มีสมาธิหรือช่วงความสนใจนานขึ้น เด็กผู้หญิงชอบเรียนรู้จากหนังสือและการเล่นสมมติเด็กผู้ชายชอบเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง (เช่น การผจญภัย) ช่วงวัยนี้จะมีพัฒนาการด้านศิลปะและดนตรี (เรียนรู้ศิลปะและดนตรีได้เร็ว) จุดอ่อนคือเป็นช่วงวัยที่ขาดความมั่นใจในผลงานของตนเอง ความคิดสร้างสรรค์ลดลงบางช่วง เพราะเป็นช่วงที่พยายามปรับตัวเข้ากับกลุ่มเพื่อน เลียนแบบเพื่อน ลดความคิดอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองลงเพื่อให้ได้รับการยอมรับ และไม่ดูแปลกแยกหรือแตกต่างจากกลุ่ม

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีการพัฒนาไปตามลำดับ และความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมผสมผสานกับประสบการณ์ใหม่ โดยเฉพาะใน

วัยเด็กความคิดสร้างสรรค์เจริญสูงสุด เด็ก ๆ จะเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ โดยผ่านการเล่น ผู้ใหญ่ควรยอมให้เด็กทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้โอกาสเด็กในการแสดงความคิดเห็นเมื่อต้องทำในสิ่งที่ยากขึ้นควรมีผู้ใหญ่คอยแนะนำ ให้การสนับสนุน ดังนั้นเด็กวัยนี้จึงเป็นวัยที่ควรได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการสอนหรือการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่เหมาะสม

### 5. กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มีอยู่ในตัวบุคคล สามารถพัฒนาได้ โดยผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การแนะนำ ส่งเสริม ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาให้เกิดกับนักเรียน มีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

อารี รังสีนันท์ (2532, หน้า 98 – 99) ได้เสนอแนะวิธีการสอนส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง พยายามอย่าบังคับเด็กให้ทำตามคำสั่งของครู อยู่ตลอดเวลา
2. ส่งเสริมให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ช่างซักถาม และตอบคำถามหรือพยายามค้นหา คำตอบด้วยความกระตือรือร้น
3. สนใจและตั้งใจฟังคำถามแปลก ๆ ใหม่ ๆ ของเด็ก และยอมรับความคิดแปลก ๆ ของเด็ก
4. แสดงให้เห็นว่าความคิดของเด็กมีคุณค่าและเป็นประโยชน์โดยการให้กำลังใจ ชมเชย ยกย่อง และนำผลงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์
5. ส่งเสริมให้เด็กมีความคิดริเริ่ม นอกจากจะยอมรับความคิดแปลก ๆ ของเด็กแล้วก็ไม่ควรตำหนิหรือวิจารณ์ความคิดของเด็ก
6. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง สำรวจ ค้นคว้า ทดลองด้วยความสนใจของตนเอง มิใช่เพื่อหวังคะแนนที่จะได้รับ
7. กระตุ้นให้เด็กมีบุคลิกภาพสร้างสรรค์ด้วยการส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นและลงมือปฏิบัติ
8. ส่งเสริมให้เด็กประสบความสำเร็จ ให้กำลังใจ ยกย่อง ชมเชย
9. ขจัดความกลัวและความก้าวร้าวของเด็ก สร้างความเชื่อมั่น และความมั่นคงปลอดภัยแก่เด็ก

กชกร รุ่งหัวไผ่ (2547, หน้า 45 – 46) ได้ศึกษาข้อเสนอแนะสำหรับครูในการพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์แก่นักเรียนตามแนวคิดของฮอลล์แมน (Hallman, 1971) ดังนี้

1. ให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่มของตนเอง
2. จัดบรรยากาศในการเรียนรู้อย่างเสรี
3. สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้มากยิ่งขึ้น
4. ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้คิดแก้ปัญหาแปลกใหม่

5. ไม่เข้มงวดผล หรือคำตอบ หรือข้อสรุปที่ได้จากการค้นพบของนักเรียน
6. สนับสนุนให้นักเรียนมีความยืดหยุ่นทางปัญญา
7. สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักประเมินผลสัมฤทธิ์ และความก้าวหน้าของตนเอง
8. ส่งเสริมให้นักเรียนตอบคำถามประเภทปลายเปิดที่มีความหมาย ไม่มีคำตอบ

ตายตัว

9. ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ที่ไวต่อการรับรู้ในสิ่งเร้า ทั้งด้านความรู้สึกและปัญหา
10. เปิดโอกาสให้นักเรียนจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ความคิดและเครื่องมือในการแก้ปัญหา ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าถึงกระบวนการ
11. ฝึกให้นักเรียนมีกำลังใจต่อการสู้ความล้มเหลว และความคับข้องใจ
12. ฝึกให้นักเรียนแก้ปัญหาในภาพรวมมากกว่าการแก้ปัญหาย่อย ๆ

กาลลาเฮอร์, และกาลลาเฮอร์ (Gallaher, & Gallaher, 1994, pp. 343 -344) กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ดังนี้

1. จัดหลักสูตรโดยเน้นกระบวนการเรียนการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้เนื้อหา และครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
2. มีผู้เชี่ยวชาญคอยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนในการทำงาน หรือทำโครงการต่าง ๆ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนการสอน
4. กระตุ้นให้นักเรียนได้ตระหนักว่า ความจริงเป็นสิ่งที่ต้องค้นหามากกว่าที่จะคิดว่าความจริงเป็นสิ่งที่ต้องเปิดเผย

5. ครูจะต้องพัฒนาตนเองในด้านเนื้อหา และวิธีการสอนอย่างสม่ำเสมอ

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวเกี่ยวกับแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พอสรุปได้ว่า ครูนอกจากจะเป็นผู้สอนแล้วยังต้องจัดกิจกรรมส่งเสริม และสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้นักเรียนมีอิสระในการคิด ไม่เข้มงวด การถามใช้คำถามช่วยในการตอบคำถาม เปิดกว้างให้นักเรียนได้ตอบคำถามเรียนรู้ด้วยความคิดของตนเอง ได้สร้างหรือผลิตงานบางอย่างได้ และให้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรม และยกย่อง ชมเชย ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนทุกคน เมื่อนักเรียนแสดงออกมาแม้ว่าจะเป็นเรื่องเล็กๆน้อยๆ

## 6. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีอยู่ในคณิตศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ปกติครูจะจัดการเรียนรู้ในเรื่องของหลักการ โจทย์ปัญหาและหลักการคิดคำนวณ การสอนแค่นี้ยังไม่เพียงพอและไม่สามารที่จะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ได้ ดังนั้นนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

เกอร์ฮาร์ด (Gerhard, 1971, p.157) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นการสร้างหรือจัดระบบความคิดใหม่จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่แปลกใหม่แล้วเห็นผลที่เกิดขึ้นในรูปแบบใหม่

ออทอน (Orton, 1987, pp. 111–112) ผู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดีนั้นควรประกอบไปด้วย

1. ความสามารถในการประมาณและการวิเคราะห์
2. ความสามารถในการมองเห็น และตีความจากข้อเท็จจริงได้ในเชิงปริมาณ และความสัมพันธ์
3. ความสามารถในการเข้าใจความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
4. ความสามารถในการพิจารณาเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง และการคิดแบบอุปไมย
5. ความสามารถในการเลือกกระบวนการและข้อมูลที่ถูกต้องได้
6. ความสามารถในการพิจารณารายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
7. ความสามารถในการสรุปอ้างอิงจากตัวอย่างที่เป็นพื้นฐาน
8. ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงวิธีคิดได้อย่างดี
9. ใด้คะแนนจากแบบทดสอบวัดความตระหนักในคุณค่าของตนเองสูงและได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดความวิตกกังวลต่ำ

ไคแซงค์ (Kissane, 1988, pp. 520 – 521) กล่าวว่าความสามารถในการคิดทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. การตั้งคำถาม
2. การยกตัวอย่าง
3. ความสามารถพิเศษและการสรุปอ้างอิง
4. การกำหนดสัญลักษณ์และการแทนค่า
5. การบันทึกข้อมูลจากการสังเกต
6. การสำรวจคำถามอย่างเป็นระบบ
7. กำหนดลำดับขั้นตอนการคิด
8. การตรวจสอบความคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีโดยมีหลักฐาน ที่มา สนับสนุน
9. การสรุปอ้างอิงโดยใช้ข้อมูลพื้นฐานสนับสนุน
10. การสื่อสารให้ผู้ฟังเข้าใจ

คาร์ฟ (Craft, 2000, p. 79) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เกิดขึ้นได้ด้วยการกระตุ้น โดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ จุดประสงค์ในการปฏิบัติงานที่เหมาะสม การชี้แจงข้อตกลงประกอบตัวอย่าง จะสามารถทำให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

สรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการคิด ของนักเรียนที่คิดได้หลากหลาย หลายแง่ หลายมุม หลายทิศทาง คิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำผู้อื่น นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ มีความยืดหยุ่น โดยมีสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา

### 7. การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดขึ้นได้ทำได้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ซึ่งครูสามารถจัดการ เรียนรู้ได้หลายวิธี โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ และกระบวนการต่าง ๆ ดังนี้

#### เทคนิคการระดมสมอง (brainstorming)

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 104 - 105) ได้ศึกษาเทคนิคการสอนที่ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของ อเล็กซ์ ออสบอร์น (Alex Osborn, 1963) ซึ่งเป็นการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ โดยวิธีการระดมสมอง (brainstorming) ดังนี้

1. ไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ความเห็นทั้งของตนเองและของคนอื่น
2. พยายามหาคำตอบที่แปลกแตกต่างออกไป
3. พยายามหาคำตอบให้ได้มากที่สุด
4. พยายามดัดแปลงตกแต่งความคิดที่มีอยู่

หัวใจสำคัญของวิธีแก้ปัญหาโดยวิธีระดมสมอง คือ การไม่วิพากษ์วิจารณ์ หรือการ ประวิงการตัดสินถูกผิด ทั้งนี้เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้เสนอความคิดเห็นอย่าง เต็มที่ หลักการนี้จะทำให้ได้มาซึ่งข้อเสนอแนะมากมายในการแก้ปัญหา ผลการศึกษาชี้ให้เห็น ว่าการแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ แม้นั่งคิดเพียงคนเดียวก็สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาที่มีคุณภาพได้

#### ประโยชน์ของการฝึกระดมสมอง

1. เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่โดยไม่สนใจ หรือตำหนิ คำตอบนั้นว่าถูกหรือผิด
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาที่กลุ่มได้รับมอบหมายเต็มที่
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นเป็นธรรมชาติของตนมากที่สุด เพราะการระดมสมองไม่มีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดของกลุ่ม

#### เทคนิคกอร์ดอน (The Gordon Technique)

สุวิทย์ มูลคำ, และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 105) ได้ศึกษาเทคนิคกอร์ดอน (Gordon, 1961) ได้เปลี่ยนแปลงวิธีระดมสมองบางส่วน และเพิ่มกระบวนการที่เรียกว่า “ความคิด สร้างสรรค์เชิงปฏิบัติการ” ขึ้นมา วิธีนี้แตกต่างจากวิธีระดมสมองที่ว่า จะไม่มีการชี้แจงปัญหา อย่างละเอียดก่อนล่วงหน้า ปัญหาจะให้ในแนวกว้าง ๆ ในลักษณะนามธรรม (abstract) เช่น ถ้าปัญหา คือ การหาที่จอดรถในตัวเมือง ประธานกลุ่มจะเริ่มต้นด้วยคำถามที่ว่า ปัญหานี้

เกี่ยวกับการเก็บสิ่งของเข้าที่ เราสามารถจัดเก็บสิ่งของให้เข้าที่ได้กี่วิธี จากการทดลองใช้คำถามนี้กับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา กอรรค์ตอบคำตอบมากมาย ดังนี้

1. เก็บใส่ถุง
2. กองไว้
3. วางไว้เป็นแถวๆ
4. ใส่กระป๋อง
5. แขนงไว้บนไม้แขวน
6. วางลงบนสายพานที่ลากไปยังที่เก็บ
7. ตัดออกเป็นชิ้นๆ
8. พัง
9. เอาใส่กระเป๋
10. เอาใส่กล่อง

เมื่อเวลาผ่านไปซักกระยะหนึ่ง ประธานกลุ่มก็ตั้งคำถามให้แคบลง เช่น พูดว่า “ของที่เราต้องการเก็บมีขนาดใหญ่” จากนั้นก็ให้ข้อจำกัดที่แคบลงไปอีกว่า “สิ่งของที่พับไม่ได้หรือตัดออกเป็นชิ้น ๆ ไม่ได้” คำถามทำให้แคบลงเท่าที่ต้องการ ทั้งนี้โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อที่ว่า การเริ่มต้นด้วยคำถามกว้างๆ จะนำไปสู่คำตอบที่ตามปกติคนจะนึกไม่ถึง เช่น คำตอบที่ว่า เก็บโดยการห้อยแขวน ซึ่งปกติคงไม่มีใครนึกถึง หรือการเคลื่อนสิ่งของเพื่อเก็บเข้าที่โดยใช้สายพานก็สามารถเป็นจริงได้ เทคนิคกอรรค์ตอนจึงมีส่วนที่คล้ายและต่างไปจากการระดมสมอง จึงเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นความคิดแบบอเนกนัยของนักเรียน

กระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของวิลสัน (Wilson, 1978, p.11) ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เเชิฐปัญหาหรือทดสอบปัญหาจนเข้าใจซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการได้รู้จักปัญหา นำไปสู่การแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ นักเรียนได้แสดงออกอย่างเต็มที่ เป็นจุดเริ่มต้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ โดยมีครูคอยแนะนำ เปิดโอกาสและกระตุ้นให้กล้าถาม เพื่อความกระจ่างของปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 วางแผนทดสอบวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีหาคำตอบที่อาจเป็นไปได้ เป็นการเสนอวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ นักเรียนต้องระดมความคิด ร่วมกันแสวงหาวิธีการแก้ปัญหา เห็นวิธีการที่หลากหลาย นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นของตนอย่างเต็มที่และให้ได้คำตอบให้ได้มากที่สุด อาจใช้วิธีการอภิปราย ประชุมย่อย โดยมีการวิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นของนักเรียน มีการเสริมแรงเป็นครั้งคราว ในขั้นนี้จะพบว่า เด็กเก่งจะสามารถคิดได้มาก และคิดได้อย่างรวดเร็ว

ขั้นตอนที่ 3 ตรวจสอบความกระจ่างและความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการหาคำตอบ เป็นการถ่ายทอดความคิดนั้นออกมา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของวิธีการ

แก้ปัญหา หรือวิธีการหาคำตอบของนักเรียนด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง ซึ่งนักเรียนสามารถนำไปแก้ปัญหาหรือหาคำตอบในสถานการณ์ใหม่ได้

ขั้นตอนที่ 4 การทดสอบและการยอมรับวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ เป็นการสิ้นสุดกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนทุกคนยอมรับวิธีการแก้ปัญหาหรือวิธีการหาคำตอบซึ่งได้ตรวจสอบแล้ว

จากเทคนิคกระบวนการที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูต้องจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ไม่ยึดติดหรือเลือกวิธีสอนวิธีใดวิธีหนึ่ง ครูต้องรู้จักใช้วิธีการสอนต่างๆ เป็นตัวกระตุ้น และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้ได้มากที่สุด การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคกอร์ดอนมาผสมผสานบูรณาการให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ โดยใช้เทคนิคการระดมสมองและเทคนิคกอร์ดอนในขั้นที่ 2 ขั้นสอน ซึ่งมีขั้นย่อยๆ 4 ขั้น ตามกระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ วิลสัน (Wilson, 1978)

#### 8. การเรียนการสอนที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

อารี พันธุ์ณี (2537, หน้า 98 - 99) ได้เสนอแนะวิธีการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง พยายามอย่าบังคับเด็กให้ทำตามคำสั่งของครูอยู่ตลอดเวลา
2. ส่งเสริมให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ช่างซักถาม และตอบคำถามหรือพยายามค้นหาคำตอบด้วยความกระตือรือร้น
3. สนใจและตั้งใจฟังคำถามแปลกๆ ใหม่ๆ ของเด็ก และยอมรับความคิดแปลกๆ ของเด็ก
4. แสดงให้เห็นว่าความคิดของเด็กมีคุณค่าและเป็นประโยชน์โดยการให้กำลังใจ ชมเชยยกย่อง และนำผลงานมาใช้ให้เกิดประโยชน์
5. ส่งเสริมให้เด็กมีความคิดริเริ่ม นอกจากจะยอมรับความคิดแปลก ๆ ของเด็กแล้วก็ไม่ควรตำหนิหรือวิจารณ์ความคิดของเด็ก
6. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง สำนวญ ค้นคว้า ทดลองด้วยความสนใจของตนเองมิใช่เพื่อหวังคะแนนที่จะได้รับ
7. กระตุ้นให้เด็กมีบุคลิกภาพสร้างสรรค์ด้วยการส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็น และลงมือปฏิบัติ
8. ส่งเสริมให้เด็กประสบความสำเร็จให้กำลังใจยกย่องชมเชย
9. ขจัดความกลัวและความก้าวร้าวของเด็ก สร้างความเชื่อมั่นและความมั่นคงปลอดภัยแก่เด็ก

กระทรวงศึกษาธิการ (2539, หน้า, 15) ได้กล่าวว่าการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ อาจทำได้ทั้งทางตรง โดยการสอนและการฝึกอบรม หรือในทางอ้อมโดยการจัดบรรยากาศและ สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ หลักการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ใน ทางอ้อมมีดังนี้

1. ยอมรับคุณค่าและความสามารถของบุคคลอย่างไม่มีเงื่อนไข
2. แสดงและเน้นให้เห็นว่าความคิดของเขามีคุณค่า และสามารถนำไปใช้ให้เกิด ประโยชน์
3. ให้ความเข้าใจและเห็นใจในตัวของเขา และความรู้สึกรับของเขา
4. อย่าพยายามกำหนดแบบเพื่อให้ทุกคนมีความคิดและบุคลิกภาพเดียวกัน
5. อย่าสนับสนุนหรือให้รางวัลเฉพาะผลงานที่มีผู้ทดลองทำเป็นที่ยอมรับกัน แล้วควรให้ผลงานแปลกใหม่มีโอกาสได้รับรางวัลและคำชมเชยบ้าง
6. ส่งเสริมให้ใช้จินตนาการของตนเอง โดยยกย่องชมเชยเมื่อมีจินตนาการที่ แปลกและมีคุณค่า
7. กระตุ้นและส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ
8. ส่งเสริมให้ถามและให้ความสนใจต่อคำถาม รวมทั้งชี้แนะแหล่งคำตอบ
9. ตั้งใจและเอาใจใส่ความคิดแปลก ๆ ของเขาด้วยใจเป็นกลาง
10. พึงระลึกอยู่เสมอว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะต้องใช้เวลาและค่อยเป็น ค่อยไป บรรยากาศที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เป็นบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับ และการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระจะช่วยให้เขาได้พบความคิดใหม่ ๆ และสามารถ พัฒนาศักยภาพทางด้านความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญก้าวหน้าตามขีดความสามารถ เราควร กระตุ้นและส่งเสริมด้วยวิธีการและเทคนิคต่าง ๆ

สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธรรม (2544, หน้า 43-37) กล่าวถึงบรรยากาศชั้นเรียนที่ส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ว่า ควรสอดคล้องกับลักษณะมนุษย์ (Humanism) และ ลักษณะเฉพาะของผู้เรียน กล่าวคือ มีลักษณะส่งเสริมหรือกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น ความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการของเด็กแต่ละวัย และความถนัดในการเรียนของ ผู้เรียน สิ่งต่าง ๆ รอบตัวควรมีส่วนกระตุ้นให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้สึกรับผิดชอบที่ดีต่อการแสวงหา ความรู้และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนควรได้รับโอกาสเรียนกับครู เรียนเป็น กลุ่มย่อยหรือทำงานอิสระด้วยตัวเองได้อย่างดี การจัดบรรยากาศชั้นเรียนที่เหมาะสมควร คำนึงถึงองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. การจัดบรรยากาศชั้นเรียนด้านกายภาพ (physical climate) เป็นบรรยากาศ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เช่น การจัดที่นั่งเรียน การจัดมุมเพื่อทำกิจกรรม ต่าง ๆ การจัดป้ายนิเทศ การจัดที่แสดงผลงาน การตกแต่งสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน การจัดควร มีความแปลกใหม่ มีคุณค่าและท้าทายให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงออกอย่างกว้างขวาง

2. บรรยากาศด้านสมอง (mental climate) เป็นบรรยากาศที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหา คิดหาเหตุผล คิดยืดหยุ่น คิดแปลกใหม่ และคิดจินตนาการ กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้อาจใช้การทายปัญหาเกี่ยวกับตัวเลข ภาษา หรือรูปภาพและสัญลักษณ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี

3. บรรยากาศด้านอารมณ์ (emotion climate) เป็นบรรยากาศที่เกี่ยวข้องกับการช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่า มีพลัง รู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม เคารพตนเองและผู้อื่น การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกดังกล่าว ครูจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อผู้เรียน ใจกว้าง รับฟังปัญหา ให้ความรู้สึกอบอุ่นและเป็นกันเอง จึงจะทำให้ผู้เรียนกล้าคิดกล้าแสดงออก

กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีส่วนประกอบหลายอย่าง มีทั้งทางตรงและทางอ้อม ทั้งบรรยากาศในการเรียน การสอนให้สร้างสิ่งใหม่ๆ ดังที่อารี พันธุ์มณี (2537, หน้า 110-111) ได้เสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรและวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้คือ การส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ อย่างกว้างขวางส่งเสริมให้เด็กช่างซักถาม ช่างสังเกต ครูจะต้องยอมรับความคิดเห็นของเด็ก และครูจะต้องพยายามจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและพยายามจัดกิจกรรมต่างๆ หลายๆ วิธีเพื่อเป็นการกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์

### 9. การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์นั้น ต้องให้สอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ กล่าวคือผู้ตอบสามารถคิดได้หลากหลาย ซึ่งมีนักการศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้อง สนใจศึกษาวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สุภาวดี ตั้งบุบผา (2533, หน้า 153 – 158) ที่ได้ทำวิจัยเรื่อง การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กรุงเทพมหานคร เป็นผลงานการวิจัยที่นำเสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการวัดผลการศึกษา ในปี พ. ศ. 2533 แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จะทำ การวัดความสามารถ 7 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการตั้งคำถาม หรือโจทย์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ได้โดยไม่จำกัดจำนวน ซึ่งโจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้นมานี้เมื่อคำนวณแล้วผลลัพธ์ได้คำตอบตรงที่กำหนดไว้ให้

2. ความสามารถในการสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการสร้างชุดคำถาม ตอบ จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้โดยที่ไม่จำกัดจำนวน

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากวิธีเดิม จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้โดยไม่จำกัดจำนวน

4. ความสามารถในการคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดขึ้น จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการคาดคะเนเรื่องราวทำนายเหตุการณ์ต่างๆ จากความสัมพันธ์ที่ได้ในการเปรียบเทียบเหตุการณ์ครั้งนั้น แล้วขยายความไปสู่เหตุการณ์หรือ เรื่องราวในอนาคตได้อย่างถูกต้อง จากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ในปริมาณ ที่เป็นไปตามเงื่อนไข

5. ความสามารถในการตรวจสอบคำตอบและวิธีการคิด หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการคิดหาคำตอบ โดยที่สามารถตรวจสอบวิธีคิดและคำตอบที่ถูกต้องได้จากสถานการณ์ ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้ในปริมาณที่เป็นไปได้ตามเงื่อนไข

6. ความสามารถในการนำ หลักการ หรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นกรณีทั่วไป หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการให้ข้อมูลที่เป็นคำตอบจากการนำหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้อย่างไม่จำกัดจำนวน

7. ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของกลุ่มตัวเลข หรือ เรขาคณิต หรือ ทรงเรขาคณิต หรือการจัดกระทำ ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการจัดกลุ่มจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้โดยใช้กฎเกณฑ์ หรือ คุณสมบัติ หรือลักษณะบางอย่างที่รวมกันได้อย่างไม่จำกัดจำนวน

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, หน้า 45-48) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ว่ามีหลักการเดียวกันกับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาหรือด้านศิลปะ คือ ให้ผู้ตอบคิดหาคำตอบได้หลายรูปแบบให้มากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย

1. การตั้งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนสร้างโจทย์คณิตศาสตร์ที่คำนวณแล้วได้ผลลัพธ์เท่าที่กำหนดให้ ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

2. การตั้งคำถาม โดยให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่กำหนดให้แล้วสร้างคำถามให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

3. การสร้างรูปแบบทางคณิตศาสตร์ โดยให้เติมตัวเลขลงในรูปสี่เหลี่ยมที่กำหนด ซึ่งตัวเลขที่เติมใช้ได้เฉพาะเลข 0 ถึงเลข 9 และจะใช้ตัวเลขกี่ครั้งก็ได้ โดยให้ได้ผลลัพธ์ ที่กำหนดให้ภายในเวลาที่กำหนด

4. การเปรียบเทียบเชิงปริมาณโดยให้นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูลที่กำหนดให้ให้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด

อาร์ พันธ์มณี (2537, หน้า 203 - 205) ได้ศึกษาแบบทดสอบความคล่องแคล่วของกิลฟอร์ด, และคริสเตนสเซน (Chistensen, Guilford Fluency Tests) ซึ่งแบบทดสอบนี้ กิลฟอร์ด

และคณะแห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียตอนใต้คิดขึ้นเพื่อวัดความคิดกระจาย (divergent thinking) โดยมุ่งวัดตัวประกอบในแต่ละเซลล์ตามโครงสร้างสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมี 3 มิติ คือ เนื้อหาที่คิด (content) วิธีการคิด (operation) และผลผลิตแห่งความคิด (product) ตามลำดับ ตัวอย่างเช่น DSU หมายถึง ใช้วิธีการคิดแบบผลิตจำแนกเนื้อหาที่คิดเป็นสัญลักษณ์ และผลผลิตแห่งความคิดออกมาในรูปของหน่วยเป็นต้น

ความหมายของสัญลักษณ์รหัสแสดงแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียตอนใต้ ที่บรรจุลงเซลล์ของแบบจำลองโครงสร้างของสมรรถภาพทางสมองของกิลฟอร์ด

เนื้อหาที่คิด	ผลผลิตของความคิด
F : ภาพ (figural)	U : หน่วย (unit)
S : สัญลักษณ์ (symbolic)	C : จำพวก (Classes)
M : ภาษา (semantic)	R : ความสัมพันธ์ (relations)
B : พฤติกรรม (behavioral)	S : ระบบ (system)
วิธีการคิด	T : การแปลงรูป (transformations)
D : ความคิดนอกเนกนัย (divergent thinking)	I : การประยุกต์ (implications)

ลักษณะของแบบทดสอบ

อารี พันธุ์มณี (2537, หน้า 203 - 250) ได้ศึกษาถึงลักษณะของแบบทดสอบความคล่องแคล่วของกิลฟอร์ด และคริสเตนแซน ประกอบด้วย แบบทดสอบย่อย 4 ชุด 11 ฉบับ โดยแบ่งออกเป็นด้านภาษาเขียน 7 ฉบับ ด้านรูปภาพ 3 ฉบับ และโจทย์ปัญหา 1 ฉบับ แบบทดสอบนี้เหมาะกับนักเรียนระดับมัธยมและผู้ใหญ่ตัวอย่างแบบทดสอบที่ดังนี้

1. ความคล่องแคล่วในการใช้คำ (word fluency, DSU) ให้เขียนคำประกอบด้วยตัวอักษรที่กำหนดให้เช่น ป:ปดปัดปาด เป็นต้น

2. ความคล่องแคล่วทางความคิด (ideational fluency, DMU) ให้เขียนชื่อที่อยู่ในพวกหรือประเภทเดียวกันเช่น ของเหลวที่เป็นเชื้อเพลิง ได้แก่ น้ำมันก๊าด แก๊สโซลีน และแอลกอฮอล์ เป็นต้น

3. ความคล่องแคล่วด้านการเชื่อมโยง (associational fluency, DMR) ให้คำต่างๆที่มีความหมายคล้ายคลึงกับคำที่กำหนดให้เช่น หนัก ยา แข็ง เป็นต้น

4. ความคล่องแคล่วในการแสดงออก (expressional fluency, DSS) ประกอบด้วยคำ 4 คำ ในแต่ละคำเริ่มด้วยตัวอักษรที่กำหนดให้ เช่น "K-U-Y-I" (keep up your interest kill useless yellow insects)

5. การใช้ประโยชน์อย่างอื่น (alternate use, DMC) ให้ออกประโยชน์ อย่างอื่นของสิ่งของเฉพาะที่กำหนดให้ มิใช่เป็นการใช้ประโยชน์โดยทั่วไป เช่น หนังสือพิมพ์ใช้ทำประโยชน์อย่างไรได้บ้าง

6. การสรุปผล (consequence, DMU, DMC) ให้ออกเหตุการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น อันเป็นผลเนื่องจากเหตุการณ์สมมติฐานที่กำหนดให้ เช่น ถ้าคนไม่จำเป็นต้องนอนพักผ่อนจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง : คนทำงานได้มากขึ้น ไม่จำเป็นต้องใช้นาฬิกาปลุก เป็นต้น

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549, หน้า 45-48) ได้ให้ข้อสรุปเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ว่ามีหลักการเดียวกันกับแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางภาษาหรือด้านศิลปะ คือ ให้ผู้ตอบคิดหาคำตอบได้หลายรูปแบบให้มากที่สุด

7 ประเภทของงานอาชีพ (possible jobs, DMI) ให้อกรายชื่อของงานอาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำที่กำหนดให้ เช่น หลอดไฟฟ้า : วิศวกรไฟฟ้า เจ้าของโรงเรียนทำหลอดไฟฟ้าและอื่นๆ เป็นต้น

8. การวาดรูป (making objects, DFS) ให้อวาดรูปสิ่งของเฉพาะ โดยใช้เซตของรูปที่กำหนดให้ เช่น รูปวงกลม และรูปสามเหลี่ยม เป็นต้น ในการวาดรูปสิ่งของหนึ่ง อาจใช้รูปที่กำหนดให้ซ้ำกันได้ และเปลี่ยนแปลงขนาดได้ แต่จะต้องไม่เติมรูปทรง หรือเส้นอื่นๆเพิ่มขึ้นอีก

9. การสเก็ตช์รูป (sketches, DFU) ให้ต่อเติมให้รูปจากภาพร่างที่กำหนดให้ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม และต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ และแตกต่างกันให้มากที่สุด

10. การแก้ปัญหา (match problem, DFT) จากโจทย์ที่กำหนดให้ เช่น ปัญหาไม้ขีดไฟให้เอาจำนวนกำไม้ขีดไฟจำนวนหนึ่งออก โดยให้กำไม้ขีดไฟที่เหลือประกอบกันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือรูปสามเหลี่ยมที่มีจำนวนรูปตามต้องการ

11. การตกแต่ง (decoration, DFI) ให้ตกแต่งรูปวาดเกี่ยวกับสิ่งของทั่วไปที่ร่างเอาไว้แล้วด้วยแบบที่แตกต่างกัน

บาลกา (Balka, 1974) อ้างถึงใน ปิยะลักษณ์ โพรธีถาวร (2545, หน้า 30 - 31) ได้ศึกษาความสามารถในการ คิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการสำรวจจกเกณฑ์ที่นำมาสร้างแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ได้แก่ ครู นักวิชาการ และนักคณิตศาสตร์ แล้วคัดเลือกเกณฑ์ที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกัน 80% ขึ้นไปมาสร้างแบบทดสอบผลการสำรวจพบว่า เกณฑ์ดี ใช้ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

1. ความสามารถในการตั้งสมมุติฐานทางคณิตศาสตร์ ในลักษณะของเหตุและผล จากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

2. ความสามารถในการกำหนดรูปแบบจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

3. ความสามารถในการเปลี่ยนแปลงวิธีการคิดเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

4. ความสามารถในการประเมินปัญหา ตลอดจนคาดคะเนถึงผลที่จะเกิดขึ้น

5. ความสามารถในการค้นหาสิ่งที่ขาดหายไปจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์

6. ความสามารถในการแยกแยะปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เป็นปัญหาย่อยที่เฉพาะเจาะจง

จากการศึกษาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักการศึกษาหลายท่านดังที่กล่าวมาข้างต้น ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สร้างขึ้นตามทฤษฎีของทอร์แรนซ์ (Torrance, 1972, pp. 34–38) โดยศึกษาการสร้างตามแนวคิดของสุภาวดี ตั้งบุบผา (2533, หน้า, 153-158) มาปรับปรุงให้เหมาะกับวัยของนักเรียน โดยแบบทดสอบแต่ละฉบับจะวัดความสามารถในการคิดทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์มีดังนี้

1. ความสามารถในการตั้งโจทย์ทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามหรือโจทย์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งโจทย์ที่สร้างขึ้นมานั้นเมื่อคำนวณผลลัพธ์แล้วได้คำตอบตรงกับที่กำหนดไว้ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด 1 ข้อ 10 นาที

2. ผลที่จะเกิดตามมา โดยให้นักเรียนคิดถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ให้นักหาคำตอบให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด 1 ข้อ 10 นาที

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่ โดยให้นักเรียนสามารถในการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม 1 ข้อ 10 นาที

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการเขียนตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น เพื่อให้การตรวจให้คะแนนมีลักษณะเป็นปรนัย ผู้วิจัยจึงได้กำหนดเกณฑ์ เพื่อให้เป็นแนวทางในการตรวจให้คะแนนดังนี้ โดยดัดแปลงมาจากแนวทางของทอร์แรนซ์ (Torrance, 1972, pp. 34 – 38) คือแบบทดสอบข้อที่ 1-3 ซึ่งตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้

1. คะแนนความคิดคล่องแคล่วให้คะแนนประเภทนี้ โดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนนไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่ แต่ถ้าตอบไม่เป็นตามเงื่อนไขตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมกับของตนเองจะไม่ให้คะแนนอีก

2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น การให้คะแนนประเภทนี้พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ซึ่งจะจัดเป็นกลุ่มหรือประเภทของคำตอบนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนความคิดคล่องแคล่วมาจัดเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน ในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ตรวจอาจจัดกลุ่มขึ้นใหม่ได้อีกตามความจำเป็นจนกว่าจะครบตามคำตอบ

3. คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คะแนนประเภทนี้ให้โดยพิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง คำตอบที่มีความถี่ 5 ให้ 1 คะแนน คำตอบซ้ำ 6-11 เปอร์เซนต์ได้ 1 คะแนน ความถี่ของคำตอบที่กลุ่มตัวอย่างตอบ ถ้าคำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากๆ จะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย ถ้า

คำตอบยิ่งซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำคนอื่นเลยจะได้คะแนนมากขึ้น เกณฑ์การให้คะแนนยึดหลักตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบตามวิธีการของครอพลีย์ (Cropley, 1966, pp. 261 - 262) ดังนี้

คำตอบซ้ำ 12 %ขึ้นไป	ได้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำ 6-11 %	ได้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำ 3-5 %	ได้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำ 2 %	ได้ 3 คะแนน
คำตอบซ้ำไม่เกิน 1 %	ได้ 4 คะแนน

การวิจัยในครั้งนี้ ให้คะแนนความคิดริเริ่ม ตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบที่คล้ายคลึงกันของผู้เรียนทั้งหมด (สุมาลี กาญจนชาติ, 2525, หน้า 26-27) ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 5	ให้ 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 4	ให้ 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 3	ให้ 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 2	ให้ 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 1	ให้ 5 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์หาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มในแต่ละกิจกรรมนำมารวมกันเป็นผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคน หาได้จากร้อยละของคะแนนรวมของคนที่ได้คะแนนสูงสุด (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 14) ดังนี้

ร้อยละ 80 – 100	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ดีเยี่ยม
ร้อยละ 70 – 79	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ดี
ร้อยละ 60 – 69	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์พอใช้
ร้อยละ 50 – 59	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่าน
ร้อยละ 0 – 49	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่ผ่าน

ในการศึกษาหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจะนำไปประกอบการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นเครื่องมือในการวิจัย และประกอบการอภิปรายผลต่อไป

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

อารีย์ วิชิรวราการ (2542, หน้า 143) ได้กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึงผลที่เกิดจากการเรียน การสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดขึ้นจากการสอนภายในโรงเรียน และมองในแง่ความรู้ทางสมองเท่านั้น ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมก็เป็นผลการฝึก และการอบรมซึ่งก็นับว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

วิลสัน (Wilson, 1971, pp. 643 - 696) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หมายถึงความสามารถทางสติปัญญา(cognitive domain)ในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์จากแนวคิดของวิลสันพอจะกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก็คือผลสำเร็จของการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประเมินเป็นระดับความสามารถนั่นเองและวิลสัน (Wilson.1971, pp. 643-696) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัย (Cognitive domain) โดยอ้างอิงลำดับชั้นของพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็น 4 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (computation) พฤติกรรมในระดับนี้ ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำสุด แบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (knowledge of specific facts) คำถามที่วัดระดับความสามารถในระดับนี้จะเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐาน ซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลานานแล้วด้วย

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่างๆได้ โดยคำถามอาจจะเป็นถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (ability to carry out algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณ ตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ที่ง่ายคล้ายคลึงกับตัวอย่างนักเรียนไม่ต้องพบกับความยุ่งยากในการตัดสินใจเลือกใช้กระบวนการ

2. ความเข้าใจ (comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (knowledge of concepts) เป็นความสามารถ ที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างมโนคตินั้น

โดยใช้คำพูดของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ ซึ่งเขียนในรูปแบบหรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียน

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (knowledge of principles rules and generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการกฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาถ้าคำถามนั้นเป็นคำถามเกี่ยวกับหลักการและกฎที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรกอาจจัดเป็นพฤติกรรมในระดับการวิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (knowledge of mathematical structure) คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบของปัญหา จากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง (ability to transform problem element from one mode to another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลภาษาพูดให้เป็นสมการซึ่งมีความหมายคงที่โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา(algorithms) หลังจากแปลแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างจากความสามารถในการอ่านทั่วไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ability to read and interpret a problem) ข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นนี้ อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในขั้นอื่นๆ โดยให้นักเรียนอ่านและโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติหรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคยเพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน คือ แบบฝึกหัดที่นักเรียนจะต้องเลือกใช้กระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยากพฤติกรรมในระดับนี้แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่ประสบอยู่ในระหว่างเรียน (ability to solve routine problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (ability to make comparisons) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหานี้ อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งใช้ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (ability to analyze data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องมาพิจารณาว่า อะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติมมีปัญห่อื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกมาพิจารณาเป็นส่วน มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณ์โครงสร้างที่เหมือนกันและการสมมาตร (ability to recognize patterns isomorphism and symmetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหาการจัดกระทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาที่พบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหที่นักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าว ต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมารวมกับความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ที่ไม่เคยประสบมาก่อน (ability to solve no routine problem) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อน ไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจโมโนตินิยาม ตลอดจน ทฤษฎีต่างๆที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (ability to discover relationships) เป็นความสามารถในการจัดส่วนต่างๆที่โจทย์กำหนดให้ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการแก้ปัญหแทนการจำความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาใช้กับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (ability to construct proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.4 ความสามารถในการวิจารณ์การพิสูจน์ (ability to criticize proofs) เป็นความสามารถในชั้นนี้เป็นการใช้เหตุผลที่ควบคู่กับความสามารถในการเขียนพิสูจน์ แต่ความสามารถในการพิจารณาเป็นพฤติกรรมที่ยุ่ยากซับซ้อนกว่า ความสามารถในการชั้นนี้ต้องการให้นักเรียนมองเห็นและเข้าใจการพิสูจน์นั้นว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดพลาดไปจากโมโนติหลักการ กฎ นิยาม หรือวิธีการทางคณิตศาสตร์

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องของสูตร (ability to formulate and validate generalizations) นักเรียนต้องสามารถสร้างสูตรขึ้นมาใหม่ โดยใช้ความสัมพันธ์กับเรื่องเดิมและต้องสมเหตุสมผลด้วย นั่นคือการถามให้หาและพิสูจน์ประโยคทางคณิตศาสตร์ หรืออาจถามให้นักเรียนสร้างกระบวนการคิดคำนวณใหม่ พร้อมทั้งแสดงการใช้กระบวนการนั้น

กู๊ด (Good, 1973, p. 7) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลการสะสมความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ทุกด้านเข้าด้วยกัน

จากคำกล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จัดได้ว่าเป็นเกณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการสอนอย่างกว้างขวาง ซึ่งผู้วิจัยสนใจที่จะทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม และผู้วิจัยได้ให้นิยามของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การวัดความรู้ความสามารถของนักเรียน ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละคน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ โดยอาศัยแนวคิดในการทดสอบความรู้ความคิด (cognitive domain) ตามที่วิลสัน (Wilson, 1971, pp. 643-685) จำแนกไว้ 4 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (computation) ประกอบด้วย ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง คำศัพท์ นิยามและความสามารถในการคิดคำนวณ ตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

2. ความเข้าใจ (comprehension) ประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ หลักการ กฎ การสรุปอ้างอิงและโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง การติดตามหาเหตุผล การอ่านและตีความโจทย์ปัญหา

3. การนำไปใช้ (application) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่คล้ายคลึงกับที่เรียนมา ตลอดจนความสามารถในการเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ข้อมูล และการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนและสมมาตรกัน

4. การวิเคราะห์ (analysis) ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่าง แต่อยู่ในขอบเขตเนื้อหาที่เรียน และความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์โดยการจัดการส่วนต่างๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

## 2. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภักตรา นิคมมานนท์ (2543, หน้า 67 - 75) ได้จำแนกจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพ เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านสติปัญญา หรือ

เรียกว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบ่งออกเป็น จากความสามารถขั้นต่ำไปสูง ได้แก่

1. ความจำ คือการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อน จะโดยวิธีใดก็ตาม จำแนกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ รู้เฉพาะเรื่อง รู้ในการดำเนินการและความรู้รวบยอด

2. ความเข้าใจ คือความสามารถตั้งแต่ขั้นนี้ถึงขั้นประเมินผล ถือว่าเป็นความสามารถขั้นสติปัญญา มี 3 ลักษณะ คือ การแปรความ การตีความ และการขยายความ

3. การนำไปใช้ คือความสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนรู้ไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน

4. การคิดวิเคราะห์ คือสามารถแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกมาเป็นส่วนย่อยได้ มี 3 ลักษณะคือ การวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์

5. การสังเคราะห์ คือความสามารถนำองค์ประกอบย่อย ๆ มีตั้งแต่ 2 สิ่งด้วยกันมารวมกันเป็นเรื่องราวเดียวกัน มี 3 ประเภท คือ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงานและการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า คือความสามารถในการตัดสินใจเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ โดยสรุปหลักเกณฑ์ว่าเหมาะสม มีคุณค่า มี 2 ลักษณะคือ การตัดสินใจโดยอาศัยข้อเท็จจริง การตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกเป็นเกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อหานั้น

จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ว่า เป็นความสามารถของนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องนั้น เพื่อพัฒนา หรือเปลี่ยนแปลงความสามารถทั้งทางด้านสติปัญญาและพฤติกรรมด้านความรู้ความสามารถ 6 ระดับ คือ ระดับความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์และระดับการประเมินค่า

### 3. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพรสคอตท, (Prescott, 1957, pp 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังต่อไปนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดา ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

คาร์รอล (Carroll, 1963, pp. 723 - 733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

แมดดอกซ์ (Maddox, 1963, p. 9) ได้ทำการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมอง ร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อม ร้อยละ 10-15

ดังนั้นจะเห็นได้ว่ามีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่จะเห็นได้ว่าผลกระทบโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น คือการสอนของครูนั่นเอง

#### 4. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544, หน้า 99 -101) และพร้อมพรรณ อุดมสิน (2545, หน้า 29 – 3) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความสอดคล้องกันพอสรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์ หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบ และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผล การเรียนรู้ที่ครูมุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนซึ่งครูจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์ หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะใช้แบบใดโดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของนักเรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลัก และวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา ทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจทางข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียน มักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดี อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริง ซึ่งจะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

สรุปได้ว่าขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้างกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนข้อสอบ ตรวจสอบข้อสอบ จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบ และจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำหลักการและแนวคิดการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ตามขั้นตอนดังกล่าว

### 5. คุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, หน้า 16) ได้กล่าวถึงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ความตรง (validity) เป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้อย่างถูกต้องตรงกับสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ได้แก่ความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และความตรงเชิงทฤษฎี

2. ความเที่ยง (reliability) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้นักเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบที่มีความเที่ยงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

3. ความเป็นปรนัย (objectivity) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบซึ่งต้องมีลักษณะที่ถูกต้องตามหลักวิชาและเป็นที่ยอมรับ ซึ่งได้แก่ ความชัดเจนของข้อคำถาม คำถามที่ดีต้องอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน การตรวจให้คะแนนตรงกัน เฉลยตรงกัน และการแปลความหมายของคะแนนตรงกัน

4. ความยากง่ายของข้อสอบ (difficulty) ข้อสอบในแต่ละข้อจะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลางเป็นข้อสอบที่ดี เพราะช่วยแปลความหมายของคะแนนได้ดี

5. อำนาจจำแนก (discriminating) คือ สามารถแยกเด็กออกเป็นประเภทได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดถึงเก่งสุด

6. ความยุติธรรม (fairness) เป็นแบบทดสอบที่ให้ความเสมอภาคเท่าเทียมกันที่ผู้สอบจะทำข้อสอบได้ตามความสามารถจริงของเขาในวิชานั้นๆ ซึ่งลักษณะที่สำคัญ คือ ต้องไม่มีความลำเอียงเข้าข้างกลุ่มใด และไม่เปิดโอกาสให้คนเก่งหรือคนอ่อนเดาข้อสอบได้

7. ความลึก (searching) เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้สอบได้คิดค้นคำตอบด้านความสามารถในระดับสติปัญญาที่อยู่ในขั้นสูง ไม่ควรถามแต่เพียงความรู้ความจำเท่านั้น ควรถามเพื่อวัดความเข้าใจ กระบวนการ และถามถึงขั้นการนำไปใช้ การวิเคราะห์การสังเคราะห์ และการประเมินผล

8. จำเพาะเจาะจง (definite) นักเรียนอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่า ครูถามถึงอะไรหรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

9. คำถามยั่วยุ (exemplary) เป็นข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายชวนให้คิดต่อ นักเรียนสอบแล้วมีความอยากรู้อย่างไรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

10. ประสิทธิภาพ (efficiency) สามารถให้คะแนนได้เที่ยงตรงมากที่สุด โดยใช้เวลาแรงงาน เงินทองน้อยที่สุด

สรุปได้ว่า เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี จะต้องมีความเที่ยงตรง มีความเป็นปรนัย มีความยากง่าย และอำนาจจำแนก มาใช้ในการวัดผลประเมินผลในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้หาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ สามารถวัดผลประเมินผลได้ตรงวัตถุประสงค์

จากการศึกษาเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีเครื่องมือที่ใช้วัด 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนผ่านไป แล้ว ซึ่งถ้ามีเครื่องมือดีและมีคุณภาพ จะส่งผลให้ข้อมูลที่ได้ตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด เพราะสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัด และสามารถจำแนกนักเรียนเก่งและนักเรียนอ่อนออกจากกันได้ ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำไปเป็นแนวทางในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

## เจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของเจตคติ

นักจิตวิทยาและนักวัดผลการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันไปหลายแนว ดังเช่น

ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 52 - 53) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกของคนคนเราจะรู้สึกได้ก็ต่อเมื่อประสาทของเราได้สัมผัสกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งก่อน นั่นคือรับรู้สิ่งนั้นก่อนนั่นเอง ถ้าจิตเราเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้น ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกตั้งแต่ขั้นต้นๆจนถึงขั้นสูงๆ คือเกิดความสนใจความซาบซึ้งพอใจ และเจตคติติดตามมา การจะวัดสิ่งใดได้ถูกต้องจะต้องรู้ก่อน ว่าสิ่งนั้นหน้าตาเป็นอย่างไร เจตคติหรือทัศนคติก็เหมือนกันก่อนจะวัดต้องนิยามให้ชัดเจนแต่ในความเป็นจริงแล้วคำว่า เจตคติ (attitude) มีผู้เชี่ยวชาญได้ให้นิยามไว้หลายความหมายแตกต่างกันไปตามแนวคิดของตน ดังนิยามเจตคติบางนิยามที่เป็นตัวอย่างต่อไปนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2546, หน้า 221) ให้ความหมายของเจตคติว่า หมายถึง ทำที่หรือความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546, หน้า 206) กล่าวว่าเจตคติเป็นเรื่องของความชอบไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึก ความเชื่อฝังใจของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จะเกิดขึ้นเมื่อได้รับรู้หรือประจักษ์เหตุการณ์ในสังคม แล้วเกิดอารมณ์ ความรู้สึกควบคู่ไปกับการรับรู้และมีผลต่อความคิดและปฏิกิริยาในใจของบุคคล ดังนั้นเจตคติจึงเป็นทั้งพฤติกรรมภายใน ภายนอกที่อาจสงสัยได้ หรือเป็นพฤติกรรมภายในที่ไม่สามารถสังเกตได้

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2547, หน้า 223) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึก ความศรัทธาของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่ช่วยกระตุ้นจิตใจ ให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 106) กล่าวว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ การเห็นความสำคัญและคุณค่า

จากที่กล่าวมาทั้งหมด สรุปได้ว่าเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ทำที่ ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งก่อนการจัดการเรียนรู้ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

### 2. ลักษณะที่สำคัญของเจตคติ

จิรวรรณ ชำนาญช่าง (2544, หน้า 12) ได้รวบรวมลักษณะเจตคติไว้ว่า เป็นผลที่ขึ้นอยู่กับบุคคล ประเมินสิ่งเร้ามาเป็นความรู้สึก ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. เจตคติแปรค่าได้ทั้งความเข้มข้นและทิศทาง
2. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นเอง

3. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม
4. เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันอาจสัมพันธ์กัน
5. เจตคติเป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตใจในการตอบสนองสิ่งเร้าในทางที่ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งเร้า
6. สภาพความพร้อมจะตอบสนองในลักษณะซับซ้อนที่บุคคลจะยอมรับหรือไม่ยอมรับ
7. เจตคติไม่ใช่พฤติกรรม แต่เป็นภาวะทางจิตใจที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิด
8. เจตคติมาสามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถสร้างเครื่องมือวัดพฤติกรรมที่ออกมาได้
9. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ บุคคลที่จะมีเจตคติในเรื่องเดียวกัน แตกต่างกันได้ ด้วยสาเหตุหลายประการ ทั้งสภาพแวดล้อม สังคม เศรษฐกิจ ระยะเวลา
10. เจตคติมีความคงที่และแน่นอนพอสมควร แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมหรือจากที่ประสบมา

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2547, หน้า 223) กล่าวถึงลักษณะของเจตคติ ไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคล ในการวัดเจตคติจึงต้องสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาจะไม่ถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (fact)
2. เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะมีการแสดงออกอย่างมีทิศทาง (direction) ว่าไปทางบวกหรือทางลบ และมีปริมาณความรู้สึกหรือระดับความเข้มข้น (intensity) ตามแนวของทิศทางตั้งแต่บวกน้อยๆ จนถึงบวกมากๆ จนถึงลบน้อยๆ ดังนั้นการวัดเจตคติจึงทำให้ทราบทิศทางและระดับความเข้มข้นของเจตคติ
3. เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองตามกำเนิด ถ้าเรารู้ว่าสิ่งใดมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้ารู้ว่าสิ่งใดไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าสิ่งใดบุคคลไม่เคยรู้จัก ไม่เคยเรียนรู้ ก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น
4. เจตคติของบุคคลมีความคงเส้นคงวา (consistency) ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เป็นความรู้สึกที่ค่อนข้างคงที่แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อบุคคลได้รับการพัฒนาเกิดการเรียนรู้ต่อสิ่งนั้น
5. เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม ( ) โดยใช้แบบวัดเจตคติเป็นสิ่งเร้า ให้ผู้ถูกวัดเจตคติแสดงพฤติกรรมออกมาด้วยการตอบแบบวัดเจตคติแล้วแปลความหมายของผลวัดนั้น

สรุปเจตคติ คือความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งของบุคคล เมื่อเกิดการเรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ ต่อสิ่งเร้าสิ่งหนึ่งมานาน แล้วมาอิทธิพลต่อความรู้สึกนึกคิดว่าจะยอมรับหรือไม่ปฏิเสธ

### 3. องค์ประกอบของเจตคติ

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2520, หน้า 3 - 4) ได้สรุปองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านพุทธิปัญญา (cognitive component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเรานั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยประเมินผลสิ่งเรานั้น ๆ

2. องค์ประกอบทางด้านท่าทีความรู้สึก(affective component) ทางด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้าต่าง ๆ เป็นผลเนื่องมาจากการที่บุคคลประเมินผลสิ่งเร้านั้น แล้วว่าพอใจหรือไม่พอใจ ชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือเลวอย่างไร

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (behavioral component) คือ ความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้มาจากการประเมินผล

สรุปว่าองค์ประกอบของเจตคติ ประกอบด้วยด้านต่าง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิปัญญา ทางด้านท่าทีความรู้สึก และทางด้านพฤติกรรม

### 4. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นี้เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ครูผู้สอนควรคำนึงถึงและควบคู่ไปกับการให้ความรู้ด้านเนื้อหาวิชา คือ เจตคติของนักเรียนที่มีในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น สิ่งสำคัญยิ่งที่ครูคณิตศาสตร์ควรสร้างขึ้นตามแนวคิดของวิลสัน (Wilson, 1971, pp. 685-689) คือ

1. เจตคติ เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งทางด้านดีและไม่ดี เกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญ และเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

2. ความสนใจ เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอสสิ่งหนึ่งสิ่งใดมากกว่าสิ่งอื่น

3. แรงจูงใจ เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ลุล่วงไปโดยพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ และพยายามทำให้ดี บุคคลที่มีแรงจูงใจจะสบายใจเมื่อตนทำสิ่งนั้นสำเร็จ และจะมีความวิตกกังวล หากประสบความล้มเหลว

4. ความวิตกกังวล เป็นสภาวะจิตที่มีความตึงเครียด หวาดระแวง กลัว ทั้งหาสาเหตุได้และไม่ได้ และมักจะเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ พฤติกรรมที่แสดงถึงความวิตกกังวล เช่น ความตื่นเต้น ความหวาดกลัว ความตึงเครียด ความมีอารมณ์อ่อนไหว ความเหนียมอาย และความรู้สึกขัดแย้งสับสน

5. มโนภาพแห่งตน เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในด้านค่านิยมทางวิชาการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การปรับตัวทางอารมณ์

ดังนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูจำเป็นต้องสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาเป็นอย่างยิ่ง ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทุกครั้ง จึงต้องคำนึงถึงด้วยว่า

จะเป็นทางนำนักเรียนไปสู่เจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่เพียงไร ซึ่งการพัฒนาเจตคติมีดังนี้

1. ครูจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะได้มีแรงและกำลังใจที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่แก่นักเรียนได้

2. ครูจะต้องมีเจตคติที่จะศึกษานักเรียน ทั้งผู้ที่มีความสามารถในการเรียนสูง และผู้ที่มีความสามารถในการเรียนต่ำ เพื่อที่จะได้ช่วยคนเก่งให้เก่งยิ่งขึ้น และพยุคนที่ไม่เก่งให้สามารถเรียนต่อไปได้

3. การจัดห้องเรียนให้น่าสนใจและส่งเสริมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เช่น การจัดป้ายนิเทศ หนังสือ ภาพ เกมต่าง ๆ และใช้เทคโนโลยีประกอบการสอน

### 5. เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

นำสุข กลางสูงเนิน (2540, หน้า 33) กล่าวถึงวิธีการวัดเจตคติไว้ ดังนี้

ใช้แบบทดสอบวัดเจตคติโดยตรง ซึ่งมักเรียกว่า "มาตราส่วนวัดเจตคติ" (attitude scale) ที่นิยมใช้กันแพร่หลาย คือ แบบทดสอบวัดเจตคติของลิเคิร์ต (The Likert technique) และแบบทดสอบวัดเจตคติของเทอร์สโตน (The Thurstone method)

1. แบบทดสอบวัดเจตคติของเทอร์สโตน (The Thurstone method) เป็นมาตราส่วน 11 อันดับ ตั้งแต่ความรู้สึกพอใจ (ชอบ) มากที่สุดไปจนถึงไม่พึงพอใจ(ไม่เห็นด้วย)มากที่สุด แต่ละอันดับจะมีค่าเป็นตัวเลข คือ เห็นด้วยมากที่สุด = 11 คะแนน รองๆ ลงไปก็เป็น 9.9 ,8.8,7.7,6.6 ความเห็นกลางๆ ได้ 5.5 ต่ลงไปเป็น 4.4 ,3.3,2.2,1.1 และไม่เห็นด้วยมากที่สุด 0.0

2. แบบทดสอบวัดเจตคติตามแบบของลิเคิร์ต (The Likert technique) มีความเชื่อมั่นสูงและพัฒนาเพื่อวัดด้านความรู้สึกได้หลายอย่าง การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความอาจจะเป็นทางบวกทั้งหมดหรือทางลบทั้งหมดหรือผสมกันก็ได้ นำคะแนนข้อที่เห็นด้วยหรือข้อที่ไม่เห็นด้วยมาเขียนกราฟจะเป็นรูปแบบ Monotonous คือ เป็นลักษณะที่ไปด้วยกัน (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 90)

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดเจตคติ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดท่าที ความรู้สึกหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างเป็นข้อความที่แสดงถึงความรู้สึกซึ่งอาจมีทั้งทางบวกและทางลบ และให้นักเรียนเลือกค่าตัวเลขที่เป็นมาตราส่วนที่แสดงความรู้สึกพอใจ ไปจนถึงไม่พึงพอใจตามความรู้สึกของตนเอง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดเจตคติโดยใช้ลิเคิร์ต(Likert scale) เพื่อประเมินท่าที ความรู้สึก พฤติกรรมของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้

## 6. การวัดเจตคติ

การวัดเจตคติ เป็นการวัดคุณลักษณะภายในบุคคล ซึ่งเกี่ยวข้องกับอารมณ์ และความรู้ หรือเป็นลักษณะของจิตใจ คุณลักษณะดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ไม่แน่นอน แต่อย่างไรก็ตาม เจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ก็สามารถวัดได้ ซึ่งต้องอาศัยหลักสำคัญ ดังต่อไปนี้ (ไพศาล หวังพานิช, 2533, หน้า 221-223)

### 1. ต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (basic assumptions) เกี่ยวกับการวัด คือ

1.1 ความคิดเห็น ความรู้สึก หรือเจตคติของบุคคลนั้น จะมีลักษณะคงที่หรือคงเส้นคงวาอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง นั่นคือความรู้สึกนึกคิดของคนเราไม่ได้เปลี่ยนแปลงหรือผันแปรอยู่ตลอดเวลา อย่างน้อยจะต้องมีช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ความรู้สึกของคนเราคงที่ ซึ่งทำให้สามารถวัดได้

1.2 เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง การวัดจะเป็นแบบทางอ้อม โดยวัดจากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

1.3 เจตคตินอกจากจะแสดงออกในรูปทิศทางของความรู้สึก เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน ยังมีขนาดหรือปริมาณของความคิด ความรู้สึกด้วย ดังนั้นการวัดเจตคติ นอกจากจะทำให้ทราบลักษณะหรือทิศทางแล้ว ยังสามารถบอกระดับความมากน้อยหรือความเข้มข้นของเจตคติได้อีกด้วย

2. การวัดเจตคติด้วยวิธีใดก็ตาม จะต้องมีสิ่งประกอบ 3 อย่าง คือ ตัวบุคคลที่ถูกวัด มีสิ่งเร้า และสุดท้ายคือต้องมีการตอบสนอง ดังนั้นในการวัดเจตคติเกี่ยวกับสิ่งใดของบุคคลก็สามารถวัดได้โดยนำสิ่งเร้า ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อความเกี่ยวกับรายละเอียดในสิ่งนั้นไปเร้าให้บุคคลแสดงท่าที ความรู้สึกต่าง ๆ ที่มีต่อสิ่งนั้น ให้ออกมาเป็นระดับ หรือความเข้มข้นของความรู้สึกคล้ายตามหรือคัดค้าน

3. สิ่งเร้าที่จะนำไปใช้เร้า หรือทำให้บุคคลแสดงเจตคติที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกมา ที่นิยมใช้คือ ข้อความวัดเจตคติ (attitude statements) ซึ่งเป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายถึงคุณค่า คุณลักษณะของสิ่งนั้นเพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาเป็นระดับความรู้สึก (attitude continued) เช่น มาก ปานกลาง น้อย เป็นต้น

4. การวัดเจตคติเพื่อทราบทิศทางและระดับความรู้สึกของบุคคลนั้นเป็นการสรุปผลจากการตอบสนองของบุคคลจากรายละเอียดหรือแง่มุมต่าง ๆ ดังนั้นการวัดเจตคติของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดสิ่งใด จะต้องพยายามถามคุณค่าและลักษณะในแต่ละด้านของเรื่องนั้นออกมา แล้วนำผลซึ่งเป็นส่วนประกอบหรือรายละเอียดปลีกย่อยมาผสมผสานสรุปรวมเป็นเจตคติของบุคคลนั้น เพราะฉะนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่การวัดนั้น ๆ จะต้องครอบคลุมคุณลักษณะต่าง ๆ ครบถ้วนทุกลักษณะ เพื่อให้การสรุปผลตรงตามความเป็นจริงมากที่สุด

5. การวัดเจตคติต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรง (validity) ของผลการวัดเป็นพิเศษ กล่าวคือ ต้องพยายามให้ผลการวัดที่ได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของบุคคล ทั้งในแง่ทิศทาง และระดับ หรือช่วงของเจตคติ

มาตราวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความที่บรรจุลงในมาตราวัดประกอบด้วยข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งในทางที่ดี (ทางบวก) และในทางที่ไม่ดี (ทางลบ) และมีจำนวนพอ ๆ กัน ข้อความเหล่านี้ก็อาจมีประมาณ 18 - 20 ข้อความ การกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก กระทำภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว โดยกำหนดตามวิธี Arbitrary Weighting Method ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 107-108)

การสร้างมาตราวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท มีขั้นตอนดังนี้

1. ตั้งจุดมุ่งหมายของการศึกษาว่าต้องการศึกษาเจตคติของใครที่มีต่อสิ่งใด
2. ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่จะศึกษานั้นให้แจ่มชัด เพื่อให้ทราบว่าสิ่งที่เป็น Psychological Object นั้น ประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง
3. สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญ ๆ ของสิ่งที่จะศึกษาให้ครบถ้วนทุกแง่มุม และต้องมีข้อความที่เป็นไปในทางบวกและทางลบมากพอต่อการที่เมื่อนำไปวิเคราะห์แล้ว เหลือจำนวนข้อความที่ต้องการ
4. ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้นซึ่งทำได้โดยผู้สร้างข้อความเองและนำไปให้ผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ตรวจสอบ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ตลอดจนลักษณะการตอบกับข้อความที่สร้าง ว่าสอดคล้องกันหรือไม่เพียงใด เช่น พิจารณาว่าควรจะให้ตอบว่า “เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง” หรือ “ชอบมากที่สุด ชอบมาก ปานกลาง ชอบน้อย ชอบน้อยที่สุด” เป็นต้น
5. ทำการทดลองขั้นต้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่ได้ตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความ และภาษาที่ใช้อีกครั้งหนึ่ง และเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของมาตราวัดเจตคติทั้งหมดด้วย
6. กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปที่นิยมใช้ คือ กำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวก และ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ ซึ่งการกำหนดแบบนี้เรียกว่า Arbitrary Weighting Method ซึ่งเป็นวิธีที่สะดวกมากในทางปฏิบัติ

สรุปว่า การที่ครูรู้เจตคติของนักเรียนที่มีต่อตัวครูผู้สอนและต่อวิชาที่นักเรียนเรียนย่อมจะทำให้ครูเห็นแนวทางในการป้องกัน แก้ไข และปรับปรุง ส่งเสริม นักเรียนในด้านต่างๆ โดยเฉพาะการเรียนรู้นักเรียน ซึ่งจะมีส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ทิพย์บุปผา สาคร (2546, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ฝึกด้วยแบบฝึกความคิดอเนกนัยด้านสัญลักษณ์ในแต่ละผลผลิตตามแนวทฤษฎีของกิลฟอร์ดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 44 คน หลังจากการฝึกพบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกมีพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ต่างกันมีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ต่างกัน

กชกร รุ่งหัวไม้ (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังสอนสูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญ

ประณมพร วัชรวิงษ์ ณ อรุณยา (2547, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการใช้กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ของโรงเรียนที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 โดยเฉลี่ยร้อยละ 78.54 และนักเรียนมีกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

ยุเวช ทองนวม (2547, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาแบบฝึกกระดมพลังสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ตามแนวคิดของวิลเลียมส์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าแบบฝึกกระดมพลังสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์มีประสิทธิภาพ 86.56 / 84.91 และนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการฝึกด้วยแบบฝึกกระดมสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของวิลเลียมส์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทนนเกียรติ พลไชยา (2549, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบตามองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านคือด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ ค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกองค์ประกอบ

สันทนา เปี่ยมฤกษ์ (2549, บทคัดย่อ) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยนักเรียนร้อยละ 93.75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.44 นักเรียนร้อยละ 81.25 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นโดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 31.00 และหลังเรียน 48.69 เป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

รุ่งพิวา แคว้งอินทร์ (2551, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 พบว่าชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 77.00 / 79.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75 / 75 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

สมพร หลิมเจริญ (2552, บทคัดย่อ) ได้พัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีระดับความคิดเห็นต่อหลักสูตรเสริมอยู่ในระดับดีมาก

พัชรา โชติกเสถียร (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า พัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พระวิฑูล สาสิมา (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่อง หลักกรรมนำความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมฝึกการคิดวิเคราะห์เรื่อง หลักกรรมนำความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

ยุพิน กลัดล้อม (2553, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาชุดการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.00/80.63 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

รุ่งนภา นรมาตย์ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เงิน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 72.59 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียน

ผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 73.33 ของนักเรียนทั้งหมดและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 80.33 ของคะแนนเต็มและมีนักเรียนผ่านเกณฑ์เฉลี่ยร้อยละ 80.00 ของนักเรียนทั้งหมด

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

แอร์วิด (Aarivid, 1973, p. 2326-A) แห่งมหาวิทยาลัยมลรัฐไอโอวา ได้ทำการวิจัย เรื่องอิทธิพลของชุดการสอนและการเรียนด้วยตนเองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการ เรียนวิชากราฟฟิค มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาวิธีการสอนกราฟฟิคแบบอื่นที่เหมาะสม กับนักศึกษาศิลปะทัศนศึกษา ชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัยไอโอวานอกเหนือไปจากการสอน แบบเดิม ซึ่งเป็นแบบบรรยายและแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้สร้างชุดการสอนขึ้น 2 ชุด ประกอบด้วยสื่อ การสอนประเภทต่าง ๆ ประชากรที่ใช้จำนวน 77 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันในด้านการเรียนรู้และ ด้านอื่น ๆ

บอลกา (Balka, 1974, p. 98-A) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ โดยการสำรวจเกณฑ์ที่นำมาสร้างแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญ 3 กลุ่ม ซึ่ง คัดเลือกเกณฑ์ที่กลุ่มผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกัน 80% ขึ้นไป มาสร้างเป็น แบบทดสอบอัตนัย ซึ่งมีทั้งหมด 6 ด้าน แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนเกรด 6 เกรด 7 เกรด 8 จำนวน 500 คน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ 3 องค์ประกอบคือ ความ คล่องตัวในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์ผล โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และคะแนนจากแบบวัดเชาว์ปัญญาของทางโรงเรียนเป็นเกณฑ์ ผลปรากฏว่า แบบทดสอบวัด ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังกล่าวประกอบด้วยความคิด 2 ลักษณะ คือ การคิดแบบเอกนัยและความคิดอเนกนัยและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ดังกล่าวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เชาว์ ปัญญา และความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป

เจมส์ (James, 1975, p. 609-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนตามเอกัตภาพวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับ 7 ระดับ 8 จากนักเรียน จำนวน 341 คน โดยแบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ผลการวิจัย สรุปได้ว่า นักเรียนระดับ 7 มีความรู้ทางวิชาการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ แต่ละกลุ่มทดลองมีประสบการณ์มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับนักเรียน ระดับ 8 ประสบการณ์ของกลุ่มควบคุมมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนความรู้ทาง วิชาการแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ

ฮิลล์ (Hill, 1982, p. 3354-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้บทเรียนโมดูลวิชา วิทยาศาสตร์กับการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป กับนักเรียนโรงเรียนมัธยมตอนต้นของรัฐบาลใน เมืองเดนเวอร์ เมื่อปีคริสต์ศักราช 1981 ในแง่ของการคิดอย่างมีเหตุผลและเจตคติที่ดีต่อวิชา

วิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า ในแง่ของการคิดอย่างมีเหตุผลไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนโมดูลมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลไม่แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนตามกระบวนการการสอนทางวิทยาศาสตร์ตามปกติ และเจตคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทิวลี (Tully, 1987, pp. 224-226) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความถนัดความการเรียนคณิตศาสตร์ ตัวอย่างเป็นประชากรชายเกรด 9 จำนวน 476 คน ในโรงเรียนมัธยมศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของบอลกา แบบทดสอบวัดความสามารถทางจำนวนการให้เหตุผลทางภาษาและการให้เหตุผลเชิงนามธรรมและแบบวัดความถนัดทางการเรียน โดยมีเกณฑ์ในการวัดความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ 3 องค์ประกอบคือ ความคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความถนัดความการเรียนคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิลสัน (Wilson, 1989) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลการใช้ชุดการเรียนเพื่อใช้แก้ปัญหาในการเรียนของเด็กเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับการบวกลบ ผลการวิจัยพบว่า การใช้ชุดการเรียนมีผลดีกว่าการสอนตามปกติ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ครูสามารถแก้ปัญหาการสอนที่อยู่ในหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่เรียนช้า

แมคลาฟลิน (Mclaughlin, 1992) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้ชุดการสอนทางคณิตศาสตร์ 3 แบบ คือชุดการสอนให้ข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาชุดการสอนแบบเน้นความรู้ความจำและชุดการสอนที่เรียนผ่านการทดลองที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความกระตือรือร้น ทัศนคติ โดยทำการทดลองกับนักเรียนอนุบาลและนักเรียนเกรด 1 อายุ 5-7 ปี จำนวน 229 คน ใช้เวลาทดสอบ 40 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับชุดการสอน 3 แบบ ไม่แตกต่างกัน แต่ชุดการสอนที่เรียนผ่านการทดลองทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีเจตคติมากกว่าอีก 2 แบบ

ออร์ตัน (Orton, 1997, p. 486-A) ได้ออกแบบชุดการเรียนโดยใช้สื่อการสอนมัลติมีเดีย เพื่อนำมาใช้ในการสอนเกี่ยวกับจำนวน สำหรับการเรียนเรื่องยาก ๆ โดยนำชุดการเรียน MIC (Multimedia Interaction Calculator) มาใช้ในการเรียนการสอนและครูผู้สอนคอยสังเกตการณ์เรียนการสอน รวมทั้งพิจารณาผลงานของนักเรียนจากชุดการเรียน MCI มีประสิทธิภาพ โดยจะช่วยให้นักเรียนค้นพบรูปแบบของจำนวนได้

ฮัลเลย์ (Hulley, 1998, p. 2353-A) ได้ใช้ชุดการเรียนแบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และการเรียนการสอนทางสังคมศึกษาของนักเรียนเกรด 5 โดยบูรณาการวิชาสังคมกับวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดการเรียนได้สร้างให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาแห่งรัฐมิสซิสซิปปี

และมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์ 3 ข้อ คือ 1) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) วิทยาศาสตร์กับบุคคลและมุมมองทางสังคม 3) ประวัติและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 3 บทเรียน 45 แผนการสอน ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยคือ ทำให้ครูผู้สอนสามารถสร้างชุดการเรียนรู้แบบบูรณาการทางวิทยาศาสตร์และสังคมศึกษาและสามารถดำเนินจัดทำหลักสูตรในการเรียนได้

อิดิเกอร์ (Ediger, 2000, p. 8) ได้ศึกษาครูที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จะมีความรักและกระตือรือร้นทางคณิตศาสตร์ และเป็นความต้องการของโรงเรียนทุกโรงเรียน ครูที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จะเป็นที่ปรึกษาของนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความคิดหลากหลาย แง่มุม มีการเขียนที่สร้างสรรค์ มีจินตนาการ ศิลปะ และประวัติศาสตร์ เพราะครูที่มีความคิดสร้างสรรค์จะกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ ริเริ่ม ความคิดแปลกใหม่ให้กับนักเรียน

วิลเลียม (Williams, 2002, pp. 1-8) ได้ศึกษาการจำแนกงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการสร้างเครื่องมือเพื่อศึกษาจำแนกด้านศักยภาพของการทำงานหรือกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อแก้ไขและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ศึกษาเปรียบเทียบจากนักเรียน 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีศักยภาพซ่อนเร้นอยู่ภายในและกลุ่มนักเรียนที่มีศักยภาพแสดงออกชัดเจน การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ พบว่าได้มีศักยภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูให้กับนักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์ เครื่องมือนี้มีประโยชน์ในการจำแนกความไม่เข้าคู่ระหว่างนักเรียนที่มีศักยภาพซ่อนเร้นภายในและนักเรียนที่มีความสามารถแท้จริง และแสดงให้เห็นปัจจัยจำแนกที่ชี้ให้เห็นถึงลักษณะนิสัยของความเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และผลของการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมในชั้นเรียน ก่อให้เกิดการเพิ่มและสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมากขึ้น

เอเนลโล (Aniello, 2004, p. 2755-A) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในการคิดสร้างสรรค์ระหว่างนักศึกษาปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยฟิมอดีของมหาวิทยาลัยแวนเตอร์บิลด์ การศึกษามุ่งเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ของพวกเขาในบริบทของเนื้อหาที่เรียนในรายวิชา ความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ได้ออกแบบขึ้นภายในกรอบของสภาพแวดล้อมห้องเรียนของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน (r) ระดับภาระงานของอาจารย์และบรรยากาศเข้าร่วมกัน ตามที่วัดด้วยคำตอบของนักศึกษา การศึกษานี้กระทำกับนักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 36 คนในภาควิชามนุษย์และการพัฒนาองค์กร ในภาคเรียนฤดูใบไม้ผลิ ปี 2001 ในรายวิชามนุษย์และการพัฒนาองค์กร (HOD) 1200 “เรื่องความเข้าใจองค์กร”. วิธีการศึกษา ให้นักศึกษาแต่ละคนทำป้ายชื่อเชิงสร้างสรรค์ 1 ป้าย ในตอนเริ่มต้นภาคเรียนและอีกครั้งในตอนปลายภาคเรียน แบ่งนักเรียนออกเป็นหลาย ๆ กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน แต่ละคนทำงานโครงการของทีมตลอดรายวิชาทั้งภาคเรียน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ (ได้แก่การเพิ่มขึ้น) ในความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา จาก

แบบวัดของเพียร์สัน วัดการประมาณค่าของผู้ตัดสินความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 21 คน (ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อนอีก 16 คน) แบบวัดเชิงปริมาณ 2 ฉบับ ที่วัดสภาพแวดล้อมห้องเรียน คือภาวะงานของอาจารย์ และการเข้าร่วมนั้นให้การเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านความคิดสร้างสรรค์ จากการทดสอบก่อนเรียนถึงหลังเรียน มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่แสดงให้เห็น การเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ตอนเริ่มต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) ยิ่งระดับเริ่มต้นต่ำเท่าใด ยิ่งมีประสบการณ์เพิ่มขึ้นมากเท่านั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญตามเพศ หรืออิทธิพลของกลุ่ม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่เกี่ยวกับ ชุดกิจกรรม และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีความเห็นว่า การนำชุดกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น และยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และในการสอนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ยังเกิดการพัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มากกว่าสอนโดยตรง และสามารถใช้ได้กับนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกันได้ เพราะนักเรียนจะได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และความรู้ทางวิชาการไปพร้อม ๆ กัน ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ หลักการใช้สื่อแบบประสม หลักการสอนและยึดหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้มาใช้ ชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาในการเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้แล้วสามารถฝึกกิจกรรมในรูปแบบฝึก ซึ่งเหมาะกับธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนยังมีส่วนร่วม ทำให้เกิดเร้าความสนใจ และยังช่วยให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน และยังสามารถนำไปเรียนที่อื่น ๆ ได้อีก ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้มีการสร้างชุดกิจกรรมขึ้นและเผยแพร่ให้มีการใช้ชุดกิจกรรมประกอบในการเรียนการสอนให้มากและทั่วถึง

### บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research Design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 กลุ่มทำเงินสองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรีเขต 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 จาก 14 โรงเรียน จำนวน 274 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยวิธีการสุ่มโรงเรียน (cluster sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโรงเรียน จาก 14 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียนคือโรงเรียนวัดรางบัวทอง และเนื่องจากโรงเรียนวัดรางบัวทอง มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 15 คน จึงใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียน

#### การพัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง พัฒนาและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

## 1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ช้าง ตวง วัด เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้สอดคล้องกับ หลักการทฤษฎี จิตวิทยา การพัฒนา วิธีการ การจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีขั้นตอน ในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวกับโครงสร้าง ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาคู่่มือจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบเรียนและเอกสารเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

2. ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ ที่เกี่ยวกับชุดกิจกรรม เทคนิควิธี การสร้างและการหาประสิทธิภาพ การสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่มีประสิทธิภาพ รวมไปถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

3. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กำหนดหัวเรื่องหรือหน่วยการสอนย่อย ศึกษาค้นคว้าเนื้อหาสาระการเรียนรู้จากคู่มือการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศึกษาจากเอกสารของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

4. เลือกเนื้อหาในครั้งนี คือ เรื่อง ช้าง ตวง วัด ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5. ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

5.1 สร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ช้าง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 เรื่องใหญ่ 14 เนื้อหาย่อย แบ่งเป็น 3 ชุด โดยใช้เวลาสอน 20 ชั่วโมง ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 แผนการจัดชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมที่	แผนการจัดการเรียนรู้ / เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1	แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	1 ชั่วโมง
	และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง	2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก	2 ชั่วโมง
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการคาดคะเนน้ำหนัก	1 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก	2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องเครื่องตวงและหน่วยการตวง	2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร	2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวง	2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องเครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการความยาว	1 ชั่วโมง
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง และการคาดคะเนปริมาตรเป็น เซนติเมตร เมตร	2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด	2 ชั่วโมง
	แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	1 ชั่วโมง
	และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	

5.2 สร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยอาศัยแนวทางตามขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537, หน้า 12) มีส่วนประกอบที่สำคัญๆ และดำเนินการสร้างดังนี้

### 5.2.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม

### 5.2.2 คู่มือสำหรับครูคู่มือสำหรับครู

### 5.2.3 คู่มือสำหรับนักเรียน

### 5.2.4 แผนการจัดการเรียนรู้มี มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ (ปัญหา ใบความรู้ เกม กิจกรรม ใบงาน) แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

6. การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

6.1 นำชุดกิจกรรม ที่สร้างขึ้นเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์เสนอแนะ

6.2 นำชุดกิจกรรม เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง และความเหมาะสม โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความชุดกิจกรรมมีความสอดคล้องเหมาะสม

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความชุดกิจกรรมมีความสอดคล้องเหมาะสม

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความชุดกิจกรรมไม่มีความสอดคล้องเหมาะสม

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณแต่ละข้อ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของชุดกิจกรรม ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80 – 1.00

7. นำชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่องเรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง

8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

9. นำชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ (try out) เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

80 ตัวแรก คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ตอบคำถามและ ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ทำแบบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรม ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

9.1 นำชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดไผ่โรงวัว จำนวน 3 คน โดยให้ครูประจำชั้นเป็นผู้เลือก ใช้กับนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน ซึ่งผู้วิจัยทดลอง ด้วยตนเองโดยให้ผู้เรียนร่วมกิจกรรมตามที่กำหนด ได้ค่า  $E_1 / E_2 = 71.25/68.89$  เมื่อทดลอง

เสร็จแล้ว ตรวจสอบความชัดเจนและความบกพร่องของสื่อการสอน ความยาก ความง่ายของเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้กับระยะเวลาที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

9.2 ทดลองครั้งที่ 2 การทดลองแบบกลุ่ม นำชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับนักเรียน 9 คน ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดไผ่โรงวัว กับนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่งได้ค่า  $E_1 / E_2 = 75.83/72.59$  เพื่อตรวจสอบความบกพร่อง

9.3 ทดลองครั้งที่ 3 การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ นำชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน 30 คน กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนวัดไผ่โรงวัว จากกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 10 คน ได้ค่า  $E_1 / E_2 = 81.13/80.22$  เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่เสร็จสมบูรณ์

9.4 นำมาใช้จริง นำชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการหาค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 15 คน

โดยมีขั้นตอนการใช้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

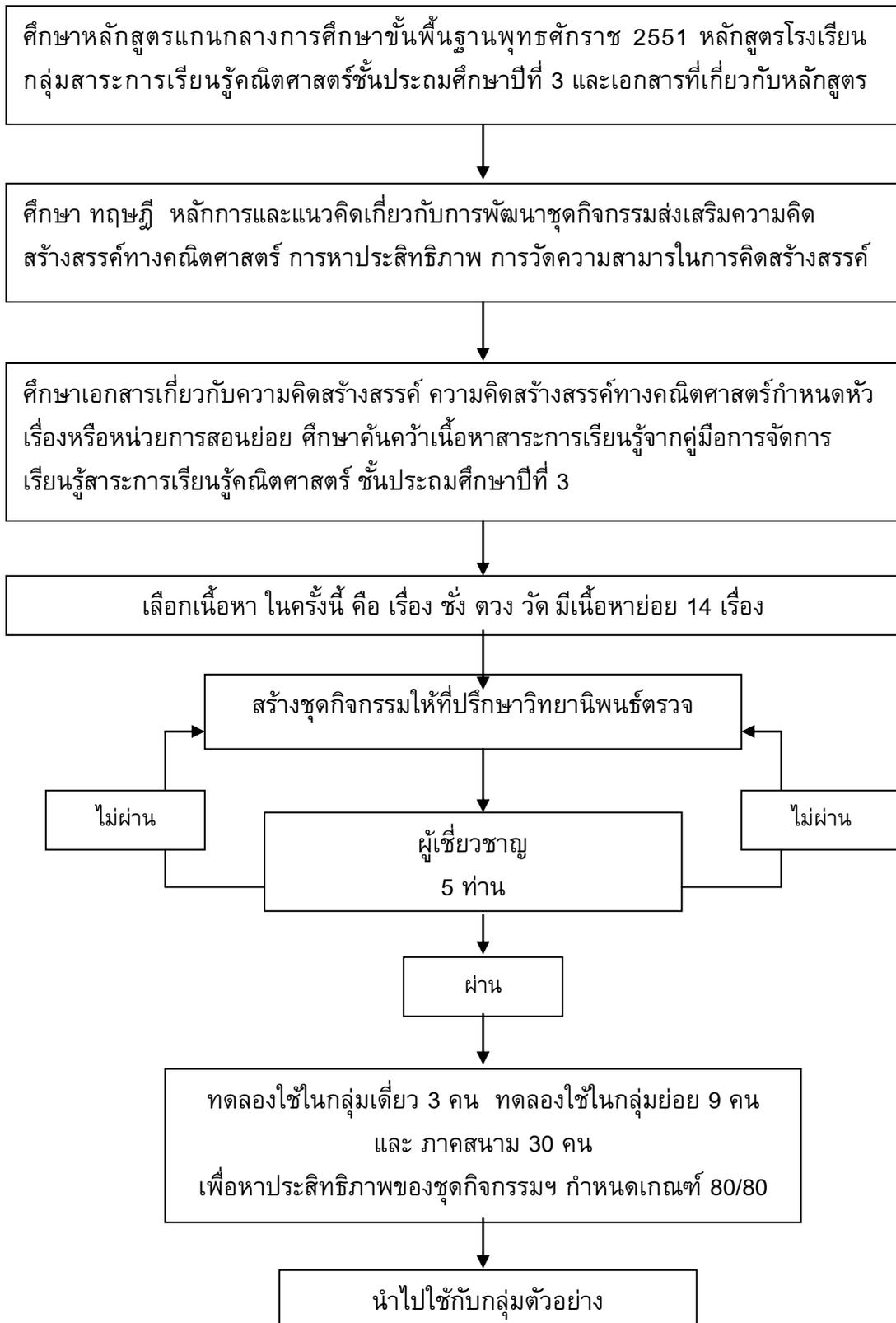
ขั้นที่ 2 ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามชุดกิจกรรม

ขั้นที่ 3 บันทึกการเรียนรู้หลังการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน

ขั้นที่ 5 ให้นักเรียนทำแบบวัดเจตคติ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พอสรุปเป็นขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ดังภาพ 2



ภาพ 2 สรุปขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

## 2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักการศึกษาหลายท่านดังที่กล่าวมาข้างต้น ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สร้างขึ้นตามทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1972, pp. 34 – 38) โดยศึกษาการสร้างตามแนวคิดของสุภาวดี ตั้งบุบผา (2533, หน้า 153-158) นำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นข้อสอบอัตนัย ให้เขียนตอบ ซึ่งแต่ละข้อจะวัดความสามารถในการคิดทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม มีรายละเอียดขั้นตอนดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ตามทฤษฎีของทอร์เรนซ์ (Torrance, 1972, pp. 34 – 38) โดยศึกษาการสร้างตามแนวคิดของสุภาวดี ตั้งบุบผา (2533, หน้า 153-158) นำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งศึกษาเนื้อหาสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อนำมาสร้างเป็นข้อความหรือสถานการณ์

2.2 นำแนวคิดและข้อมูลต่างๆ มาสร้างเป็นนิยามเชิงปฏิบัติการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการคิดของนักเรียนที่คิดได้หลากหลายแง่มุมหลายทิศทาง คิดแปลกใหม่ ไม่ซ้ำผู้อื่น นำไปสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่แปลกใหม่ โดยมีสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมา

2.3 ศึกษาวิธีการตรวจแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้เกณฑ์การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยแนวคิดที่ดัดแปลงมาจากทอร์เรนซ์ โดยตรวจให้คะแนนแต่ละข้อ จะให้คะแนนทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ดังนี้

2.3.1 คะแนนความคิดคล่องแคล่วให้คะแนนประเภทนี้ โดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนนไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่ แต่ถ้าตอบไม่เป็นตามเงื่อนไขตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมกับของตนเองจะไม่ให้คะแนนอีก

2.3.2 คะแนนความคิดยืดหยุ่น การให้คะแนนประเภทนี้พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ซึ่งจะจัดเป็นกลุ่มหรือประเภทของคำตอบนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนความคิดคล่องแคล่วมาจัดเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนน ในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ตรวจอาจจัดกลุ่มขึ้นใหม่ได้อีกตามความจำเป็นจนกว่าจะครบตามคำตอบ

2.3.3 คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คะแนนประเภทนี้ให้โดยพิจารณาจากความคิดของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่างคำตอบที่มีความถี่ 5 ให้ 1 คะแนน คำตอบซ้ำ 6-11 เปอร์เซ็นต์ได้ 1 คะแนน ความถี่ของคำตอบที่

กลุ่มตัวอย่างตอบ ถ้าคำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากๆจะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย ถ้าคำตอบยังซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำคนอื่นเลยจะได้คะแนนมากขึ้น เกณฑ์การให้คะแนนยึดหลักตามสัดส่วนของควมถี่ของคำตอบตามวิธีการของครอพลีย์ (Cropley, 1966, pp. 261 - 262) ดังนี้

คำตอบซ้ำ 12 %ขึ้นไป	ได้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำ 6-11 %	ได้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำ 3-5 %	ได้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำ 2 %	ได้ 3 คะแนน
คำตอบซ้ำไม่เกิน 1 %	ได้ 4 คะแนน

การวิจัยในครั้งนี้ ให้คะแนนความคิดริเริ่ม ตามสัดส่วนของควมถี่ของคำตอบที่คล้ายคลึงกันของผู้เรียนทั้งหมด (สุมาลี กาญจนชาติ, 2525, หน้า 26-27) ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่เกิน 5 ขึ้นไป	ให้ 0 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 5	ให้ 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 4	ให้ 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 3	ให้ 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 2	ให้ 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่เป็น 1	ให้ 5 คะแนน

คะแนนความคิดสร้างสรรค์หาได้จากผลบวกของคะแนนความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่นและความคิดริเริ่มในแต่ละกิจกรรมนำมารวมกันเป็นผลบวกของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคน หาได้จากร้อยละของคะแนนรวมของคนที่ได้คะแนนสูงสุด (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 14) ดังนี้

ร้อยละ 80 – 100	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ดีเยี่ยม
ร้อยละ 70 – 79	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ดี
ร้อยละ 60 – 69	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์พอใช้
ร้อยละ 50 – 59	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่าน
ร้อยละ 0 – 49	มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่ผ่าน

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งลักษณะแบบทดสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 1 ฉบับ 6 ข้อ โดยพยายามหาคำตอบให้ได้มากที่สุด หลาก ๆ แบบ และแปลกไปจากผู้อื่นมากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด ข้อสอบประกอบด้วย

ข้อที่ 1 ความสามารถในการตั้งโจทย์ทางคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนสามารถตั้งคำถามหรือโจทย์ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งโจทย์ที่สร้างขึ้นมานั้นเมื่อคำนวณผลลัพธ์แล้วได้คำตอบตรงกับที่กำหนดไว้ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนด 2 ข้อ ข้อละ 10 นาที

ข้อที่ 2 ผลที่จะเกิดตามมา โดยให้นักเรียนคิดถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ให้นักหาคำตอบให้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนด 2 ข้อ ข้อละ 10 นาที

ข้อที่ 3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่ โดยให้นักเรียนสามารถในการคิดวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม 2 ข้อ ข้อละ 10 นาที

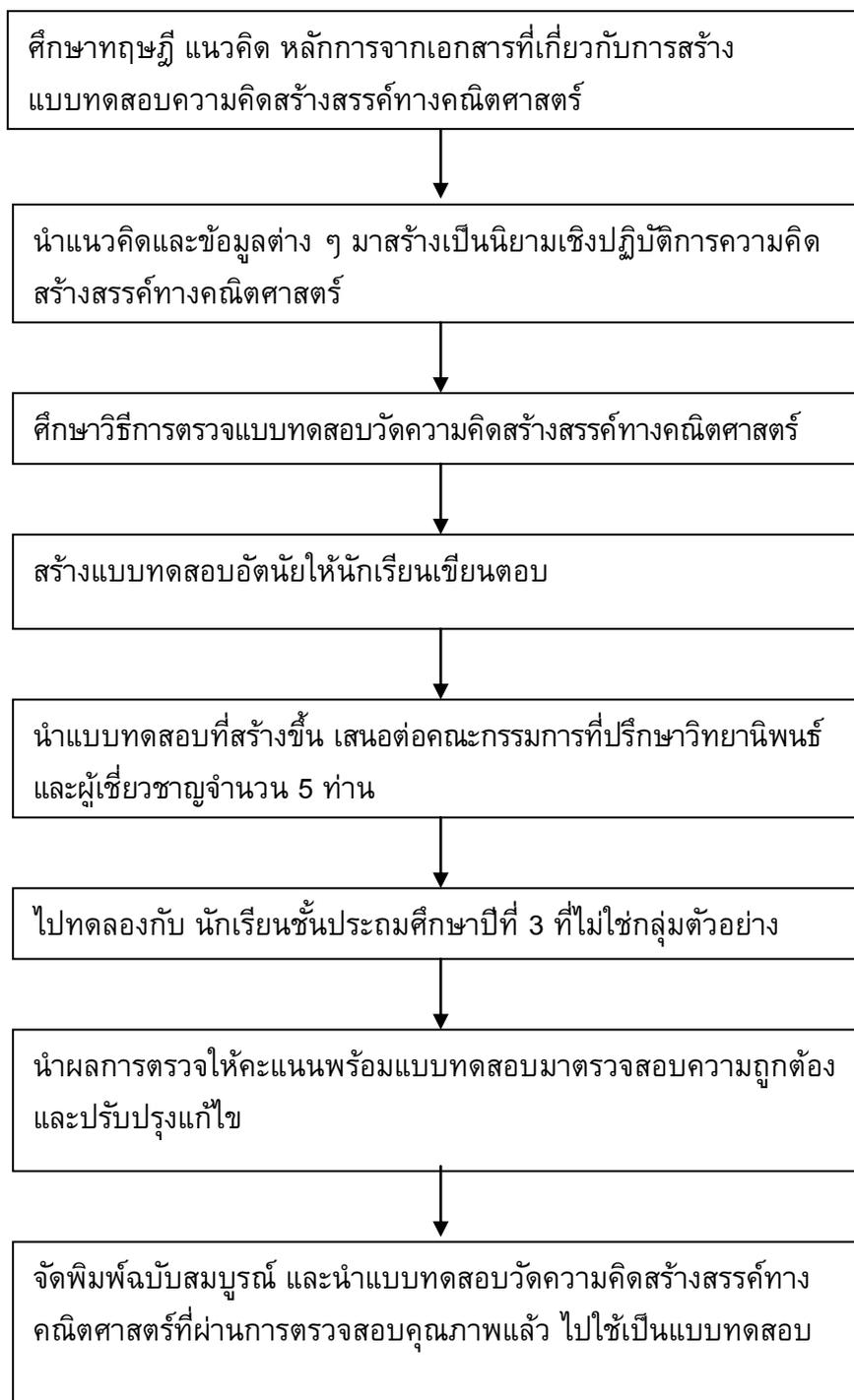
2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาความสอดคล้อง(IOC) ระหว่าง 0.80 – 1.00 ของข้อคำถามกับนิยามที่เขียนไว้

2.6 นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องแล้วไปทดลองกับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดไผ่โรงวัว ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 30 คน นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนด จากนั้นนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัยของวิทนีย์ และซาเบอร์ส เลือกข้อสอบไว้ข้อละ 1 ข้อ รวมเป็น 3 ข้อ เลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ ได้แก่ ข้อที่มีค่าความยากง่าย และมีค่าอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability coefficient) แบบสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 248) ซึ่งข้อสอบที่ดีมีค่าตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป ได้ค่า (P) อยู่ระหว่าง .35 - .49 ค่า (r) อยู่ระหว่าง .44 - .59 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.960

2.7 นำผลการตรวจให้คะแนนพร้อมแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไข

2.8 จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์ และนำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พอสรุปเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ดังภาพ 3



ภาพ 3 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

### 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีขั้นตอนในการสร้างและหาประสิทธิภาพดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักสูตร หนังสือเรียน งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 วิเคราะห์ตัวชี้วัดและพฤติกรรมโดยจำแนกพฤติกรรมออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดระดับสูง ด้านความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงให้สัดส่วนระดับพฤติกรรมด้าน ความเข้าใจและการนำไปใช้ ในสัดส่วนจำนวนข้อมากกว่าด้านความรู้ความจำและการวิเคราะห์ จำนวน 14 เนื้อหาย่อย ดังนี้

- 1) การชั่งเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด
- 2) การเลือกใช้เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง
- 3) ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง
- 4) การเปรียบเทียบน้ำหนัก
- 5) การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด
- 6) โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเกี่ยวกับ น้ำหนัก
- 7) เครื่องตวงและหน่วยการตวง
- 8) การเปรียบเทียบความจุ
- 9) การคาดคะเนปริมาตร เป็นลิตร
- 10) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบ เกี่ยวกับการตวง
- 11) เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยวัดความยาว
- 12) การเปรียบเทียบการวัดความยาว
- 13) การคาดคะเนการวัดความยาว เป็นเมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร
- 14) โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบ เกี่ยวกับการวัดความยาว

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การชั่ง การตวง และการวัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ตัวชี้วัดและพฤติกรรม แล้วนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณลักษณะของแบบทดสอบในด้านความสอดคล้องของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเหมาะสมของตัวเลือก ซึ่งใช้วิธีการตรวจสอบดัชนีความ

สอดคล้อง (Index of item - Objective Congruence หรือ IOC) เท่ากับ 1 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนความคิดเห็นในการพิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดเนื้อหาและตัวชี้วัดที่ระบุไว้จริง

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดเนื้อหาตัวชี้วัดที่ระบุไว้

คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่ได้วัดเนื้อหาตัวชี้วัดที่ระบุไว้

3.5 บันทึกผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ เพื่อนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับเนื้อหาตัวชี้วัดเป็นรายข้อจากผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน เมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยมีข้อสอบที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00 ซึ่งสรุปผลได้ว่าข้อสอบมีความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัดทุกข้อหรือไม่ ถ้าไม่นำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนรินทร์ตรวจพิจารณาอีกครั้ง

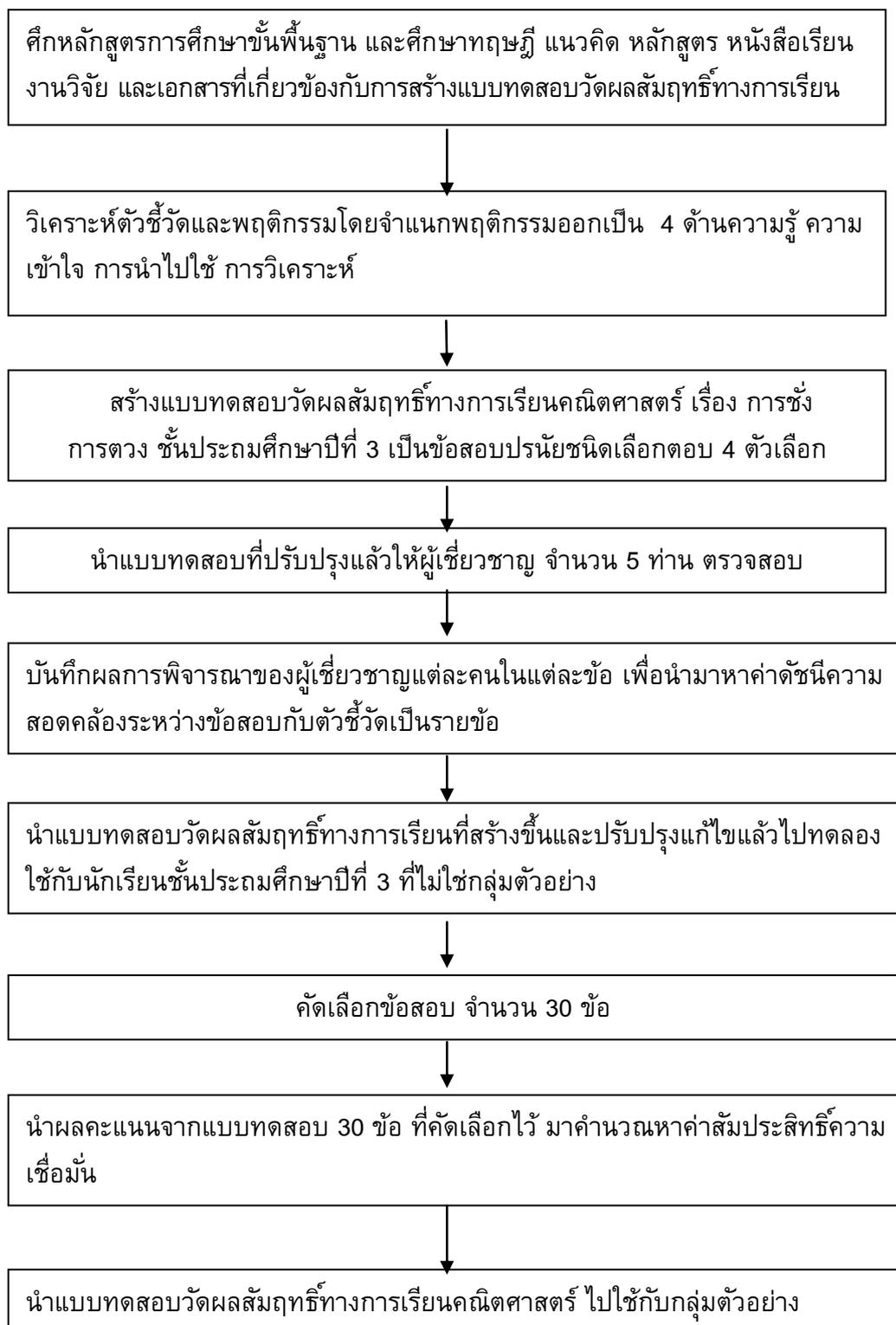
3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไข แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัวทองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่เรียนสาระการเรียนรู้เรื่อง ช้าง ตวง วัด แล้ว จำนวน 30 คน นำแบบทดสอบมาตรวจคำตอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ แล้ว ทำการวิเคราะห์ คุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และหาค่าอำนาจจำแนกด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล ( $r$ ) (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2543, หน้า 187-189) ได้ค่า  $p$  อยู่ระหว่าง .31 - .80 ค่า  $r$  อยู่ระหว่าง .38 - 1.00

3.7 คัดเลือกข้อสอบที่ครอบคลุมสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ ไว้ใช้ จำนวน 30 ข้อ

3.8 นำผลคะแนนจากแบบทดสอบ 30 ข้อ ที่คัดเลือกไว้ มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Coefficient) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.936

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้เป็นแบบทดสอบในการทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ พอสรุปเป็นขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังภาพ 4



ภาพ 4 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเจตคติ

4.2. กำหนดกรอบคำถามในการวัด แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

4.3 สร้างแบบวัดเจตคติตามกรอบคำถามที่กำหนด ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบวัดเจตคติชนิดมาตราส่วนประเมินค่า (rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ ข้อความในแบบวัดเจตคติเป็นข้อความที่แสดงออกถึงความรู้สึก นึกคิด ในด้านความพึงพอใจ เห็นคุณค่า ตลอดจนพฤติกรรมการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนนดังต่อไปนี้

5 คะแนน	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4 คะแนน	หมายถึง	เห็นด้วย
3 คะแนน	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
2 คะแนน	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
1 คะแนน	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การแปลงความหมายค่าเฉลี่ยรายข้อ(บุญธรรม กิจปรีตาภิสุทธิ, 2542, หน้า 86 - 87)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การแปลงความหมายค่าเฉลี่ยโดยภาพรวม

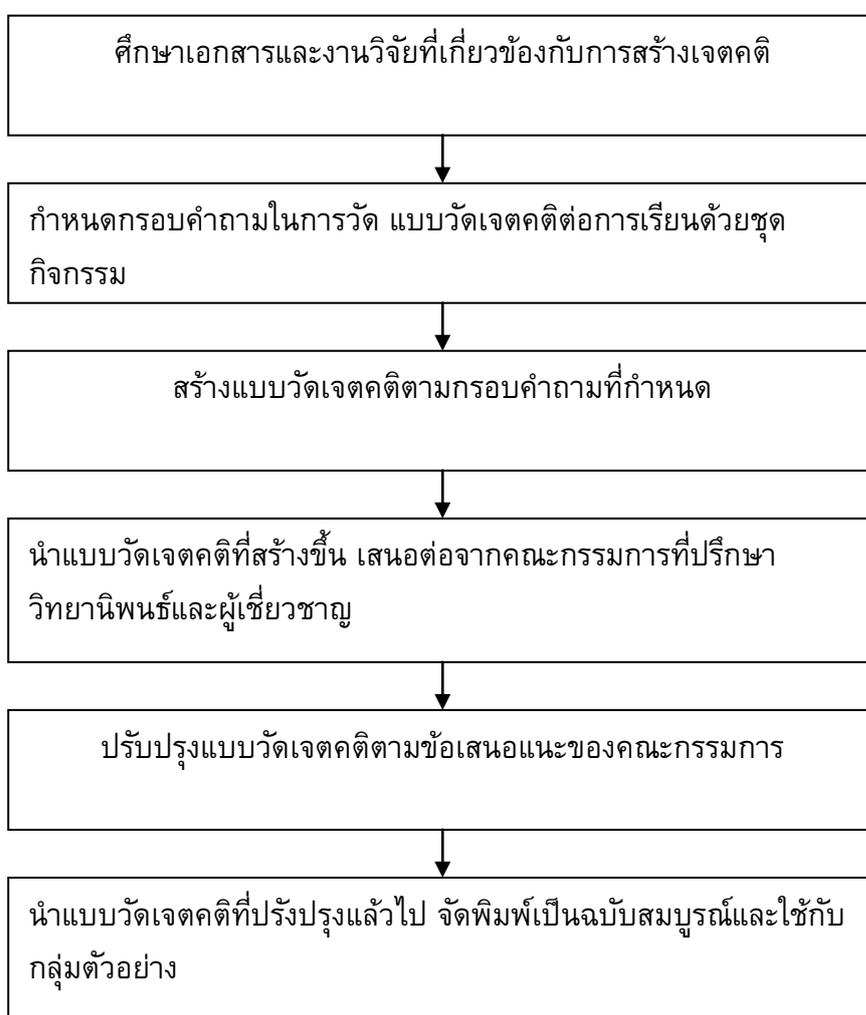
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง	มีระดับเจตคติมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง	มีระดับเจตคติมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	มีระดับเจตคติด้านกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	มีระดับเจตคติน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	มีระดับเจตคติน้อยที่สุด

4.4 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้น เสนอต่อจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อความสอดคล้องระหว่างข้อความกับเนื้อหาและโครงสร้างข้อคำถาม พฤติกรรมที่แสดงออก และความเหมาะสมของแบบวัดเจตคติ พิจารณาตรวจสอบโดยใช้สูตร

การหาค่า IOC เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งเป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ซึ่งได้ IOC ระหว่าง 0.80 – 1.00

4.5 ปรับปรุงแบบวัดเจตคติตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ

4.6 นำแบบวัดเจตคติที่ปรับปรุงแล้วไป จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ โดยต้องคำนึงถึงความถูกต้องชัดเจน เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนทดลองใช้กับกับนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างต่อไป ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติ พอสรุปเป็นขั้นตอนการสร้าง ดังภาพ 5



ภาพ 5 สรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดเจตคติ

## ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. แบบแผนการวิจัย

แบบวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน (one group pretest – posttest design) (พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2549, หน้า 138) ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังตาราง 3 นี้

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
$O_1$	X	$O_2$

$O_1$  แทน การทดสอบก่อนใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

$O_2$  แทน การทดสอบหลังการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

### 2. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เวลาในการทดสอบ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน รวม 20 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน วัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

3.1 ขออนุญาตจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

3.2 จัดประชุมเพื่อทำความเข้าใจถึงวิธีการเรียนการสอน จุดประสงค์การเรียนรู้ ตัวชี้วัด วิธีการประเมินผล และข้อปฏิบัติตนในเวลาเรียน เพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

3.3 ทำการทดสอบวัดก่อนการทดลอง (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ แล้วตรวจบันทึกคะแนน

3.4 จัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด เมื่อสิ้นสุดการฝึกฝนในแต่ละ

ชุดกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ คะแนนระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 160 คะแนน ได้มาจากใบงานในชุดกิจกรรมทั้ง 16 ใบงานให้ใบงานละ 10 คะแนน ส่วนคะแนนหลังเรียนคะแนนเต็ม 30 คะแนนได้มาจากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 30 ข้อ

3.5 ทำการทดสอบวัดหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกับการสอบวัดก่อนการทดลอง

3.6 นำแบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ให้กลุ่มทดลองตอบเมื่อเสร็จสิ้นการทดลอง

3.7 ตรวจสอบคะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดและแบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม ของนักเรียนเพื่อนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน และสรุปผลการวิจัย

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด มีวิธีการวิเคราะห์ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตามเกณฑ์ 80/80 ขึ้นไป

2. เปรียบเทียบพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด โดยใช้การทดสอบที (t - test) dependent sample

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด โดยใช้การทดสอบที (t - test) dependent sample

4. การวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการหาค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  และเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $S.D.$

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (content analysis)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

##### 1.1 หาค่าร้อยละ (percentage)

$$P = \frac{F \times 100}{n}$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	F	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลค่าให้เป็นร้อยละ
	n	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

### 1.2 หาค่าเฉลี่ย (mean)

การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 267)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนของกลุ่มตัวอย่าง

### 1.3 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน *S.D.* โดยคำนวณจากสูตร (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 276)

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

เมื่อ	<i>S.D.</i>	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

## 2. สถิติที่ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดเจตคติโดยดัชนีความสอดคล้อง (IOC) (ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ, 2539, หน้า 248) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของวิทเหนย์และซาเบอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (พร้อมพรรณ อุดมสิน, 2538, หน้า 147 - 148) มีสูตรดังนี้

หาค่าความยากง่าย (P)

$$P = \frac{S_h + S_l - (n_l)(X_{\min})}{n_l(X_{\max} - X_{\min})}$$

หาค่าอำนาจจำแนก (r)

$$r = \frac{S_h - S_l}{n_h(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$S_h$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	$S_l$	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	$X_{\max}$	แทน	คะแนนสูงสุดที่ได้
	$X_{\min}$	แทน	คะแนนต่ำสุดที่ได้
	$n_l$	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน
	$n_h$	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูง

2.3 การหาค่าความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์, 2542, หน้า 215) มีสูตรดังนี้

หาค่าความยากง่าย (P)

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

เมื่อ	P	แทน	ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

หาค่าอำนาจจำแนก (r)

$$r = \frac{R_H - R_L}{\frac{N}{2}} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{R_H - R_L}{N_L}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_H$	แทน	จำนวนนักเรียนตอบถูกกลุ่มเก่ง
	$R_L$	แทน	จำนวนนักเรียนตอบถูกกลุ่มอ่อน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน
	$N_L$	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มอ่อน

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธี KR 20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 247) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อคำถาม
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ
	P	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ( $q = 1 - p$ )

2.5 ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ และของแบบประเมินเจตคติ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาช (Cronbach) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 248 )

$$a = \frac{K}{K-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	a	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อ
	$S_i^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	$S_t^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, และคนอื่นๆ 2540, หน้า 495) ใช้สูตรดังนี้

สูตร 1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{N} \right]}{A} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

สูตร 2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม ใช้สูตรดังนี้

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum X}{N} \right]}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ

### 3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมุติฐาน

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมโดยคำนวณจากสูตร t - test (dependent sample) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2549, หน้า 307)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad df = N - 1$$

เมื่อ	df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ
	t	แทน	ค่าทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยรายคู่
	D	แทน	ผลต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	แทน	จำนวนคนทั้งหมด
	$\sum D$	แทน	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนก่อน-หลังเรียนรายคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนกำลังสองของความแตกต่างก่อน - หลังเรียนรายคู่ยกกำลังสอง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการและนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$n$	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
$S^2$	แทน	คะแนนความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง
D	แทน	คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที (t-test)
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปรผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

**ตอนที่ 2** ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ระหว่างก่อนใช้ชุดกิจกรรมและหลังก่อนใช้ชุดกิจกรรม

**ตอนที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

**ตอนที่ 4** ผลการวิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังตาราง

ตาราง 4 การหาประสิทธิภาพของการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ภาคสนาม

n	ผลการใช้ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )			ผลการใช้หลังเรียน (E <sub>2</sub> )			E <sub>1</sub> / E <sub>2</sub>
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	ร้อยละ	
30	160	129.80	81.25	30	24.07	80.22	81.25/80.22

จากตาราง 4 พบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด มีประสิทธิภาพ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 80.75/80.00เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

**ตอนที่ 2** ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ระหว่างก่อนใช้ชุดกิจกรรมและหลังการใช้ชุดกิจกรรม

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดกิจกรรม

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	การทดลอง	n	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	t
ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนเรียน	15	54.05	35.67	2.09	14.589**
	หลังเรียน	15	76.77	50.67	5.26	

ตาราง 5 (ต่อ)

ความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์	การ ทดลอง	n	ร้อยละ	$\bar{X}$	S.D.	t
ความคิดยืดหยุ่น	ก่อนเรียน	15	31.82	7.00	1.85	11.773**
	หลังเรียน	15	62.14	13.67	3.09	
ความคิดริเริ่ม	ก่อนเรียน	15	44.06	38.33	9.57	42.876**
	หลังเรียน	15	78.70	68.47	8.29	
รวมทั้ง 3 ด้าน	ก่อนเรียน	15	46.55	81.00	11.45	23.154**
	หลังเรียน	15	75.89	132.80	15.26	

\*\*  $p \leq .01$ 

จากตาราง 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ช้าง ตวง วัด ที่เรียนโดยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้ง 3 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่น และด้านความคิดริเริ่ม แต่ละด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

**ตอนที่ 3** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ช้าง ตวง วัด

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	15	30	18.20	3.99	
หลังเรียน	15	30	24.07	2.99	12.055**

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

**ตอนที่ 4** ผลการการวิเคราะห์เจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

ตาราง 7 ผลการประเมินเจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	ระดับ เจตคติ
1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่องชั่งตวงวัดกำหนดเนื้อหาสาระกับตัวชี้วัดคู่ประสงค์ สอดคล้องกัน	3.87	0.35	เห็นด้วย	มาก
2. การจัดลำดับเนื้อหาสาระมีความเหมาะสม	3.66	0.48	เห็นด้วย	มาก
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจได้ง่าย	4.20	0.41	เห็นด้วย	มาก
4. การจัดกิจกรรมในแต่ละชุดมีความครอบคลุมเนื้อหาสาระ	4.46	0.63	เห็นด้วย	มาก
5. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	4.13	0.35	เห็นด้วย	มาก

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความคิดเห็น	การ แปลง
6. สื่อการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียน	4.60	0.63	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มากที่สุด
7. เวลาที่ใช้ในชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม	3.60	0.63	เห็นด้วย	มาก
8. การประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์และเชื่อถือได้	4.27	0.79	เห็นด้วย	มาก
9. เมื่อได้รับชุดกิจกรรมนี้แล้วมีความกระตือรือร้นในการทำงานให้เสร็จเร็วขึ้น	4.73	0.59	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มากที่สุด
10. ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมความสามารถในความคิดสร้างสรรค์	4.53	0.51	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มากที่สุด
11. เมื่อเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้วมีความรู้สึกว่ามี ความสามารถในความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น	4.20	0.67	เห็นด้วย	มาก
12. ทำให้เกิดความรู้สึกทำทลายต่อความสามารถ ในการคิด	3.93	0.45	เห็นด้วย	มาก
13. ได้ประโยชน์จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนี้	3.60	0.41	เห็นด้วย	มาก
14. เมื่อเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้วมีผลให้การเรียน ดีขึ้น	4.87	0.35	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	มากที่สุด
15. อยากเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ชุดอื่นๆอย่างนี้อีก	4.13	0.35	เห็นด้วย	มาก
16. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.07	0.25	เห็นด้วย	มาก
17. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาสมอง	3.93	0.25	เห็นด้วย	มาก
18. รู้สึกชอบที่จะได้ฝึกความคิดหลากหลายใน กิจกรรมต่างๆ	4.13	0.35	เห็นด้วย	มาก
19. รู้สึกต้องการเรียนจากชุดกิจกรรมนี้บ่อยๆ	3.80	0.67	เห็นด้วย	มาก
20. รู้สึกภาคภูมิใจในตนเองที่สามารถคิด สร้างสรรค์ได้	4.13	0.51	เห็นด้วย	มาก
<b>รวม</b>	<b>4.15</b>	<b>0.48</b>	เห็นด้วย	มาก

จากตาราง 7 พบว่า เจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.15$ , S.D. = 2.53) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรกได้แก่ข้อ 9 เมื่อได้รับชุดกิจกรรมนี้แล้วมีความกระตือรือร้นในการทำงานให้เสร็จเร็วขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาได้แก่ข้อ 10 ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อ 14 เมื่อเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้วมีผลให้การเรียน ดีขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรม เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียน ผู้วิจัยขอเสนอการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### สมมติฐานการวิจัย

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 กลุ่มโรงเรียนท่าจีนสองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 14 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 274 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยวิธีการสุ่มโรงเรียน (cluster sampling) ด้วยวิธีการจับสลากโรงเรียน จาก 14 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือโรงเรียนวัดรางบัวทอง และเนื่องจากโรงเรียนวัดรางบัวทอง มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 15 คน จึงใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

### 3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 เจตคติต่อการเรียน

### 4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 2 การวัด มาตรฐาน ค 2.1 ตัวชี้วัด ป3/1-ป3/3 และป3/5 มาตรฐาน ค 2.2 ตัวชี้วัด ป3/1 และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 ตัวชี้วัด ป3/1-ป3/6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

4.1. การชั่งเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด

4.2. การเลือกใช้เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง

4.3. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง

4.4. การเปรียบเทียบน้ำหนัก

4.5. การคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด

4.6. โจทย์ปัญหาการบวก และการลบเกี่ยวกับ น้ำหนัก

4.7. เครื่องตวงและหน่วยการตวง

4.8. การเปรียบเทียบความจุ

4.9. การคาดคะเนปริมาตร เป็นลิตร

4.10. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบ เกี่ยวกับการตวง

4.11. เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยวัดความยาว

4.12. การเปรียบเทียบการวัดความยาว

4.13. การคาดคะเนการวัดความยาว เป็นเมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร

4.14. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การบวกและการลบ เกี่ยวกับการวัดความยาว

เนื้อหาย่อยที่ 4.1 ถึง 4.6 คือชุดที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ถึงแผนฯที่4) เนื้อหา  
ย่อยที่ 4.7 ถึง 4.10 คือชุดที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ถึงแผนฯที่7) และเนื้อหาย่อยที่ 4.11  
ถึง 4.14 คือชุดที่ 3 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ถึงแผนฯที่10)

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 รวม 4 สัปดาห์  
สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทาง  
คณิตศาสตร์

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง ชั่ง ตวง วัด เพื่อส่งเสริมความคิด  
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียน กลุ่มสาระการ  
เรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสุ่มตัวอย่างได้โรงเรียนวัดราง  
บัวทองสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรีเขต 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใน  
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน และทดลองด้วย  
ตนเองโดยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัดตามลำดับ  
ดังนี้

1. ชี้แจงแนวทางการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม  
ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้แก่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ
2. ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิด  
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัย  
สร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

3. ดำเนินการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 20 ชั่วโมง

4. ทดสอบหลังเรียน (post-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังเสร็จสิ้นการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ครบทุกชุด โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

5. วัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้ระเบียบวิธีทางสถิติ ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{X}$ )

2. การเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

3. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

4. การวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.13/80.22เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ที่เรียนโดยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ รวมทั้ง 3 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่นและด้านความคิดริเริ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

4. เจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

### อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.13/80.22เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนดังกล่าว ผู้วิจัยได้กระทำอย่างเป็นกระบวนการ กล่าวคือโดยเริ่มศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการ ทำการรวบรวมข้อมูลผลการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการทดสอบวัดผลปลายปีของระดับชาติ (NT) ในรอบปีที่ผ่านมาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ศึกษาหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แผนการสอน คู่มือครูของกระทรวงศึกษาธิการ ศึกษาแนวทางแก้ไขปัญหาหรือกลวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน ตลอดจนศึกษาหลักการ ทฤษฎี และเทคนิคการสร้างสื่อที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีอยู่ในปัจจุบันได้ตรงกับสภาพจริงมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ระพีพันธ์ โปธิศรี (2550, หน้า 6-12) ที่กล่าวว่า หลักสำคัญในการสร้างสื่อหรือชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สร้างต้องวิเคราะห์สภาพปัญหาความต้องการ หรือความจำเป็นที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับสภาพปัญหาการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอน เมื่อผู้วิจัยสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด เสร็จแล้ว ได้นำชุดกิจกรรมการเรียนทั้งหมดไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดไผ่โรงวัว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2 เพื่อหาคุณภาพของชุดก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยทำการทดลองกับเด็กนักเรียน 3 กลุ่ม ซึ่งแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และเรียนอ่อนคนละกันได้แก่ กลุ่มรายบุคคล(3 คน) รายกลุ่ม(9 คน) และกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม(30 คน) ตามลำดับ ในการทดลองแต่ละกลุ่มผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นตัวชี้วัด ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้น และทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบใน

ระหว่างดำเนินการ เช่น เนื้อหาสาระ กิจกรรม สื่อ เวลา เป็นต้น เพื่อให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น จากการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มดังกล่าวนั้น ได้สอดคล้องกับหลักการหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์, และคณะ (2540, หน้า 100-102) โดยมีสาระว่าชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ผู้สร้างจะต้องนำไปหาประสิทธิภาพและกำหนดเกณฑ์เป็นตัวเลขร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเป็น  $E_1$  และ  $E_2$  ทั้งนี้โดยคำนึงถึงการเรียนรู้เป็นกระบวนการ เพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด และการดำเนินการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมที่สร้างขึ้นต้องมี 3 ขั้นตอนคือ แบบเดี่ยว (นักเรียน 3 คน) แบบกลุ่ม (นักเรียน 10 คน) และแบบภาคสนาม (30คน)การทดลองแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน คละกัน จากการดำเนินการทดลองในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่สร้างขึ้นดังกล่าว ผู้วิจัยได้พบว่า ในการทดลองกับนักเรียนทั้งกลุ่มเดี่ยวหรือรายบุคคล และกลุ่มเล็ก มีผลการทดลองประสิทธิภาพของชุดที่ได้ยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ( $80/80$ ) คือ  $E_1/E_2$  ได้ค่า  $E_1/E_2 = 71.25/68.89$  และ  $E_1/E_2 = 75.83/72.59$  ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงได้นำข้อบกพร่องที่มีอยู่ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น เช่น ปรับขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ใช้ภาษาให้เข้าใจง่ายขึ้น ปรับปรุงเนื้อหาที่ใช้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ปรับแบบฝึกหัดที่ใช้ฝึกปฏิบัติให้เหมาะสมกับเวลาปรับข้อทดสอบหลังเรียน เป็นต้น และเมื่อได้นำชุดกิจกรรมการเรียนที่ผ่านขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขดังกล่าวไปทดลองภาคสนามหรือกับกลุ่มใหญ่จึงส่งผลให้ได้ค่าประสิทธิภาพของชุด  $E_1/E_2$  เท่ากับ  $E_1/E_2 = 81.13/80.22$  ซึ่งได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ  $80/80$  ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุพิน กลัดล้อม (2553, บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่าการพัฒนาชุดการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ  $81.00/80.63$  สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ  $80/80$  เช่นเดียวกันกับ ชมัยพร พุทธิวานิชย์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ  $85.31/82.88$  สูงกว่าเกณฑ์กำหนด คือ  $80/80$  และรุ่งพิวา แคว้งอินทร์ (2551, บทคัดย่อ) ได้วิจัยพบว่าชุดกิจกรรมเพื่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีประสิทธิภาพ  $77.00/79.25$  ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ  $75/75$  เช่นเดียวกัน จากการศึกษาผลการวิจัยที่กล่าวมา สรุปได้ว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยครูต้องศึกษาปัญหาและแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย จะส่งผลให้มีชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ใช้ได้มากยิ่งขึ้น

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้ง 3 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อ

พิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความคิดคล่องแคล่ว ด้านความคิดยืดหยุ่นและด้านความคิดริเริ่ม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ที่ยืดหยุ่นเป็นสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ตอบสนองความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ บรรยากาศในการเรียนเป็นไปด้วยความสนุกสนาน ไม่ตึงเครียด มีอิสระในการคิด เนื่องจากนักเรียนได้เปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนรู้ มีการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด รู้จักกล้าแสดงออกโดยใช้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ เป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนได้แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นออกมา มอบหมายงานที่สร้างสรรค์ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่ม เกิดความรู้สึกสบายใจ กล้าที่จะคิด กล้าทำ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แชมมณี (2545, หน้า136) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์จริงหรือครูอาจจัดสถานการณ์ให้ นักเรียนเผชิญปัญหาหรือฝึกกระบวนการคิด การวิเคราะห์ปัญหา และแก้ไขปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม จะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลาย รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดและแก้ปัญหาต่างๆ และสอดคล้องกับการส่งเสริมและพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ของทอแรนซ์ (Torrance, 1979, pp. 90-91) ที่กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์มีอยู่ในตัวคน ทุกคนสามารถส่งเสริมและพัฒนาให้สูงขึ้นได้ ด้วยการฝึกฝน อบรม และการสร้างบรรยากาศ รวมถึงการจัดสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมความเป็นอิสระในการเรียนรู้ ผลการวิจัยของพิสมัย อาแพงพันธ์ (2551, หน้า90) ได้ศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการความคิดสร้างสรรค์มีความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน คือ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่มหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ วชิรา สุวรรณศรจ (2551, หน้า57) ได้ศึกษาผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน พบว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนฝึกจากการศึกษาผลการวิจัยที่กล่าวสามารถสรุปได้ว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สามารถส่งเสริมและพัฒนาให้กับเด็กได้ โดยครูจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิด ค้นหาคำตอบอย่างอิสระแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้สูงขึ้น

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นได้สร้างตามหลักการ ทฤษฎีและหลักจิตวิทยาพื้นฐานของการสร้างชุดกิจกรรมการเรียน (learning package) ของชัยยงค์

พรหมวงค์ (2537, หน้า119-120) ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกระบวนการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ใช้สื่อ การเรียนการสอนประเภทสื่อประสมอย่างหลากหลาย เช่น เพลงประกอบบทเรียน เกม บัตรงาน แบบฝึกหัด เป็นต้น การจัดกิจกรรมได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ในรูปของการปฏิบัติงาน เป็นกลุ่มอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนที่เข้ามามีส่วนร่วมกิจกรรมตามโอกาส สมควร ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจ เกิดความมั่นใจในความสามารถของตนเองที่ได้ แสดงออก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้บทเรียนได้ตามศักยภาพของตนเองที่มีอยู่ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมที่ สร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมขององค์ประกอบในการจัดกิจกรรมจาก ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องหลายท่าน และผ่านการทดลอง (try out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุด ตามเกณฑ์ที่กำหนดก่อนออกนำไปใช้จัดการเรียนการสอนจริงต่อไป ซึ่งการสร้างแรงจูงใจ ดังกล่าวได้สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2554, หน้า 95) ที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) ตอนหนึ่งว่าการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องมีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงจูงใจให้แก่ ผู้เรียน จัดกิจกรรมการเรียนให้ตรงกับความสนใจและเป็นไปในทางเสริมแรงที่สร้างสรรค์ และ จากผลการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนเกี่ยวกับความ ชัดแย้งทางปัญญาและขั้นไตร่ตรอง ผู้เรียนมีความสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้มาใช้แก้ปัญหา คิดวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดได้ สำหรับในขั้นสร้างความรู้ใหม่ทางปัญญา ผู้เรียน สามารถนำความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ของตนเองได้ เหมาะสมกับวัย สนุกสนาน มีความกระตือรือร้นต่อการปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย มีส่วน ร่วมในการแสดงออกอย่างอิสระ จากผลดังกล่าวซึ่งสอดคล้องกับ อารมณีย์ เข้มเพ็ชร์ (2552, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการการคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุพิน กลัดล้อม (2553, บทคัดย่อ) ที่ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบระคน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 จากการศึกษาผลการวิจัยที่กล่าวสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยชุด กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ทาง คณิตศาสตร์ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

4. เจตคติต่อของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริม ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด อยู่ใน ระดับมาก เป็นเพราะกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียน เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียน สร้างความรู้ด้วยตนเองบนพื้นฐานการเรียนรู้เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาด้วยตนเองอย่างอิสระแล้วนำ

คำตอบมาอภิปรายเปรียบเทียบ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มเพื่อนเพื่อสรุปหาคำตอบ ซึ่งกระบวนการจัดกิจกรรมดังกล่าวนับเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงออกในการพูดและการคิด ส่งเสริมให้เป็นนักสำรวจ ค้นหา คิดค้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง อย่างไรก็ตามในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รุ่งนภา นรมาตย์. (2556, หน้า 79) พบว่าความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันสูงกว่านักเรียนที่ได้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ปกติ และได้สรุปในงานวิจัยบทที่ 2 หน้า 64 ว่า นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เนื่องจากได้ทำกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้คิดอย่างอิสระ และด้วยความคิดที่อิสระจึงเกิดการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้ดีตามมา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง ซึ่งสอดคล้องงานวิจัยของ ยุพิน กลัดล้อม (2553, หน้า 130) กล่าวว่า นักเรียนจะชอบและสนุกกับการทำแบบฝึกทักษะความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ มาจากสาเหตุจากผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และต้องสร้างบรรยากาศ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากเช่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าการจัดการจัดการการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยนำมาใช้สามารถส่งเสริมเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิจัยในครั้งนี้

1. ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไปใช้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูผู้สอนควรศึกษาหลักการ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนให้เข้าใจก่อนดำเนินการ
2. การจัดกิจกรรมการเรียนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สามารถส่งเสริมและพัฒนาได้ ดังนั้นครูควรนำกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ไปใช้เพื่อพัฒนาส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียน และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสามารถส่งเสริมและพัฒนาได้ ดังนั้นครูต้องใช้เวลา อดทน เลือกรูปแบบการสอนใช้สื่อต่างๆอย่างเหมาะสม
3. การจัดกิจกรรมการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ให้เป็นที่กันเองมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนสบายใจ กล้าแสดงออก มีขวัญกำลังใจในการปฏิบัติกิจกรรม โดยเฉพาะผู้ที่เรียนช้าควรให้ความสนใจช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด และให้เวลาปฏิบัติกิจกรรมตามโอกาสอันสมควร และการใช้คำถามถามนักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียนได้
4. การนำชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มาใช้ครูควรคำนึงถึงปัจจัยสำคัญได้แก่ ความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอน ความเหมาะสมกับวัยตลอดจนความสนใจของผู้เรียนและสมัยนิยม

### ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ครูควรทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในชั้น และเนื้อหาสาระอื่น ๆ เพื่อศึกษารูปแบบ วิธีการ ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้
2. ควรศึกษาตัวแปรอื่นๆจากการใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เช่น ความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ แรงจูงใจ ผลสัมฤทธิ์ ความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นต้น

## บรรณานุกรม

- กชกร รุ่งหัวไผ่. (2547). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 3). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2539). คู่มือการพัฒนาโรงเรียนเข้าสู่มาตรฐานการศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ชัดเชสมิเดีย.
- จิรวรรณ ชำนาญช่าง. (2544). การเปรียบเทียบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของมาตรวัดเจตคติแบบลิเคอร์ท์ที่จัดเรียงลำดับข้อความทางบวกและทางลบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชม ภูมิภาค. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชมัยพร พุทธิวานิชย์. (2553). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์กับการสอนตามคู่มือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2537). ชุดการสอนในระดับประถมศึกษา. ในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15 (พิมพ์ครั้งที่ 13) นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- \_\_\_\_\_. (2549). ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.

- \_\_\_\_\_. (2545). เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอน ระดับประถมศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 20).  
นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- \_\_\_\_\_, และคนอื่นๆ. (2540). “การหาประสิทธิภาพชุดการสอน” ในเอกสารการสอน  
ชุดวิชาสื่อการศึกษาพัฒนาการหน่วยที่ 1-15. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- \_\_\_\_\_, และคนอื่นๆ. (2551). ชุดการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). หน่วยที่ 14 นนทบุรี :  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชาชีวัฒน์ ศรีแก้ว. (2545). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับ 9 (2545-2549).  
กรุงเทพฯ: พัฒนา.
- ชาญณรงค์ พรุ่งโรจน์. (2546). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทงเกียรติ พลไชยา. (2549). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- ทิพย์บุปผา สาคร. (2546). การศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
ที่ฝึกด้วยแบบฝึกอเนกนัยด้านสัญลักษณ์ในแต่ละผลผลิตตามแนวทฤษฎีของ  
กิลฟอร์ด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ทิสนา แคมมณี. (2544). 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิภา เพชรสม, และคนอื่นๆ. (2545). รายงานการวิจัยเรื่องวิจัยและการ พัฒนารูปแบบ  
การ พัฒนาครูและชุดการเรียนเพื่อพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโดยภูมิปัญญา  
ท้องถิ่นเป็นฐาน. เพชรบุรี: สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.
- นำสุข กลางสูงเนิน. (2540). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง  
"ระบบจำนวนเชิงซ้อน" โดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนร่มเกล้า. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เนื่อทอง นายี่. (2544). ผลการใช้ชุดกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับ  
การสอนโดยครูเป็นผู้สอนที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจ  
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- บันทึก สมศ. (2549). สรุปผลการประเมินในรอบ 5 ปี (พ.ศ. 2545-2548). สืบค้น พฤศจิกายน  
13, 2551, จาก <http://www.onespa.or.th/th/download/index.php>.
- บุญเกื้อ ควรวาเช. (2542). วัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- \_\_\_\_\_. (2545). วัตกรรมการศึกษา กรุงเทพฯ: เจริญวิทยาการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2542). **เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย**.  
 กรุงเทพฯ: คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ประณมพร วัชรวงษ์ ณ อรุณยา. (2547). **การพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้  
 กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**.  
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2520). **ทัศนคติ : การวัดการเปลี่ยนแปลงและพฤติกรรมอนามัย**.  
 กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ประสาร มาลากุล ณ อรุณยา. (2545). **ความคิดสร้างสรรค์: พรสวรรค์ที่พัฒนาได้** (พิมพ์ครั้งที่ 2).  
 กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2546). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปิยะลักษณ์ โพธิ์ถาวร. (2542). **ผลของการศึกษาการฝึกตามแบบของบอลก้าในการสอนเสริม  
 วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการ  
 การคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มี  
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์  
 มหาวิทยาลัย.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). **การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**.  
 กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พระวิบูล สาสีมา. (2552). **การพัฒนาชุดกิจกรรมฝึกการคิดวิเคราะห์ เรื่องหลักกรรมนำ  
 ความสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สำหรับนักเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 7).  
 กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรา โชติกเสถียร. (2552). **การพัฒนาแบบฝึกความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 อุบลราชธานี.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2544). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2545). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
 แฮาส์ ออฟ เคอร์มีสท์.
- \_\_\_\_\_. (2545). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ:  
 แฮาส์ ออฟ เคอร์มีสท์.

- \_\_\_\_\_. (2549). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: เข้าส์ ออฟ เคอร์มีส์ท์.
- เพ็ญศรี สร้อยเพชร. (2542) บทเรียนสำเร็จรูป (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล หวังพานิช. (2533). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ..
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมมานนท์. (2543). การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: อักษรพัฒนา.
- มาลี จุฑา. (2542). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ์.
- ยุพิน กลัดล้อม. (2553).การพัฒนาชุดการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบระคน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ยุเวช ทองนวม. (2547). การพัฒนาแบบฝึกหัดผสมพลังสมองเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ตาม  
แนวคิดของวิลเลียมส์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2550). การสร้างชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้. อดิเรก: คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน, (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ:  
นานมีบุ๊คพับลิเคชั่นส์.
- รุ่งนภา นรมาศย์. (2556). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง เงิน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ  
สืบเสาะหาความรู้ (5Es) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุ่งพิวา แคว้งอินทร์. (2551). ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน  
ช่วงชั้นที่ 2. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- โรงเรียนวัดรางบัวทอง. (2554). หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
แก้ไข เพิ่มเติม(2554) โรงเรียนวัดรางบัวทอง. สุพรรณบุรี: ผู้แต่ง.
- \_\_\_\_\_. (ม.ป.ป.). แผนปฏิบัติการประจำปี. สุพรรณบุรี: ผู้แต่ง.
- ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- \_\_\_\_\_. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2549). การคิด. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วรรณทิพา รอดแรงเกล้า, และพิมพ์นธ์ เดชคุปต์. (2542). กิจกรรมทักษะกระบวนการทาง  
วิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

- วาโร เฟ็งสวัสต์. (2546). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิเชียร กลิ่นมัลย์. (2543). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่ม  
สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณสภาคัดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2544). หลักสูตรกลุ่มคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณสภาคัดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2546 ก). การจัดการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.  
กรุงเทพฯ: อรุณสภาคัดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2546 ข). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณสภาคัดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2551). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณสภาคัดพร้าว.
- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2537). วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- \_\_\_\_\_, และคนอื่น ๆ. (2546). รายงานการวิจัยการวิจัยและพัฒนาชุดกิจกรรม  
การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยกิจกรรมหลากหลาย.  
กรุงเทพฯ: ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สมพร หลิมเจริญ. (2552). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับ  
นักเรียนช่วงชั้นที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. (2544). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ:  
ไทยวัฒนาพานิช.
- สันทนา เปี่ยมฤกษ์. (2549). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นการ  
พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2, (ม.ป.ป.). รายงานผลการ  
ประเมินคุณภาพ การศึกษาขั้นพื้นฐาน (NT,O-NET) ปีการศึกษา 2554.  
สุพรรณบุรี: ผู้แต่ง.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ.  
กรุงเทพฯ: อรุณสภาคัดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2549). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ: อรุณสภาคัดพร้าว.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ

การคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

สุจิตพร สอนอ่อน. (2547). ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการแก้โจทย์  
ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อำเภอพิชัย  
จังหวัดอุตรดิตถ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

สุภาวดี ตั้งบุบผา. (2533). การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สุภาวดี ศรีธรรมศาสตร์. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เห็นพัฒนา  
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

\_\_\_\_\_. และ อรทัย มูลคำ (2545). 20 วิธีจัดการเรียนรู้ กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

\_\_\_\_\_. (2546). 20 วิธีจัดการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

หนึ่งนุช กาพภักดี. (2543). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูงและ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

อารมณีย์ เข้มเพชร. (2552). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นกระบวนการการ  
คิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏเทพสตรี.

อารี พันธุ์มณี. (2537). ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: 1412.

\_\_\_\_\_. (2542). คิดอย่างสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ต้นอ่อนแถมมี.

\_\_\_\_\_. (2547). ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: โยใหม่.

อารี รังสินนท์. (2532). ความคิดสร้างสรรค์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.

อารีย์ วิชิรวราการ. (2542). การวัดและประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี.

Anderson, R.D., et al. (1970). **Developing children's thinking through science.**

New Jersey: Prentice-Hall.

Aniello, J.A. (2004, February). Teacher and student relationships for improvements

In certify. **Dissertation Abstracts International**, 64 (8), 2755-A.

- Arrivid Ray Eide. (1974). The Influence of learning Packages and Independent study  
On student Achievement in Engineering Graphics. **Dissertation Abstracts  
International**, 34 (2326 A November),
- Balka, Don Stephen. (1974). Using research in teaching creative ability in mathematics.  
**The Arithmetic teacher**. 21(7): 633 - 636: November.
- Carroll, John. (1963, May). "A model of school learning." **Teacher College Record**.  
64(6): 723-733.
- Craft, (2000). **Creative across the Primary Curriculum**. London and New York:  
Talor, & Francis Group.
- Cropley, A.J. (1966). "Creative and Intelligence," **The British Journal of Educational  
Psychology**. 36 (11): 259 – 266.
- Duan, Jame E. (1973). **Individualized instructional – programs and Materials**.  
Englewood Cliffs, New Jersey: Educational Technology.
- Freud, S. (1938). 'The Interpretation of Dreams. " **The Basic Writing of Sigmund Freud**.  
New York: The Modern Library.
- Gallagher, S.A. (1997). "Problem Based Learning : Where Did It Come from, What Does It  
Do, and Where Is It Going?," **Journal for the Education of the Gifted**. 20(4): 332-362.
- Gerhard, Murie. (1971). **Effective Teaching Strategies with Behavioral Outcome Approach**.  
New York: Parker.
- Good, C.V. (1973). **Dictionary of Education** (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.
- Gordon, & Williams J. (1961). **The Development of Capacity**. New York: Harper and Row.
- Guilford, J. P. (1967). **The Nature of Intelligence**. New York: McGraw – Hill.
- Hill, Allen Eugene. (August 1982). A Comparative Study of the Effects of a Human Sciences Program  
Module and Traditional Science Classes on Pupil's Logical Thinking Skill and Attitude toward  
Their Sciences Course. **Dissertation Abstracts International**. 3353 – A
- Houston, John P., et al. (1983). **Invitation to Psychology** (2 nd ed.). U.S.A: Academic Press.
- Hulley, Kathy Louise Sullivan. (1998, January). An instructional package integrating science  
And social studies instruction at the fifth- grade level. **Dissertation Abstracts International**.  
59 (07). 2352 – A.
- James, Lenious Stone. (1975). **The Effect of Individualized Learning Activity  
Package in Mathematics on the Academic Achievement of Seven and Eight  
Grade Student in Demopolies City School**. New York: Haper&Row.

- Kapfer, P., & Kapfer, M. (1972). **Instructional to learn package in american education**. New Jersey : Education technology publication, Englewood Cliffs.
- Kissane, V. Barry. (1988) Mathematical Investigation: Description, Hational, and Exampele. **Mathematics Teacher**. V81 : n7; October,
- Maddox, Hary. (1963). **How to study**. London : Wyman.
- Mclaughin, P.A. (1992). A comparison of student achievement and resulting from three Systemctically designed mathematics instructional approach. **Dissertation Abstracts International**. 52 (12). 4255 – A.
- Moore, Kenneth D.,& J.W. Blankenship. (1974). **Teaching Basic science Skills Through Realistic science Experiences in the Elementary School**. Science Educational. Boston: Allyn & Bacon.
- Orton. (1987). **Teaching and Learning Mathematics**. Citing Kruteski 1976.
- Orton-Flynn.,& Susan Jane. (1997). The design of a multimedia calculator and its use In teaching numeracy of those with learning difficulties. **Dissertation Abstracts International**. 59 (03). 486 – A.
- Osborn, A.F. (1957). **Applied Imagination**. New York.: Scribner.
- Prescott, Danicl Alfred. (1957). **The child in the educative process**. New York: McGraw-Hill.
- Smith, T.E., Dowdy, C.A., Pollowan, E.A.,& Blalock, G.E. (1997). **Children and Adults with Learning Disabilities**. Boston: Allyn& Bacon.
- Torrance, E.P. (1962). **Guiding Creative Talent**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- \_\_\_\_\_ . (1969). **Guiding Creative Talent**. New Delhi: Prentice-Hall of India.
- \_\_\_\_\_ . (1972). **Creative Learning and Teaching**. New York: Mead.
- \_\_\_\_\_ . (1973). **Encouraging Creativity in the Classroom**. Iowa:WMC.Brown.
- Tyler R.W. (1950). **Basic principles of curriculum and instruction**. Chicago: University of Chicago Press.
- Wallach, MA., & Kogan, N. (1965). **Models of thinking in young children**. New York: Rinehart & Winston.
- Willams, Gaya. (2002). "Identifying Task that Promote Creative Thinking in Machination: A Tool," **Paper Accepted as a Research Report for the Mathematical Education Research Group of Australasia Conference**. Auckland New Zealand, July.

Wilson, James W. (1971). "Evaluation of learning in secondary school mathematics."

In Benjamin S. Bloom, ed. **Handbook on formative and summative evaluation of student learning**. pp. 643-696. Edited by Benjamin S. Bloom. New York: McGraw-Hill.

Wilson, D.B. (1978). **A report on the Use of Structured Tutorials as a Mean to Creative Thinking**. Educational Science Technology.

Wilson, C.L. (1989). An analysis of a direct instruction product in teaching world problem-solving to learning disabled student. **Dissertation Abstracts International**, 50(02A),416.

**ภาคผนวก**

### ภาคผนวก ก

- รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
- บันทึกขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ  
ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- หนังสือขออนุญาต Try out เครื่องมือ
- หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง รองคณบดีฝ่ายวิชาการ  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
2. ดร.เนติ เฉลยวาเรศ อาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วาสนา วราภักดิ์ อาจารย์พิเศษคณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
4. ดร.สันติ แสงสุก ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดหนองสะเดา  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
สุพรรณบุรี เขต 3
5. ดร.วรรณิ ไทยานันท์ ศึกษานิเทศก์  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
สุพรรณบุรี เขต 1



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ วันที่ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง

- สิ่งที่แนบมาด้วย
๑. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด
  ๒. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
  ๓. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด
  ๔. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ด้วย นางสาวธันนา วิริยะประสิทธิ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน ได้รับความอนุญาติในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ คุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร หิรัญวงษ์)

ผู้อำนวยการ มรท. อำเภอเดิมบางนางบวช  
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

ที่

วันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ดร.เนติ เฉลยวาเรศ

- สิ่งที่แนบมาด้วย
๑. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด
  ๒. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
  ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชั่ง ตวง วัด
  ๔. แบบทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์

ด้วย นางสาวธันวาท วิริยะประสิทธิ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ คุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร หิรัญวงษ์)

ผู้อำนวยการ มรท. อำเภอเดิมบางนางบวช

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่

วันที่ ๔ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ผศ.วาสนา วราภักดิ์

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด  
๒. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
๓. แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด  
๔. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ด้วย นางสาวธันวาท วิริยะประสิทธิ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน ได้รับความอนุเมติในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ คุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร หิรัญวงษ์)

ผู้อำนวยการ มรท. อำเภอเดิมบางนางบวช

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

ที่

วันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ดร.สันติ แสงสุก

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด  
๒. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชั่ง ตวง วัด  
๔. แบบทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์

ด้วย นางสาวธันวาท วิริยะประสิทธิ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน ได้รับการอนุมัติในการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ไคร้ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ คุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร หิรัญวงษ์)

ผู้อำนวยการ มรท. อำเภอเดิมบางนางบวช  
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี

ที่

วันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน ดร.วรรณิ ไทยานันท์

สิ่งที่แนบมาด้วย ๑. ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด  
๒. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชั่ง ตวง วัด  
๔. แบบทดสอบวัดเจตคติต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์

ด้วย นางสาวธันวภา วิริยะประสิทธิ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาหลักสูตรและการสอน ได้รับการ  
อนุมัติในการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทรเรือง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และ  
ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ปัจจุบันอยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือใช้ในการทำวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้  
เรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบ คุณภาพของเครื่องมือวิจัย ตาม  
เอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ และ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุนทร หิรัญวงษ์)

ผู้อำนวยการ มรท. อำเภอเดิมบางนางบวช  
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์

ที่ ศธ.๐๕๔๙.๒๔/๒๖๗



ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
๑๔๙ หมู่ ๗ ตำบลเขาพระ  
อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี  
๗๒๑๒๐

๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เพื่อทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย (Try out)

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดไผ่โรงวัว อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ

ด้วย นางสาวธันวาทิ วิริยะประสิทธิ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา รหัส ๕๑๒๑๗๐๓๐๓๐๑ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นประธานผู้ควบคุมการศึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือ (Try out) เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้น

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาวธันวาทิ วิริยะประสิทธิ์ ได้ทดลองใช้เครื่องมือดังกล่าว กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ (จำนวน ๓๐ คน) โดยผู้วิจัยขออนุญาตดำเนินการแจกเครื่องมือด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสาร พวงพันธ์บุตร)

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการจัดการศึกษานอกที่ตั้ง อำเภอเดิมบางนางบวช

ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์

โทร/FAX ๐ ๓๕๕๑๕ ๕๐๗



1/17  
๖ มี.ค. ๕๗  
มตคค

ที่ ศธ.๐๕๔๙.๒๔/๒๖๘

ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี  
๑๔๙ หมู่ ๗ ตำบลเขาพระ  
อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี  
๗๒๑๒๐

๖ มกราคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลในการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัว<sup>ทอง</sup> อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี

ด้วย นางสาวธันวรา วิริยะประสิทธิ์ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา รหัส ๕๑๒๑๗๐๓๐๓๐๑ สาขาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อำเภอเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ได้รับอนุมัติให้ทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ ในหัวข้อเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยมี รศ.ดร.ปราโมทย์ จันทร์เรือง เป็นประธานผู้ควบคุมการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.เนติ เฉลยวาเรศ เป็นกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนระหว่างการเก็บข้อมูล ซึ่งหน่วยงานของท่าน ได้ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลครั้งนี้

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นางสาวธันวรา วิริยะประสิทธิ์ ได้ดำเนินการเก็บข้อมูลในการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ กับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ( จำนวน ๑๕ คน ) ผู้วิจัยขออนุญาตดำเนินการแจกเครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลในการทำการศึกษาวิทยานิพนธ์ ในครั้งนี้ ซึ่งนักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อและประสานขอความอนุเคราะห์ด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาด้วยจักเป็นพระคุณอย่างสูง

ไว้ ณ วันที่ ๑๐ มี.ค. ๕๗  
ดร.วิมลวรรณ ม.ราชภัฏเทพสตรี  
ขอแสดงความยินดีกับ น.ส. ธันวรา วิริยะประสิทธิ์  
ที่ศึกษาเก็บข้อมูลในกรณีการศึกษาวิทยานิพนธ์  
ศึกษาในกรณี กับ นว. ชั้น ป.๓  
ที่โรงเรียนวัดรางบัว  
ชั่ง

ขอแสดงความนับถือ  
  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประสาร พวงพันธ์บุตร)  
กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ  
คณะกรรมการจัดการศึกษานอกที่ตั้ง อำเภอเดิมบางนางบวช  
ปฏิบัติราชการแทน คณบดีคณะครุศาสตร์

โทร/FAX ๐ ๓๕๕๑๕ ๕๐๗

นางนงนุช วัฒนศิริ

ภาคผนวก ข

- ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

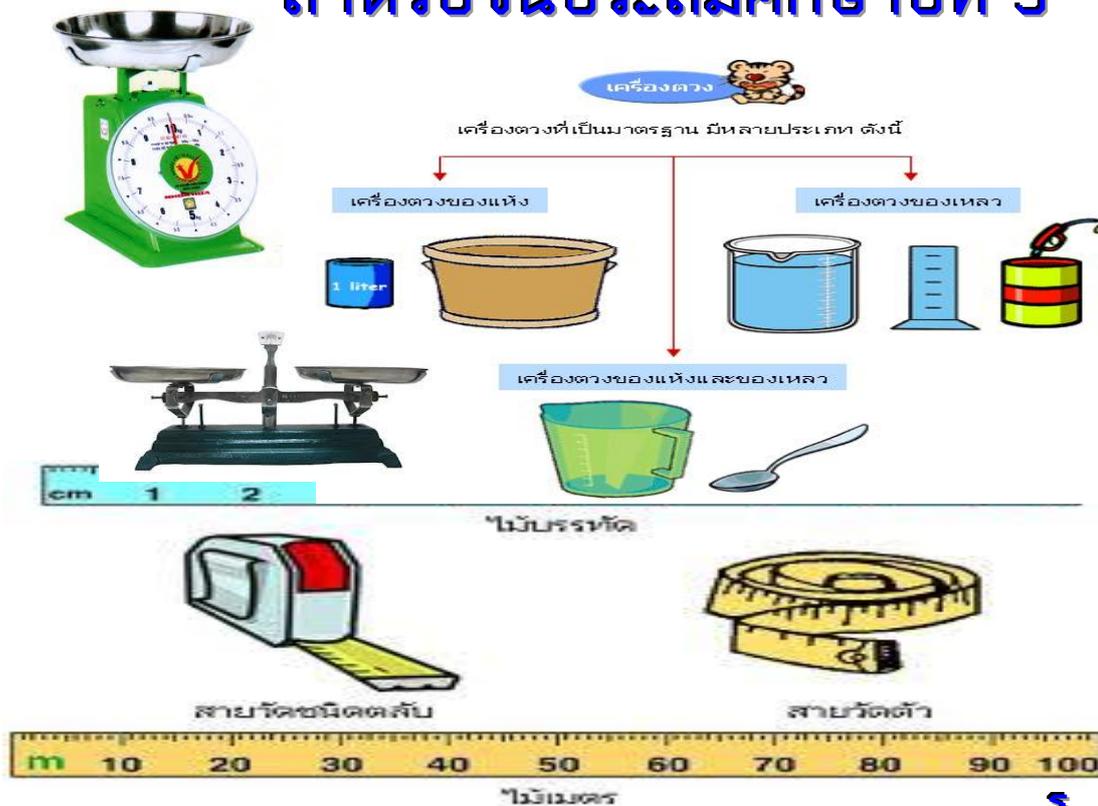
ชุดกิจกรรม

ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ทางคณิตศาสตร์

# เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



โดย

นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์

ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยนานาชาติการพิเศษ

โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรี เขต 2

## คำนำ

ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ซึ่งมีเนื้อหาตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ซึ่งในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ครั้งนี้เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยใช้หลักการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้มี มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ (ปัญหา ใบความรู้ เกม กิจกรรม ใบงาน) แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นต่อการศึกษาในระดับสูงขึ้นไปและสามารถ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ขอขอบพระคุณ นายชาติรี โพธิกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง คณะครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ช่วยส่งเสริมสนับสนุน กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการสร้างและพัฒนาชุดกิจกรรมฯครั้งนี้ จนทำให้ชุดกิจกรรมฯสำเร็จลงได้ด้วยดีมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตามหลักวิชา ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดียิ่ง

ธันวา วิริยะประสิทธิ์

## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมฯ	ค
คู่มือครูการใช้ชุดกิจกรรมฯ	ง
คู่มือนักเรียนการใช้ชุดกิจกรรมฯ	จ
การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	ฉ
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชุดที่ 1.....	1
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 .....	13
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 .....	30
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 .....	42
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ชุดที่ 2.....	55
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 .....	68
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 .....	81
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ชุดที่ 3.....	95
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 .....	108
กิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 .....	120
ตอนที่ 2 แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า .....	134
ตอนที่ 3 สรุปผลการศึกษาค้นคว้าเป็นแผนที่ความคิด .....	135
แบบประเมินผลงานกลุ่ม .....	136
เกณฑ์การให้คะแนน .....	137
แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ .....	138
เกณฑ์การให้คะแนน .....	139
แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ .....	141
เกณฑ์การให้คะแนน .....	142

## คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมฯ

1. ชุดกิจกรรมฯฉบับนี้เป็นชุดกิจกรรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ใช้สอนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ชุดกิจกรรมฯฉบับนี้ ประกอบด้วย
  - 2.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม
  - 2.2 คู่มือสำหรับครู
  - 2.3 คู่มือสำหรับนักเรียน
  - 2.4 แผนการจัดการเรียนรู้มี มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/จุดประสงค์ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ (ปัญหา ใบความรู้ เกม กิจกรรม ใบงาน) แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้
3. ชุดกิจกรรมฯฉบับนี้ได้แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็น 3 เรื่องใหญ่ 14 เรื่องย่อย จำนวน 10 แผน แผนที่ 1 ถึงแผนที่ 4 เป็นชุดที่ 1 แผนที่ 5 ถึงแผนที่ 7 เป็นชุดที่ 2 และแผนที่ 8 ถึงแผนที่ 10 เป็นชุดที่ 3 ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง ครูจะต้องศึกษารายละเอียดในชุดกิจกรรมฉบับนี้ให้ละเอียด จะได้เตรียมสื่ออุปกรณ์ให้ครบ
4. ก่อนจะใช้ชุดกิจกรรมฯให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
5. หลังใช้ชุดกิจกรรมฯให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

1. ครูผู้สอนอ่านคำชี้แจงและศึกษาเนื้อหาของชุดกิจกรรมให้เข้าใจชัดเจนอย่างละเอียดก่อนนำไปใช้

2. ครูผู้สอนควรตรวจดูเอกสารและเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ครูผู้สอนควรจัดชั้นเรียนให้เหมาะสมและสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

5. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดในแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอน

6. ขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรสังเกตการณ์ร่วมกิจกรรมและ การปฏิบัติงานของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

7. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เมื่อเรียนครบทุกชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียน

8. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบทดสอบที่ให้เสรีภาพแก่ผู้ตอบในการเขียนตอบให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งตรวจให้คะแนน 3 ด้านดังนี้

8.1. คะแนนความคิดคล่องแคล่วให้คะแนนประเภทนี้ โดยพิจารณาจากจำนวนคำตอบตามเงื่อนไขของข้อสอบแต่ละข้อโดยให้คะแนนคำตอบละ 1 คะแนนไม่ว่าคำตอบนั้นจะซ้ำกับคำตอบของผู้อื่นหรือไม่ แต่ถ้าตอบไม่เป็นตามเงื่อนไขตอบซ้ำหรือเหมือนเดิมกับของตนเองจะไม่ให้คะแนนอีก

8.2. คะแนนความคิดยืดหยุ่น การให้คะแนนประเภทนี้พิจารณาจากคำตอบที่เป็นไปได้ซึ่งจะจัดเป็นกลุ่มหรือประเภทของคำตอบนักเรียนแต่ละคนตามวิธีการคิดที่แตกต่างกันต่อเงื่อนไขที่กำหนดให้ โดยให้คะแนนความคิดคล่องแคล่วมาจัดเป็นกลุ่มหรือประเภทละ 1 คะแนนในกรณีที่ไม่สามารถจัดคำตอบลงในกลุ่มที่จัดไว้เรียบร้อยแล้ว ผู้ตรวจอาจจัดกลุ่มขึ้นใหม่ได้อีกตามความจำเป็นจนกว่าจะครบตามคำตอบ

## คู่มือครูในการใช้ชุดกิจกรรม (ต่อ)

3. คะแนนความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คะแนนประเภทนี้ให้โดยพิจารณาจากความถี่ของคำตอบของนักเรียนทั้งหมดที่เป็นความคิดแปลกแตกต่างไปจากธรรมดาในการตอบของกลุ่มตัวอย่าง คำตอบที่มีความถี่ 5 ให้ 1 คะแนน คำตอบซ้ำ 6-11 เปอร์เซ็นต์ได้ 1 คะแนน ความถี่ของคำตอบที่กลุ่มตัวอย่างตอบ ถ้าคำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากๆ จะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย ถ้าคำตอบยังซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำคนอื่นเลยจะได้คะแนนมากขึ้น เกณฑ์การให้คะแนนยึดหลักตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบตามวิธีการของครอปเลย์ (Cropley, 1966, p. 261 - 262) ดังนี้

คำตอบซ้ำ 12 %ขึ้นไป	ได้ 0 คะแนน
คำตอบซ้ำ 6-11 %	ได้ 1 คะแนน
คำตอบซ้ำ 3-5 %	ได้ 2 คะแนน
คำตอบซ้ำ 2 %	ได้ 3 คะแนน
คำตอบซ้ำไม่เกิน 1 %	ได้ 4 คะแนน

## คู่มือนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมฯ

1. นักเรียนควรปฏิบัติกิจกรรมต่างๆด้วยความมั่นใจจนเกิดความรู้ความเข้าใจ
2. ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนควรมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนๆ และครู
3. นักเรียนควรมีวินัยในการทำงาน และมีความรับผิดชอบ
4. เมื่อพบปัญหาหรือเกิดความสงสัยในส่วนใดขอคำแนะนำจากครู
5. นักเรียนควรประเมินและปรับปรุงตนเองอย่างต่อเนื่องจากการทำกิจกรรม



**การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทาง  
คณิตศาสตร์  
เรื่อง ชั่ง ตวง วัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

ครั้งที่	กิจกรรม	เวลา
1	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	1 ชั่วโมง
2	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง	2 ชั่วโมง
3	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก	2 ชั่วโมง
4	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการคาดคะเนน้ำหนัก	1 ชั่วโมง
5	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก	2 ชั่วโมง
6	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องเครื่องตวงและหน่วยการตวง	2 ชั่วโมง
7	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร	2 ชั่วโมง
8	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวง	2 ชั่วโมง
9	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องเครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการความยาว	1 ชั่วโมง
10	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่องการเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง และการคาดคะเนปริมาตรเป็น เซนติเมตร เมตร	2 ชั่วโมง
11	ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด	2 ชั่วโมง
12	ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	1 ชั่วโมง
<b>รวม</b>		<b>20 ชั่วโมง</b>

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การชั่ง เวลา 8 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง เวลา 3 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

#### สาระที่ 2 : การวัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.3/2 บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสมและเปรียบเทียบ น้ำหนัก

ป.3/5 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดสถานการณ์การชั่ง ให้ นักเรียนสามารถชั่งสิ่งของ และบอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีดได้
2. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆให้ นักเรียนสามารถเลือกใช้เครื่องชั่ง หน่วยการชั่งได้อย่างเหมาะสม
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ
4. นักเรียนสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### สาระสำคัญ

1. การชั่งเป็นการบอกน้ำหนักของสิ่งของโดยจะต้องเลือกเครื่องชั่ง วิธีการชั่ง และใช้หน่วยการชั่งที่ถูกต้อง
2. การแสดงวิธีการคิดที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

1. เครื่องชั่งและหน่วยการชั่งมาตรฐาน
2. การเลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่งที่เหมาะสม

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1) ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2) ทักษะการเชื่อมโยง
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### (ชั่วโมงที่ 1)

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

#### (ชั่วโมงที่ 2)

##### ขั้นที่ 1 เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
2. ครูนำปัญหาที่ 1 เสนอให้นักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา เรื่องการชั่ง นักเรียนนึกถึงสิ่งใดบ้าง และนักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างไร
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น เครื่องชั่งมีอะไรบ้าง มีลักษณะอย่างไร ใช้ชั่งสิ่งใด มีวิธีการใช้เครื่องชั่งอย่างไร หน่วยการชั่งมีอะไรบ้าง โดยครูสังเกตและคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

##### ขั้นที่ 2 กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบของปัญหาที่ระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

##### ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ อาจแยกทำงานเป็นรายบุคคลหรือไปเป็นกลุ่ม แล้วมาพบกันในกลุ่มอีกครั้ง ศึกษาไปความรู้ที่ 1
6. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

7. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบ บันทึกการศึกษาค้นคว้า

#### ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

8. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้ จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใดและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมมือปราชญ์และมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

#### (ชั่วโมงที่ 3)

#### ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

10. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด ลงในกระดาษ A4

11. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุป พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยการทำใบงานที่ 1

#### ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแสดงผลงานนำเสนอ แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดหน้าชั้นเรียน

13. เพื่อนๆ และครูร่วมกันประเมินผลงาน

14. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

#### สื่อและแหล่งเรียนรู้

##### สื่อ

1. ปัญหาที่ 1
2. เครื่องซักรีดประเภทต่างๆ เช่น ซักรีดสองแขนเครื่องซักรีดหน้าหนักตัว เครื่องซักรีดสปริง
3. ภาพเครื่องซักรีดประเภทต่างๆ
4. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
5. ใบความรู้ที่ 1 เรื่องเครื่องซักรีดและหน่วยการซักรีด
6. ใบงานที่ 1 เรื่องเครื่องซักรีดและหน่วยการซักรีด

##### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
ความรู้ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเครื่องมือการ ช่างและหน่วยการช่าง	ตรวจผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้าและ แก้ปัญหา - ตรวจผลงาน ใบกิจกรรมที่ 1	- แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม - เกม	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงาน เป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความ รับผิดชอบ มีระเบียบ วินัย ทำงานเป็น ระบบรอบคอบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหาให้เหตุผล เชื่อมโยงสื่อสารและ นำเสนอความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์	สังเกตขณะปฏิบัติ กิจกรรมใบงานที่ 1	แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

**ความเห็นผู้บริหาร**

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

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โปธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

**ผลการจัดกิจกรรม**

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

**ปัญหา / อุปสรรค**

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

**แนวทางแก้ไข**

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

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

# ปัญหา 1



พลอยไปตลาดซื้อของให้แม่โดยซื้อไก่ 1 ตัว  
ซื้อผักคะน้า ซื้อยาสมุนไพรที่ร้านขายยา และ  
ในระหว่างเดินทางกลับบ้านแวะไปหาเพื่อนที่  
บ้านเพื่อนซึ่งเป็นโรงสี มีเจ้าหน้าที่กำลังชั่งข้าว  
อยู่ที่เครื่องชั่ง พลอยสังเกตเห็นว่าแต่ละที่ทำไม  
จิ้งใช้เครื่องชั่งไม่เหมือนกันและมีวิธีการใช้  
อย่างไร

# ใบความรู้ที่ 1

## เรื่อง เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง

เมื่อต้องการทราบน้ำหนักของสิ่งต่างๆ เราก็จะนำสิ่งนั้นๆ ชั่งบนเครื่องชั่ง ซึ่งเครื่องชั่งแต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมในการชั่งสิ่งต่างๆ แตกต่างกันไป เครื่องชั่งบางชนิดก็เหมาะสมที่จะใช้ชั่งสิ่งที่มีน้ำหนักน้อย บางชนิดก็เหมาะสมที่จะใช้ชั่งสิ่งที่มีน้ำหนักมาก เช่น

### 1. เครื่องชั่งสปริง

เครื่องชั่งชนิดนี้เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เพราะชั่งสิ่งของได้หลายประเภท เช่น เนื้อสัตว์ ผัก ผลไม้ ฯลฯ ในขณะที่ยังไม่มีการชั่งของวางบนจานที่ใช้เข็มที่หน้าปัดจะชี้ที่เลข 0 เมื่อวางของบนเครื่องชั่งเข็มจะเลื่อนไปที่ตัวเลขบอกหน้าปัด ซึ่งตรงกับน้ำหนักของ สิ่งของนั้น เครื่องชั่งสปริงแบบตั้งที่ใช้กันโดยทั่วไปมีหลายชนิด รับน้ำหนักได้หลายขนาด เช่น รับได้ 3 กิโลกรัม 5 กิโลกรัม 7 กิโลกรัม ฯลฯ ตัวเลขบนหน้าปัดแต่ละจำนวนจะแทนน้ำหนัก 1 ซีด หรือ น้ำหนัก 100 กรัม



### 2. เครื่องชั่งสองแขน

เครื่องชั่งชนิดนี้ใช้ชั่งสิ่งของที่มีน้ำหนักน้อย เช่น ยาสมุนไพร เครื่องเพชรพลอย มีน้ำหนักในการชั่งเป็นกรัม เครื่องชั่งชนิดนี้ไม่มีหน้าปัดบอกน้ำหนัก แต่จะมีตุ้มน้ำหนัก เวลาชั่ง นำของที่ต้องการชั่งใส่จานข้างหนึ่ง และเติมตุ้มน้ำหนักใส่ในจานอีกข้างหนึ่ง จนจานทั้ง 2 ข้างที่รองรับของและตุ้มน้ำหนักเสมอกัน แสดงว่าของที่ชั่งมีน้ำหนักเท่ากับตุ้มน้ำหนัก นำตุ้มน้ำหนักทั้งหมดมาอ่าน จะทราบน้ำหนักของสิ่งนั้น



### 3. เครื่องชั่งน้ำหนักตัว

เครื่องชั่งน้ำหนักตัว ใช้ชั่งน้ำหนักคนในท่ายืนตรง ไม่สวมรองเท้า ในการชั่งน้ำหนัก เราต้องถอดรองเท้าและสิ่งที่ทำให้น้ำหนักเพิ่มมากขึ้น เช่น เสื้อหนาๆ และไม่ควรชั่งหลังจากการรับประทานอาหาร เสร็จใหม่ๆ เพราะจะทำให้น้ำหนักไม่ตรงกับความเป็นจริง



### 4. เครื่องชั่งแบบตุ้มเลื่อน

เครื่องชั่งชนิดนี้ใช้ชั่งสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก เช่น ข้าวสารเป็นกระสอบ สิ่งของต่างๆ เป็นข่ง เครื่องชั่งชนิดนี้สามารถชั่งได้ถึง 1,000 กิโลกรัม มีหน่วยที่ใช้สำหรับของที่มีน้ำหนักมาก คือ เมตริกตัน 1 เมตริกตัน เท่ากับน้ำหนัก 1,000 กิโลกรัม เวลาชั่ง นำของที่ต้องการชั่งใส่จานและเติมตุ้มน้ำหนักใส่ที่แขวนแล้วเลื่อนปุ่มตัวเลขโดยให้แกนเหล็กอยู่ตรงกลาง แล้วอ่านค่าน้ำหนักจากตุ้มและตัวเลขจากตุ้มเลื่อน (ถึงเลขใดแล้วนำมาบวกรวมกัน)



## ใบความรู้ที่ 1 (ต่อ)

### มาเรียนรู้หน่วยที่ใช้ในการชั่งน้ำหนัก

หน่วยการชั่งมาตรฐานในระบบเมตริกใช้บอกน้ำหนัก ได้แก่ กิโลกรัม กรัม ซีต  
เครื่องชั่งแต่ละชนิดมีหน่วยการชั่งที่แตกต่างกัน

เครื่องชั่งยา มีหน่วยน้ำหนักเป็น กรัม



เครื่องชั่งสปริง มีหน่วยน้ำหนักเป็น กิโลกรัม กรัม ซีต



เครื่องชั่งน้ำหนักตัว มีหน่วยน้ำหนักเป็น กิโลกรัม กรัม ปอนด์



ในการชั่งต้องชั่งให้ถูกวิธีและต้องเลือกใช้เครื่องชั่งและ หน่วยการชั่งที่เหมาะสม  
การใช้ตัวย่อ

กิโลกรัม      ใช้ตัวอักษรย่อ กก.

กรัม            ใช้ตัวอักษรย่อ ก.

### มาดูตัวอย่าง การเลือกเครื่องชั่ง และหน่วยการชั่งกันนะคะ



สร้อยคอทองคำ ใช้เครื่องชั่งสองแขน มีหน่วยเป็น กรัม  
ผัก ผลไม้ ใช้เครื่องชั่งสปริง มีหน่วยเป็น ซีต กิโลกรัม  
น้ำหนักตัว ใช้เครื่องชั่งน้ำหนักตัว มีหน่วยเป็น กิโลกรัม  
หมู ข้าวสาร ใช้เครื่องชั่งแบบตุ้มเลื่อน มีหน่วยเป็น กิโลกรัม ซีต

## เกม " เลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่งให้หน่อย "

### จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง เลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่งได้ถูกต้อง
2. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
3. เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม สร้างความสามัคคี และความซื่อสัตย์

### อุปกรณ์

1. แบบบันทึก
2. นาฬิกาจับเวลา
3. สลาก "เครื่องชั่ง" "หน่วยการชั่ง"
4. เพลงส่งดอกไม้
5. นกหวีด

### การดำเนินการ

1. ครูแจกแบบบันทึกคนละ 4 แผ่น
2. ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มมาจับสลาก แล้วยังไม่เปิดจนกว่าจะถึงเวลาให้เปิดได้
3. ครูอธิบายกติกาการเล่น
  - 3.1 แต่ละกลุ่มช่วยกันร้องเพลงส่งดอกไม้พร้อมกับส่งสลากเวียนไปที่กลุ่ม
  - 3.2 เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีด สลากอยู่กลุ่มไหนให้กลุ่มนั้นเปิดสลากออกพร้อมอ่านข้อความในกระดาษให้เพื่อนฟัง เช่น ถ้าได้คำว่า "เครื่องชั่ง" ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนชื่อสิ่งของที่ต้องใช้เครื่องชั่ง ชนิดนั้น เช่น ชั่งผักกาด เครื่องชั่งสปริง ฯลฯ ลงในกระดาษให้มากที่สุดภายในเวลา 2 นาที ถ้าได้คำว่า "หน่วยการชั่ง" ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนชื่อสิ่งของที่ต้องใช้หน่วยการชั่งนั้น เช่น ชั่งคน หน่วยกิโลกรัม ฯลฯ มาให้มากที่สุดลงในกระดาษภายในเวลา 2 นาที
4. รวบรวมแบบบันทึกของแต่ละคนเป็นของกลุ่มนับคะแนนตอบถูก 1 ชื่อ ได้ 1 คะแนน ในกลุ่มคำตอบห้ามซ้ำ รวมคะแนนเพื่อหากกลุ่มผู้ชนะและเพื่อนๆร่วมกันแสดงความยินดี

## แบบบันทึกกิจกรรม เกม “เลือกเครื่องชั่งและหน่วยการชั่งให้หน่อย ”

กลุ่ม.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

ข้อความ ( ) เครื่องชั่ง ( ) หน่วยการชั่ง

สิ่งของ	เครื่องชั่ง/หน่วยการชั่ง
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	

## กิจกรรมที่ 1

เรื่อง เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง แต่ละกลุ่มฝึกการชั่งสิ่งของที่เตรียมมา แล้วอ่านน้ำหนัก

สิ่งของที่ต้องการชั่ง	บันทึกน้ำหนัก		
	กิโลกรัม	กรัม	ขีด
ตัวอย่าง แตงโม	1 กิโลกรัม 3 ขีด	1,300 กรัม	13 ขีด

สิ่งที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## ใบงานที่ 1

เรื่อง เครื่องชั่งและหน่วยการชั่ง กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง แต่ละกลุ่มจัดทำหนังสือเล่มเล็กเกี่ยวกับ การเลือกเครื่องมือชั่งและหน่วยการชั่ง  
กับสิ่งของที่ชั่งพร้อมวาดภาพประกอบมาให้ได้มากที่สุด



สับปะรด

เครื่องชั่ง  
หน่วยการชั่ง

เครื่องชั่งสปริง  
กิโลกรัม, กรัม, ชีด

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การชั่ง เวลา 8 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก  
 เวลา 2 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

### สาระที่ 2 : การวัด

#### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย  
 ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง  
 คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.3/2 บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสมและ  
 เปรียบเทียบ น้ำหนัก

ป.3/5 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งได้
2. เมื่อกำหนดสถานการณ์การชั่งให้ นักเรียนสามารถเปรียบเทียบน้ำหนักได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ
4. นักเรียนสามารถแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### สาระสำคัญ

1. กิโลกรัม กรัม และขีด เป็นหน่วยการชั่งที่เป็นมาตรฐานมีความสัมพันธ์กันคือ
 

น้ำหนัก 1 กิโลกรัม	เท่ากับ	น้ำหนัก 10 ขีด
น้ำหนัก 1 ขีด	เท่ากับ	น้ำหนัก 100 กรัม
น้ำหนัก 1 กิโลกรัม	เท่ากับ	น้ำหนัก 1,000 กรัม
2. การเปรียบเทียบน้ำหนักสิ่งของสองสิ่งถ้ามีหน่วยการชั่งเหมือนกันให้นำตัวเลขแสดง  
 ค่าน้ำหนักมาเปรียบเทียบกันได้เลย ถ้าสิ่งของที่จะเปรียบเทียบกันมีหน่วยต่างกัน ต้องเปลี่ยน  
 ให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อนแล้วจึงเปรียบเทียบ
3. การแสดงวิธีการคิดหาความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก

ได้หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

### สาระการเรียนรู้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง
2. การเปรียบเทียบน้ำหนัก

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1) ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2) ทักษะการเชื่อมโยง
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### (ชั่วโมงที่ 1)

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 2 กับนักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจปัญหาจากปัญหา นักเรียนจะหาความสัมพันธ์ได้อย่างไร

2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการพร้อมทั้งแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับสมาชิกภายในกลุ่ม

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วย (การชั่งมีวิธีการอย่างไร) การเปรียบเทียบน้ำหนักมีวิธีการอย่างไร โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

#### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบปัญหาที่ได้ระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

#### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้าโดย กำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

6. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

7. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า(ตอนที่ 1)

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

8. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงใดและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็รวมอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

#### (ชั่วโมงที่ 2)

#### ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

10. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า(ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A 4

11. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุปพร้อมทั้งแสดงการหาความสัมพันธ์ของหน่วยการชั่งที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำใบงานที่ 2-3

#### ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

12. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนและการทำงานของกลุ่ม

13. เพื่อนๆและครูร่วมกันประเมินผลงาน

14. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

#### สื่อและแหล่งเรียนรู้

##### สื่อ

1. ปัญหาที่ 2

2. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า

3. ใบความรู้ที่ 2 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก

4. ใบงานที่ 2-3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก

##### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน

2. ห้องคอมพิวเตอร์

3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
ความรู้ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยการชั่ง	- ตรวจสอบผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้าและ แก้ปัญหา - ตรวจสอบผลงาน ใบกิจกรรมที่ 2 - เล่นเกม ความสัมพันธ์ระหว่าง หน่วยการชั่ง - เล่นเกมการ เปรียบเทียบน้ำหนัก	- แบบประเมินผลงาน กลุ่ม - เกมความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วยการชั่ง - เกมการ เปรียบเทียบ น้ำหนัก	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป
คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงาน เป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความ รับผิดชอบ มีระเบียบ วินัย ทำงานเป็น ระบบรอบคอบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะ ปฏิบัติ กิจกรรมใบงานที่ 2-3	แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

**ความเห็นผู้บริหาร**

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

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โปธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

**ผลการจัดกิจกรรม**

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

**ปัญหา / อุปสรรค**

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

**แนวทางแก้ไข**

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

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

## ปัญหา 2



แม่ค้ามีตาชั่งสองแขน กับตม่น้ำหนัก 2 อัน  
หนัก 9 กิโลกรัม และ 5 กิโลกรัม  
วันหนึ่งลูกค้าต้องการซื้อน้ำตาล 13 กิโลกรัม  
พ่อค้าคนนี้จะมีวิธีการชั่งน้ำตาลให้ได้  
13 กิโลกรัมได้อย่างไร

## ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก

หน่วยการชั่งมาตรฐานมีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

น้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ น้ำหนัก 10 ชีด  
 น้ำหนัก 1 ชีด เท่ากับ น้ำหนัก 100 กรัม  
 น้ำหนัก 1 กิโลกรัม เท่ากับ น้ำหนัก 1,000 กรัม



วิธีหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่ง

ตัวอย่างที่ 1 น้ำหนัก 400 กรัม คิดเป็นกี่ชีด

วิธีคิด      น้ำหนัก 100 กรัม      เท่ากับ      น้ำหนัก 1 ชีด  
                  น้ำหนัก 400 กรัม  $400 \div 100$       =      4 ชีด

ตัวอย่าง ที่ 2 น้ำหนัก 5 กิโลกรัม คิดเป็นกี่กรัม

วิธีคิด      น้ำหนัก 1 กิโลกรัม      เท่ากับ      น้ำหนัก 1,000 กรัม  
                  น้ำหนัก 5 กิโลกรัม  $1,000 \times 5$       =      5,000 กรัม

ตัวอย่าง ที่ 3 น้ำหนัก 3 กิโลกรัม 800 กรัม คิดเป็นกี่กรัม

วิธีคิด      น้ำหนัก 1 กิโลกรัม      เท่ากับ      น้ำหนัก 1,000 กรัม  
                  น้ำหนัก 3 กิโลกรัม  $1,000 \times 3$       =      3,000 กรัม  
                  น้ำหนัก 3 กิโลกรัม 800 กรัม      เท่ากับ       $3,000 + 800 = 3,800$  กรัม

## ใบความรู้ที่ 2 (ต่อ)

### การเปรียบเทียบน้ำหนัก

การนำสิ่งของสองสิ่งมาเปรียบเทียบน้ำหนักกัน มีวิธีการดังนี้

ถ้าเปรียบเทียบน้ำหนัก  
ของสิ่งของที่มีหน่วยการ  
ชั่งเหมือนกัน เช่น ชีด กับ  
ชีด กรัมกับกรัม ให้นำ  
ตัวเลขแสดงค่าเป็น  
น้ำหนักมาเปรียบเทียบกัน  
๗๕...

ถ้าสิ่งของที่จะเปรียบเทียบ  
กันมีหน่วยการชั่งต่างกัน  
เช่น กรัมกับชีด ต้องเปลี่ยน  
ให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อน  
แล้วจึงเปรียบเทียบ



ตัวอย่าง ข้าวสารหนัก 800 กรัม น้ำตาลทรายหนัก 11 ชีด สิ่งใดมีค่าน้ำหนักมากกว่ากัน

วิธีคิด จะต้องเปลี่ยนหน่วยน้ำหนักให้เหมือนกันก่อน

1. เปลี่ยนข้าวสาร 800 กรัม เป็นชีด ได้ 8 ชีด

เปรียบเทียบ ข้าวสารน้ำหนักน้อยกว่า = 8 น้อยกว่า 11

2. เปลี่ยนน้ำตาลทราย 11 ชีด เป็นกรัม ได้ 1,100 กรัม

เปรียบเทียบข้าวสารน้ำหนักน้อยกว่า = 800 น้อยกว่า 1,000 กรัม

## ใบความรู้ที่ 2 (ต่อ)

ถ้าสิ่งของที่นำมาเปรียบเทียบมีหน่วยการซึ่งเป็นสองหน่วย เช่น กิโลกรัม และกรัม ให้เปรียบเทียบหน่วยกิโลกรัมก่อน ถ้าหน่วยนี้มีค่า น้ำหนัก เท่ากัน ต้องเปรียบเทียบจาก หน่วยกรัม



ตัวอย่าง เปรียบเทียบน้ำหนักหมูกับไก่

หมูหนัก 2 กิโลกรัม 300 กรัม

ไก่หนัก 3 กิโลกรัม 100 กรัม

วิธีคิด เปรียบเทียบหน่วย  
กิโลกรัม คำตอบ ไก่หนัก  
กว่าหมู เพราะ 3 กิโลกรัม  
มากกว่า 2 กิโลกรัม

หมูหนัก 3 กิโลกรัม 300 กรัม

ไก่หนัก 3 กิโลกรัม 200 กรัม

วิธีคิด เปรียบเทียบหน่วยกรัม  
คำตอบ หมูหนักกว่าไก่  
เพราะ 300 มากกว่า 200 กรัม



## บทสักวา ชนิดของเครื่องชั่ง

ผู้ประพันธ์ : ธันวา วิริยะประสิทธิ์

สักวา	ชั่งของ	ต้องประสงค์
ให้เที่ยงตรง	น้ำหนัก	เป็นหลักฐาน
ไม่คดโกง	ยุติธรรม	เป็นตำนาน
มีตามร้าน	ค้าขาย	เข้าบายคำ
เครื่องชั่งหนึ่ง	นั่นคือ	เครื่องชั่งยา
กางแขนมา	สองข้าง	ดูน่าขำ
มีจานเล็ก	สองจาน	ควรจดจำ
วิเศษล้ำ	ชั่งยา	สมุนไพโร
มีเครื่องชั่ง	ต่อมา	แบบสปริง
ชั่งหลายสิ่ง	ทั้งเนื้อผัก	ผลไม้
กุ่มกึ่งหอย	ปูปลา	ทำหน้าไว้
จงชั่งให้	เที่ยงตรง	คงขายดี
ต่อมาคือ	เครื่องชั่ง	น้ำหนักตัว
มีหลากหลาย	ทั่วไป	นะน้องพี่
ทั้งแบบยืน	แบบนอน	แบบนั่งมี
นอกจากนี้	เครื่องชั่งอื่น	อีกมากเออ

## ใบกิจกรรมที่ 2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง แต่ละกลุ่มชั่งสิ่งของที่เตรียมมา พร้อมทั้งเขียนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีดให้สัมพันธ์กัน

สิ่งของที่ชั่ง	น้ำหนัก	ความสัมพันธ์
ตัวอย่าง ผักทอง	1 กิโลกรัม 6 ชีด	1 กิโลกรัม 600 กรัม 1,600 กรัม

สิ่งที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## เกม " ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยกัณหะ "

### จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งมากขึ้น
2. เพื่อเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้
3. เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม สร้างความสามัคคี และความซื่อสัตย์

### อุปกรณ์

1. สลาก
2. เพลง
3. นกหวีด

### การดำเนินการ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสลากบอกหน่วยการชั่งมากลุ่มละ 3 ชื่อ
2. ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มมาจับสลาก กลุ่มละ 3 ชื่อ แล้วยังไม่เปิดจนกว่าจะได้ยินสัญญาณให้เปิดได้
3. ครูอธิบายกติกาการเล่น
  - 3.1 แต่ละกลุ่มช่วยกันร้องเพลงส่งดอกไม้พร้อมกับส่งดอกไม้เวียนไปที่ละกลุ่ม
  - 3.2 เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดดอกไม้อยู่กลุ่มไหนให้กลุ่มนั้นเปิดสลากออก 1 แผ่น พร้อมกับอ่านข้อความในกระดาษให้เพื่อนฟัง เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดให้แต่ละกลุ่มยกมือตอบให้เร็วที่สุดแล้วให้บอกชื่อหน่วยการชั่งที่มีค่าเท่ากัน เช่น หมูหนัก 2 กิโลกรัม เท่ากับปลาหนัก 2,000 กรัม ฯลฯ ( เมื่อได้สลากกลุ่มของตัวเอง ไม่ให้กลุ่มนั้นตอบ ) ครูคอยบันทึกกิจกรรม
4. ครูดำเนินกิจกรรมไปจนกว่าสลากจะหมดและเปลี่ยนเนื้อเพลงไปเลยๆ
5. หมดสลากรวมคะแนนกลุ่มที่ตอบทันได้เร็วและถูกต้องได้คะแนนสะสมมากเป็นฝ่ายชนะ



## เกม " การเปรียบเทียบน้ำหนักกันเถอะ "

### จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนเข้าใจการเปรียบเทียบน้ำหนักมากขึ้น
2. เพื่อเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้
3. เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม สร้างความสามัคคี และความซื่อสัตย์ ความคิดสร้างสรรค์

### อุปกรณ์

1. สลาก
2. เพลง
3. นกหวีด

### การดำเนินการ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสลากบอกหน่วยการชั่งมากลุ่มละ 4 ชื่อ
2. ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มมาจับสลาก กลุ่มละ 4 ชื่อ แล้วยังไม่เปิดจนกว่าจะได้ยินสัญญาณให้เปิดได้
3. ครูอธิบายกติกาการเล่น
  - 3.1 แต่ละกลุ่มช่วยกันร้องเพลงพร้อมกับส่งดอกไม้เวียนไปที่ละกลุ่ม
  - 3.2 เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดดอกไม้ของกลุ่มไหนให้กลุ่มนั้นเปิดสลากออก
- 2 แผ่น พร้อมกับอ่านข้อความในกระดาษให้เพื่อนฟังโดยเปรียบเทียบค่าน้ำหนักของ 2 สลาก เช่น 1 กิโลกรัม 5 ชีด กับ 1 กิโลกรัม 500 กรัม เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดให้แต่ละกลุ่มยกมือตอบว่า "มากกว่า" " น้อยกว่า" หรือ "เท่ากัน" ทั้งนี้ กลุ่มไหนตอบถูกและเร็วจะได้คะแนน (กลุ่มที่อ่านสลากไม่ต้องตอบ) ครูคอยบันทึกกิจกรรม
4. ครูดำเนินกิจกรรมไปจนกว่าสลากจะหมดและเปลี่ยนเนื้อเพลงไปเรื่อยๆ
5. หมดสลากรวมคะแนนกลุ่มที่ตอบทันได้เร็วและถูกต้องได้คะแนนสะสมมากเป็นฝ่ายชนะ



ใบงานที่ 2

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการชั่งและการเปรียบเทียบน้ำหนัก กลุ่มที่.....

สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง จากภาพที่กำหนดให้ ให้แต่ละกลุ่มสร้างคำถาม เกี่ยวกับการเปรียบเทียบน้ำหนักมา ให้มากที่สุด



A. 5 กิโลกรัม 500 กรัม



B. 4 กิโลกรัม 500 กรัม



C. 700 กรัม



D. 500 กรัม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การชั่ง เวลา 8 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การคาดคะเนน้ำหนัก เวลา 1 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

#### สาระที่ 2 : การวัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.3/2 บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือกเครื่องชั่งที่เหมาะสมและเปรียบเทียบ น้ำหนัก

ป.3/5 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดสถานการณ์การชั่งให้ นักเรียนสามารถคาดคะเนน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด พร้อมทั้งเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการคาดคะเนกับค่าที่ได้จากการชั่งได้
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ
3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### สาระสำคัญ

1. การคาดคะเนน้ำหนัก เป็นการกะน้ำหนักของสิ่งของให้ได้ค่าใกล้เคียงกับค่าจริงโดยไม่ใช้เครื่องชั่ง

2. การแสดงวิธีการคิดที่หลากหลายในการคาดคะเนน้ำหนักจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

การคาดคะเนน้ำหนัก

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1) ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2) ทักษะการเชื่อมโยง
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### (ชั่วโมงที่ 1)

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 3 กับนักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหานักเรียนคิดว่าดินน้ำมันก้อนใดหนึ่งที่สุด
2. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุนโยบายที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น การคาดคะเนน้ำหนัก มีวิธีการอย่างไร โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

#### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบ ปัญหาที่ระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

#### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้าโดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูลแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
6. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
7. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 1)

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

8. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มา มีความถูกต้อง เหมาะสมเพียงพอ

และตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

#### ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

10. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

11. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุปพร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำใบงานที่ 4

#### ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

12. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

13. เพื่อนๆ และครูร่วมกันประเมินผลงาน

14. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

#### สื่อและแหล่งเรียนรู้

##### สื่อ

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 3
2. เครื่องชั่งสองแขน เครื่องชั่งสปริง
3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
4. ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การคาดคะเนน้ำหนัก
5. ใบงานที่ 4 เรื่อง การคาดคะเนน้ำหนัก

##### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

#### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
ความรู้ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการคาดคะเน น้ำหนัก	- ตรวจสอบงานบันทึกการศึกษา ค้นคว้าและแก้ปัญหา - ตรวจสอบงานใบกิจกรรมที่ 3 - เล่นเกม	- แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม - ใบกิจกรรมที่ 3 - เกม	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
<b>ทักษะกระบวนการ</b> การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะปฏิบัติกิจกรรมใบงานที่ 4	แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

ความเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โปธิกุล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง

บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

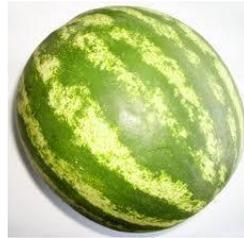
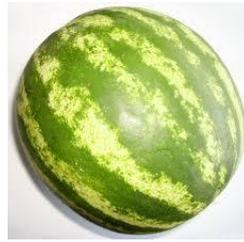
ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

### ปัญหา 3

มีแตงโมขนาดเท่าๆกัน 6 ลูก แต่มีอยู่ลูกหนึ่งหนักที่สุด  
อีก 5 ลูกหนักเท่ากัน นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรจึงจะทราบได้ว่า  
ลูกใดหนักที่สุด



## ใบความรู้ที่ 3

### เรื่อง การคาดคะเนน้ำหนัก

การคาดคะเนน้ำหนัก เป็นการบอกน้ำหนักของสิ่งของ  
ใกล้เคียงน้ำหนักจริง โดยไม่ใช่เครื่องชั่ง ซึ่งจะทำให้ได้โดย  
การใช้มือยกแล้วกะประมาณน้ำหนัก อาจมีค่าใกล้เคียงกับ  
น้ำหนักจริง หรือต่างกันมากก็ได้

การคะเนน้ำหนักที่ดี ต้องมีการคะเนหรือกะ  
ประมาณได้ใกล้เคียงน้ำหนักที่แท้จริงมากที่สุด

วิธีการตรวจสอบว่า การคะเนน้ำหนักมีความ  
ถูกต้องมากน้อยเพียงไร ก็โดยการชั่งน้ำหนัก  
ของสิ่งที่คะเนแล้วเปรียบเทียบกับน้ำหนักที่คะเนไว้

น้ำหนักที่คลาดเคลื่อน คือ น้ำหนักที่ผิดจากความจริง



### ตัวอย่าง การคาดคะเนน้ำหนัก

สิ่งของ	น้ำหนัก		
	คาดคะเน	ชั่งจริง	ความคลาดเคลื่อน
กระเป๋าหนัก	5 กิโลกรัม	4 กิโลกรัม 500 กรัม	500 กรัม
แก้อี้	6 กิโลกรัม	7 กิโลกรัม	1 กิโลกรัม
หนังสือเรียน	500 กรัม	350 กรัม	150 กรัม

### ใบกิจกรรมที่ 3

เรื่อง การคาดคะเนน้ำหนัก กลุ่มที่.....

สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง

1. ให้แต่ละกลุ่มคาดคะเนน้ำหนักของสิ่งของที่กำหนดให้โดยการทดลองยกสิ่งของ
2. เรียงลำดับสิ่งของตามน้ำหนักโดยเรียงจากน้อยไปมาก
3. ตรวจสอบน้ำหนักของสิ่งของทั้ง 5 ชนิด โดยการชั่งน้ำหนัก
4. เรียงลำดับสิ่งของตามน้ำหนักจากน้อยไปมากให้ถูกต้อง
5. กลุ่มใดได้คะแนนมากเป็นผู้ชนะ

ให้นักเรียนเรียงลำดับสิ่งของที่มีน้ำหนักเบาที่สุดไปหนักที่สุด จากการยกสิ่งของ

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

ชื่อสิ่งของ	คาดคะเนน้ำหนักได้	ชั่งจริงหนัก	คลาดเคลื่อน	ลำดับที่
ถุงทราย 1 ถุง				
ดินน้ำมัน 3 ก้อน				
สมุด 5 เล่ม				
ก้อนหิน 1 ก้อน				
ส้ม 5 ลูก				

สิ่งที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....  
 .....

เกณฑ์การให้คะแนน (15 คะแนน)

1. เรียงลำดับสิ่งของได้ถูกต้อง จากการคาดคะเน (ตำแหน่งละ 1 คะแนน)
2. คาดคะเนสิ่งของได้ใกล้เคียง ( ให้คลาดเคลื่อนได้ 2 ชั่ง หรือ 200 กรัม) ชนิดละ 1 คะแนน
3. ชั่งน้ำหนักสิ่งของได้ถูกต้อง (ชนิดละ 1 คะแนน)

## เกม " มาเดากันหะ "

### จุดประสงค์

1. เพื่อฝึกการคาดคะเนน้ำหนักด้วยสายตา
2. เพื่อฝึกทักษะการคาดคะเนน้ำหนักด้วยการสัมผัส
3. เพื่อสร้างความสนุกสนานและการเคารพกฎกติกา

### สื่อและอุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง
2. สิ่งของต่างๆที่ต้องการชั่งน้ำหนัก บรรจุในตะกร้า ตะกร้าละ 6 ชิ้น

### การดำเนินการ

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับตะกร้าบรรจุสิ่งของต่างๆ
2. ครูระบุชื่อสิ่งของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่ในตะกร้า เช่น ขวดบรรจุน้ำ
3. นักเรียนทุกคนคาดคะเนน้ำหนักด้วยสายตา (ห้ามจับต้อง ใครจับจะถูกตัดคะแนนแล้วบันทึกลงในแบบบันทึก)
4. ให้สมาชิกแต่ละกลุ่มคาดคะเนน้ำหนักโดยใช้มือจับได้ บันทึกผลการคาดคะเนลงใน
5. ครูนำขวดบรรจุน้ำตั้งบนเครื่องชั่งให้อาสาสมัครออกมาอ่านน้ำหนัก นักเรียนทุกคนบันทึกผลน้ำหนักที่แท้จริง
6. ใครชั่งน้ำหนักใกล้เคียง + -1 ถึง 2 ตำแหน่ง ได้ 1 คะแนน
7. ดำเนินกิจกรรมจนครบ 6 ชิ้น สรุปผลเพื่อหาผู้ที่คาดคะเนน้ำหนักได้ใกล้เคียงที่สุด และให้เพื่อนๆร่วมกันชื่นชม



## ใบงานที่ 4

เรื่อง การคาดคะเนน้ำหนัก กลุ่มที่.....

สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง

แต่ละกลุ่มคาดคะเนน้ำหนักของเพื่อนในกลุ่ม แล้วตรวจสอบโดยการชั่งจริงว่ามีความคลาดเคลื่อนเท่าไร พร้อมทั้งเปรียบเทียบน้ำหนักแล้วจัดเรียงลำดับ

ชื่อ-สกุล	น้ำหนัก		
	คาดคะเน	ชั่งจริง	คลาดเคลื่อน

1. เรียงลำดับจากน้อยไปมาก

.....  
 .....

2. เพื่อนที่มีน้ำหนักมากที่สุดคือ

.....  
 .....

3. เพื่อนที่มีน้ำหนักน้อยที่สุด

.....  
 .....



## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 การชั่ง เวลา 8 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก เวลา 2 ชั่วโมง  
 \*\*\*\*\*

### สาระที่ 2 : การวัด

#### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย  
 ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง  
 คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.2 ป.3/2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนักได้
2. เมื่อกำหนดสถานการณ์ปัญหาการชั่งให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ หาคำตอบ  
 และแสดงวิธีทำจาก โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนักได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ

##### สาระสำคัญ

1. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่งน้ำหนักมีวิธีการแก้โจทย์เหมือนกันกับโจทย์ปัญหา  
 จำนวนนับ กล่าวคือ ต้องอ่านโจทย์ให้เข้าใจ วิเคราะห์โจทย์ว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์  
 ถามอะไรเราควรใช้วิธีใดคำนวณคำตอบ
2. การสร้างโจทย์ปัญหาที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก

##### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1)ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2)ทักษะการเชื่อมโยง

### 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### (ชั่วโมงที่ 1)

##### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 4 กับนักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหานักเรียนควรจะเลือกซื้อสินค้าชนิดไหน
2. นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหานักเรียนได้ความรู้เรื่องใดบ้าง
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่งน้ำหนัก มีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร โดยครูเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

##### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจ ปัญหาระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบปัญหาที่ได้ระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

##### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
7. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
8. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 1)

##### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

9. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงพอและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม
10. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

**(ชั่วโมงที่ 2)****ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ**

11. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด(ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

12. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุปพร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำใบงานที่ 5-6

**ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน**

13. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนทำงานของกลุ่ม

14. เพื่อนๆและครูร่วมกันประเมินผลงาน

15. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

**สื่อและแหล่งเรียนรู้****สื่อ**

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 4
2. แผ่นพับ ใบโฆษณาสินค้า
3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
4. ใบความรู้ที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก
5. ใบงานที่ 5-6 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

**การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
ความรู้ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา การชั่ง	- ตรวจผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้าและ แก้ปัญหา - ตรวจผลงานใบกิจกรรมที่ 4 - เล่นเกม	- แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม - ใบกิจกรรมที่ 4 - เกม	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
<b>ทักษะกระบวนการ</b> การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะปฏิบัติกิจกรรมใบงานที่ 5-6	แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

ความเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โภธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----





### เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก

โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการชั่งน้ำหนัก มีวิธีการแก้โจทย์เหมือนกันกับโจทย์ปัญหาจำนวนนับ คือ ต้องอ่านโจทย์ให้เข้าใจ วิเคราะห์โจทย์ว่า โจทย์กำหนดอะไรมาให้ โจทย์ถามอะไร เราควรใช้วิธีใดคำนวณคำตอบในการแสดงวิธีทำจะต้องทำหน่วยน้ำหนักให้เป็นหน่วยเดียวกันก่อน หรือจำแนกน้ำหนักตามค่าความสัมพันธ์ แล้วจึงบวก หรือลบกัน

ตัวอย่างที่ 1 แดงโมลูกที่หนึ่งหนัก 1 กิโลกรัม 7 ชีด ผลที่สองหนัก 1 กิโลกรัม 4 ชีด แดงโมทั้งสองผลมีน้ำหนักรวมกันเท่าไร

วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนด น้ำหนักแดงโมผลที่หนึ่ง 1 กิโลกรัม 7 ชีด น้ำหนักแดงโมผลที่สอง 1 กิโลกรัม 4 ชีด

สิ่งที่โจทย์ถาม แดงโมสองผลมีน้ำหนักรวมกันเท่าไร

วิธีคิดคำตอบ บวก (+)

<u>วิธีทำ</u>	กิโลกรัม	ชีด	
แดงโมผลที่หนึ่งหนัก	1	7	
แดงโมผลที่สองหนัก	1	4	+
แดงโมทั้งสองผลมีน้ำหนักรวมกัน	<u>2</u>	<u>11</u>	
หรือ	<u>3</u>	<u>1</u>	

ตอบ แดงโมทั้งสองผลมีน้ำหนักรวมกัน ๓ กิโลกรัม ๑ ชีด

ตัวอย่างที่ 2 แม่หนัก 67 กิโลกรัม 4 ชีด แม่ลดน้ำหนักลงได้ 19 กิโลกรัม 600 กรัม แม่มีน้ำหนักหลังจากลดแล้วเท่าไร

วิเคราะห์โจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนด น้ำหนักของแม่ 67 กิโลกรัม 4 ชีด

น้ำหนักที่ลดลงได้ 19 กิโลกรัม 600 กรัม

สิ่งที่โจทย์ถาม แม่ลดน้ำหนักลงแล้วจะเหลือน้ำหนักเท่าไร

วิธีคิดคำตอบ ลบ (-)

<u>วิธีทำ</u>	กิโลกรัม	ชีด	
แม่มีน้ำหนัก	66	400	
แม่ลดน้ำหนักลงได้	<u>19</u>	<u>600</u>	-
แม่มีน้ำหนักหลังจากลดแล้ว	<u>47</u>	<u>800</u>	

ตอบ แม่มีน้ำหนักหลังจากลดแล้ว ๔๗ กิโลกรัม ๘๐๐ ชีด

### แถบโจทย์ปัญหา

ซื้องุ่น 1 กิโลกรัม 500 กรัม ซื้อส้ม 2 กิโลกรัม 500 กรัม  
ซื้อผลไม้หนักทั้งหมดกี่กิโลกรัม

มังคุดหนึ่งหนัก 36 กิโลกรัม 5 ชีด เฉพาะแข่งเปล่าหนัก 8 ชีด  
ดังนั้นมังคุดหนักกี่กิโลกรัม กี่ชีด

นพพรหนัก 28 กิโลกรัม 500 กรัม วิชัยหนัก 23 กิโลกรัม 200 กรัม  
นพพรหนักกว่าวิชัยกี่กิโลกรัม กี่กรัม

น้ำตาลทรายถุงแรกหนัก 1 กิโลกรัม 300 กรัม ถุงที่สองหนัก 1 กิโลกรัม  
900 กรัม น้ำตาลทรายทั้งสองถุงหนักรวมกันเท่าไร

ปลาตะเพียนหนัก 1,100 กรัม ปลาช่อนหนัก 300 กรัม ปลาชนิดใดหนัก  
กว่ากันกี่ชีด

## แถบโจทย์ปัญหามีคำตอบ

### คำสั่ง

1. ครูนำแถบโจทย์ปัญหาให้กลุ่มละ 1 ชุด แล้วให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาโจทย์ปัญหาตามขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา แล้วเขียนผลที่ได้จากการดำเนินการลงในตาราง

<p><b>โจทย์</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><b>วิเคราะห์โจทย์</b></p> <p>สิ่งที่โจทย์กำหนด.....</p> <p>สิ่งที่โจทย์ถาม.....</p> <p>วิธีคิดคำตอบ.....</p> <p><b>วิธีทำ</b></p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
---

ขั้นตอนดำเนินการ	ผลที่ได้จากการดำเนินการ
1. ชั้นวิเคราะห์โจทย์ * สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบอะไร * สิ่งที่โจทย์กำหนด * โจทย์ข้อนี้หาคำตอบได้อย่างไร 2. กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา 3. ปฏิบัติตามขั้นตอน * แสดงวิธีทำ * หาคำตอบ	

2. กลุ่มใดเสร็จก่อนเป็นฝ่ายชนะ แล้วนำผลงานของทุกกลุ่มติดไว้ที่ป้ายแสดงผลงาน





ใบงานที่ 5

เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนัก กลุ่มที่.....

สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง แต่ละกลุ่ม แต่งโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งแสดงวิธีหาคำตอบ

1. แป้งสาลี 5 กิโลกรัม ใช้ทำขนมเค้ก 820 กรัม .....

.....

.....

.....

2. ขนมเค้กชิ้นหนึ่งใช้แป้งสาลี 350 กรัม ผงฟู 50 กรัม น้ำตาล 200 กรัม ไข่ 200 กรัม

.....

.....

.....

3. ลูกกี้หนัก 3,600 กรัม.....

.....

.....

4. ทุเรียนทอด 10 กิโลกรัม เผือกทอด .....



5.

.....

.....

.....

.....

.....



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การตวง เวลา 6 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องตวงและหน่วยการตวง เวลา 2 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

#### สาระที่ 2 : การวัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.3/3 บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงที่เหมาะสมและเปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วยเดียวกัน

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆให้ นักเรียนสามารถเลือกใช้เครื่องตวง หน่วยการตวง ได้อย่างเหมาะสม
2. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ
3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### สาระสำคัญ

1. เครื่องตวงเป็นภาชนะมาตรฐานที่ใช้สำหรับตวงสิ่งต่างๆ หน่วยที่ใช้ในการตวง เช่น ลิตร มิลลิลิตร ถ้วยตวง และช้อนตวง
2. การแสดงวิธีการคิดที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

เครื่องตวงและหน่วยการตวง

##### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1)ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2)ทักษะการเชื่อมโยง

### 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### (ชั่วโมงที่ 1)

##### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 5 กับนักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจะเลือกเครื่องมือชนิดไหนดี
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการทวง ว่า ถ้าพูดถึงการทวง นักเรียนนึกถึงสิ่งใดบ้าง และนักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างไร
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น เครื่องมือมีอะไรบ้าง มีลักษณะอย่างไร (ใช้ตวงสิ่งใด) มีวิธีการใช้เครื่องมืออย่างไร หน่วยการตวงมีอะไรบ้าง โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

##### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาหระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบ ปัญหาที่ใดระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

##### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
7. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
8. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า(ตอนที่ 1)

##### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

9. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงพอและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอก็ร่วมอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

10. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

(ชั่วโมงที่ 2)

**ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบ**

11. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

12. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุป พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยการทำใบงานที่ 7

**ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน**

13. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

14. เพื่อนๆ และครูร่วมกันประเมินผลงาน

15. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

**สื่อและแหล่งเรียนรู้**

**สื่อ**

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 5
2. เครื่องตวงชนิดต่างๆ
3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
4. ใบความรู้ที่ 5 เรื่อง เครื่องตวงและหน่วยการตวง
5. ใบงานที่ 7 เรื่อง เครื่องตวงและหน่วยการตวง

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

**การวัดและประเมินผลการเรียนรู้**

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
ความรู้ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเครื่องตวง และหน่วยการตวง	- ตรวจสอบผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้า - ตรวจสอบผลงาน ใบกิจกรรมที่ 6	แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
<b>ทักษะกระบวนการ</b> การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะปฏิบัติ กิจกรรมใบงานที่ 7 เกม	แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

**ความเห็นผู้บริหาร**

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

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โปธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

**ผลการจัดกิจกรรม**

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

**ปัญหา / อุปสรรค**

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

**แนวทางแก้ไข**

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

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

## ปัญหา 5

."ช่วยคิดหน่อย"

หญิงคนหนึ่งต้องการน้ำจากบ่อน้ำ 4 ลิตร แต่เขาไม่มี  
อุปกรณ์การตวงน้ำ 1 ลิตร เขามีแต่ถังเปล่าๆ 10 ลิตร กับถังจุ  
14 ลิตร เท่านั้น อยากทราบว่าเขาจะตวงน้ำตามที่ต้องการได้อย่างไร



10 ลิตร



14 ลิตร



## ใบความรู้ที่ 5

### เรื่อง เครื่องตวงและหน่วยการตวง

#### 1. เครื่องตวง

เครื่องตวง เป็นภาชนะมาตรฐานที่ใช้สำหรับตวงสิ่งต่างๆ เช่น อาหาร น้ำ วัสดุก่อสร้าง เพื่อบอกปริมาณหรือความจุ

เครื่องตวงมีหลายชนิด ได้แก่



ลิตร มีความจุ 1 ลิตร ใช้ตวงของแห้งที่มีลักษณะเป็นเม็ดหรือผลึก เช่น ข้าวสาร ทราย เวลาใช้ต้องตวงของให้เต็มภาชนะ แล้วใช้ไม้ปาดขอบปากลิตรให้เรียบ



ถัง ใช้ตวงของแห้งที่มีเนื้อหยาบ เช่น ถั่ว เปลือกเม็ด ถ่าน เวลาใช้ต้องตวงให้พูนถึง

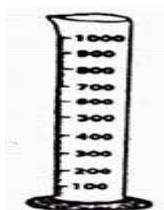


ถ้วยตวง เป็นถ้วยสำหรับตวงสิ่งของ มีขีดบอกปริมาตรข้างถ้วย มีขนาดความจุต่างๆ กัน เช่น 600 มิลลิลิตร 350 มิลลิลิตร ใช้ตวงของแห้งที่มีเนื้อละเอียดมาก เช่น แป้ง หรือตวงของเหลว เช่น น้ำมัน ไข่ นมสด น้ำมันพืช เป็นต้น



ช้อนตวง มีขนาด 4 ขนาด ได้แก่ 1 ช้อนชา 1 ช้อนชา 1 ช้อนชา และ 1 ช้อนโต๊ะ นิยมใช้ตวงเครื่องปรุงในการประกอบอาหาร ตวงได้ทั้งของแห้งและของเหลว

## ใบความรู้ที่ 5 (ต่อ)



กระบอกตวง ใช้ตวงของเหลวที่มีความจุไม่เกิน 1,000 มิลลิลิตร มีขีดบอกรายละเอียดอยู่ด้านข้าง เช่นเดียวกับถ้วยตวงมักใช้เป็นอุปกรณ์การทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

### 2. หน่วยการตวง

หน่วยมาตรฐานที่ใช้ในการตวง ตามมาตรเมตริก คือ ลิตร มิลลิลิตร

ลิตร ใช้ตัวย่อ ล. มิลลิลิตร ใช้ตัวย่อ มล.

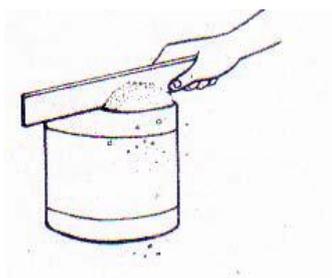
ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการตวง

1 ลิตร	เท่ากับ	1,000 มิลลิลิตร
1 มิลลิลิตร	เท่ากับ	1 ลูกบาศก์เซนติเมตร
15 มิลลิลิตร	เท่ากับ	1 ช้อนโต๊ะ
1 ถ้วยตวง	เท่ากับ	240 มิลลิลิตร
15 กิโลกรัม	เท่ากับ	1 ถัง
1 เกวียน	เท่ากับ	100 ถัง
1 ถัง	เท่ากับ	20 ลิตร

### 3. การตวงสิ่งของที่เป็นลิตร

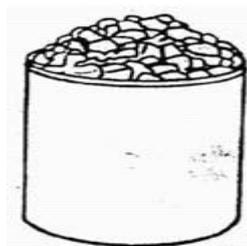
#### 3.1 ตวงโดยใช้เครื่องตวง

การตวงของแห้งที่ละเอียด ของแห้งที่ละเอียด เช่น ข้าว น้ำตาลทราย ให้ตวงโดยใช้ไม้ปาดให้เสมอขอบของเครื่องตวง

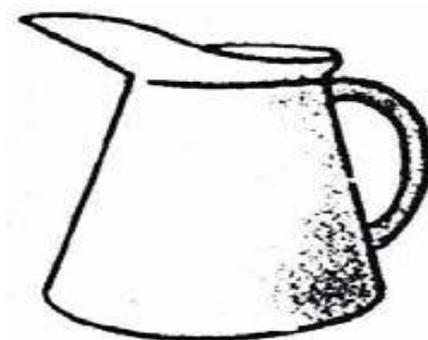
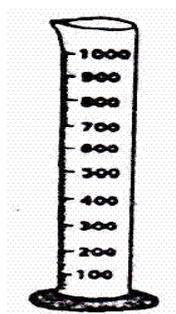


## ใบความรู้ที่ 5 (ต่อ)

การตวงของหยาบ ของแห้งชิ้นใหญ่ เช่น ถ่าน กระดาษ แห้ว ให้ตวงพูนเครื่องตวงเพราะของหยาบจะก่ายกัน ทำให้เกิดช่องว่างเพื่อเป็นการชดเชย



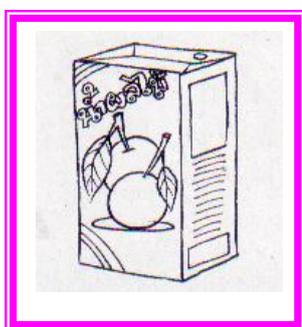
การตวงของเหลว ให้ตวงให้ถึงขีดของเครื่องตวงที่ระบุไว้ แล้วอ่านค่าปริมาณของสิ่งที่ตวงตามขีดที่ระบุไว้



### 3.2 ตวงโดยใช้ภาชนะใส่ของที่มีปริมาตร 1 ลิตร เช่น



นมสด



น้ำผลไม้



น้ำมันพีช



ขวดน้ำอัดลม

## ใบกิจกรรมที่ 5

เรื่อง เครื่องตวงและหน่วยการตวง กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง แต่ละกลุ่ม ช่วยกันตวงสิ่งของที่ครูเตรียมมาให้แล้วบันทึกผลลงในตาราง

สิ่งของที่ตวง	เครื่องตวง	ปริมาตรที่ตวงได้	หมายเหตุ

สิ่งที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## เกม "ช่วยคิดหน่อย"

### จุดประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทวงสิ่งของ เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทวง
2. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
3. เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่มและสร้างความสามัคคี ความซื่อสัตย์

### อุปกรณ์

1. แบบบันทึก
2. นาฬิกาจับเวลา
3. ฉลาก "เครื่องทวง" "สิ่งของ"
4. เพลงส่งดอกไม้
5. นกหวีด

### ดำเนินการ

1. ครูแจกแบบบันทึกคนละ 4 แผ่น
2. ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มมาจับฉลาก แล้วยังไม่เปิดจนกว่าจะถึงเวลาให้เปิดได้
3. ครูอธิบายกติกาการเล่น
  - 3.1 แต่ละกลุ่มช่วยกันร้องเพลงส่งดอกไม้พร้อมกับส่งดอกไม้เวียนไปที่ละกลุ่ม
  - 3.2 เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดถ้าดอกไม้ยังอยู่กลุ่มไหนให้กลุ่มนั้นเปิดฉลากออก พร้อมกับอ่านข้อความในกระดาษให้เพื่อนฟัง เช่น ถ้าได้คำว่า "สิ่งของ" ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนชื่อสิ่งของที่ต้องใช้ในการทวง ลงในกระดาษให้มากที่สุดภายในเวลา 2 นาที ถ้าได้คำว่า "เครื่องทวง" ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนชื่อเครื่องทวงที่นักเรียนรู้จักมาให้มากที่สุดลงในกระดาษภายในเวลา 2 นาที
4. รวมแบบบันทึกของแต่ละคนเป็นของกลุ่มนับคะแนนตอบถูก 1 ชื่อ ได้ 1 คะแนน ในกลุ่มคำตอบห้ามซ้ำ รวมคะแนนเพื่อหากกลุ่มผู้ชนะและเพื่อนๆร่วมกันชื่นชม

### แบบบันทึกกิจกรรม เกม "ช่วยคิดหน่อย"

กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

ข้อความ [ ] สิ่งของ [ ] เครื่องตวง

คำตอบ	สิ่งของ / เครื่องตวง
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การตวง เวลา 6 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร  
 เวลา 2 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

#### สาระที่ 2 : การวัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย  
 ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง  
 คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.3/3 บอกปริมาตรและความจุเป็นลิตร มิลลิลิตร เลือกเครื่องตวงที่ เหมาะสม  
 และเปรียบเทียบปริมาตรและความจุในหน่วยเดียวกัน

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดสถานการณ์การคาดคะเนและการเปรียบเทียบให้นักเรียนสามารถ  
 เปรียบเทียบน้ำหนัก และความจุได้
2. เมื่อกำหนดสถานการณ์การคาดคะเนและการเปรียบเทียบให้นักเรียนสามารถ  
 คาดคะเนน้ำหนักและปริมาตร หรือความจุของสิ่งต่างๆได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ
4. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### สาระสำคัญ

1. การเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งที่ตวง จะกระทำได้เมื่อสิ่งที่นำมาเปรียบเทียบตวง  
 ด้วยเครื่องตวง หรือภาชนะอย่างเดียวกันและเป็นหน่วยเดียวกัน
2. การคาดคะเนปริมาณของสิ่งของหรือความจุของภาชนะเป็นการบอกปริมาณหรือ  
 ความจุให้ได้ใกล้เคียงความจริงโดยไม่ใช้เครื่องตวง
3. การแสดงวิธีการคิดที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

การเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1) ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2) ทักษะการเชื่อมโยง
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### กิจกรรมการเรียนรู้

#### (ชั่วโมงที่ 1)

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุมปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 6 กับนักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหานักเรียนจะมีวิธีทวงน้ำหวานได้อย่างไร
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการคาดคะเนน้ำหนักว่า ถ้าพูดถึงการเปรียบเทียบ ปริมาตร การคาดคะเนปริมาตร นักเรียนนึกถึงสิ่งใดบ้างและนักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างไร
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุมปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่นการเปรียบเทียบปริมาตร มีวิธีการอย่างไร การคาดคะเนปริมาตรมีวิธีการอย่างไร โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

#### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
6. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
7. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า(ตอนที่ 1)

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

8. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้อจากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง

เหมาะสมเพียงพอและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

(ชั่วโมงที่ 2)

**ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ**

10. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

11. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุปพร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำใบงานที่ 8-9

**ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน**

12. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเรื่อง เปรียบเทียบความจุและการคาดคะเนปริมาตร การทำงานของกลุ่ม

13. เพื่อนๆและครูร่วมกันประเมินผลงาน

14. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

**สื่อและแหล่งเรียนรู้**

**สื่อ**

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 6 "ดวงให้หน่อย"
2. สิ่งของที่จะตวง
3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
4. ใบความรู้ที่ 6 เรื่อง การเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร
5. ใบงานที่ 8-9 เรื่อง การเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>ความรู้</b> ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความจุและการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร	- ตรวจผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้าและ แก้ปัญหา  - ตรวจผลงาน ใบกิจกรรมที่ 6	- แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม  - ใบกิจกรรมที่ 6	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป
<b>คุณลักษณะอันพึง ประสงค์</b> ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงาน เป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความ รับผิดชอบ มีระเบียบ วินัย ทำงานเป็น ระบบรอบคอบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
<b>ทักษะกระบวนการ</b> การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะปฏิบัติ กิจกรรมใบงานที่ 8-9	แบบประเมิน ทักษะ/ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

ความเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โปธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

## ปัญหา 6

### "ตวงให้หน่อย"

สุชาติต้องการตวงน้ำหวานใส่ขวดที่มีขนาด 7 ลิตร

เขามีกระป๋อง 2 ใบ ขนาด 4 ลิตร และ 9 ลิตร

สุชาติยื่นคิดอยู่ว่าจะตวงน้ำหวานใส่ขวดขนาด 7 ลิตรได้อย่างไร

เพื่อนๆ จะมีวิธีช่วยสุชาติ ตวงน้ำหวานได้อย่างไร ให้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด



4 ลิตร



9 ลิตร



# ใบความรู้ที่ 6

เรื่อง การเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร

## 1. การเปรียบเทียบปริมาตรของสิ่งของ



ยาสระผม 500 มิลลิลิตร



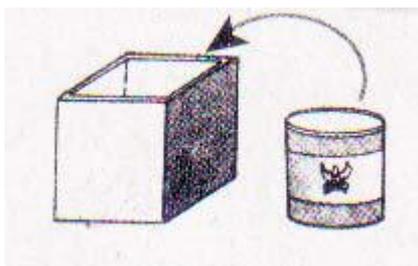
น้ำส้มสายชู 750 มิลลิลิตร

ดังนั้น ยาสระผมน้อยกว่าน้ำส้มสายชู 250 มิลลิลิตร

น้ำส้มสายชูมากกว่ายาสระผม 250 มิลลิลิตร

## 2. การหาความจุของภาชนะ

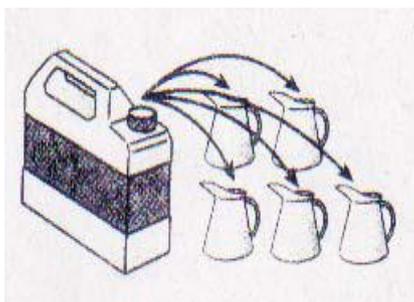
ความจุของภาชนะ หมายถึง ปริมาตรของสิ่งของที่มากที่สุดที่สามารถจะใส่ลงไปในภาชนะ เช่น เมื่อตักน้ำใส่ปิบ 20 ลิตร น้ำจะเต็มปิบพอดี แสดงว่าปิบจะน้ำ 20 ลิตร หรือมีความจุเท่ากับ 20 ลิตร



ในการหาความจุของภาชนะนั้น สามารถทำได้

2 วิธี คือ

วิธีที่ 1 ใช้เครื่องตวง ตวงสิ่งของใส่ภาชนะที่ต้องการหาความจุจนเต็มก็จะทำให้ทราบว่าภาชนะมีความจุเท่าไร



วิธีที่ 2 ใส่สิ่งของให้เต็มภาชนะที่ต้องการหาความจุ แล้วใช้เครื่องตวงตวงสิ่งของออกจนหมด ก็จะทราบความจุของภาชนะนั้น

## ใบความรู้ที่ 6 (ต่อ)

### 3. การเปรียบเทียบความจุ



ขวดน้ำหวานมีความจุ

250 มิลลิลิตร

ดังนั้น เหยือกน้ำ มีความจุ

ขวดน้ำหวาน มีความจุ



เหยือกน้ำมีความจุ

300 มิลลิลิตร

ขวดน้ำหวาน 50 มิลลิลิตร

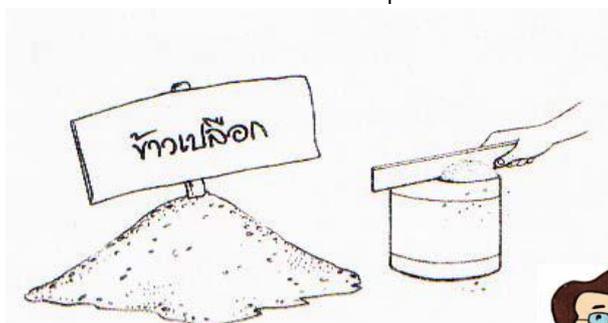
เหยือกน้ำ 50 มิลลิลิตร

มากกว่า

น้อยกว่า

### 4. การคาดคะเนปริมาตรของสิ่งของและความจุของภาชนะ

เป็นการใช้สายตากะปริมาณหรือความจุ การกะจึงไม่จำเป็นว่าจะถูกต้องตามความเป็นจริง ผลการคะเนอาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริงก็ได้ การคะเนที่ดีที่สุดจะต้องได้ผลใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด



มีข้าวเปลือกประมาณ 5 ลิตร

การตรวจสอบว่า ภาชนะมีความจุตามที่คะเนไว้หรือไม่ ก็ทำได้โดยการตวงสิ่งของจากภาชนะนั้นหรือตวงสิ่งของใส่ภาชนะนั้นจนเต็ม



การตรวจสอบว่าสิ่งของที่คาดคะเนไปนั้น มีปริมาณถูกต้องตามที่คะเนไปหรือไม่ ทำได้โดยนำเครื่องตวงไปตวงสิ่งของนั้น



ถังใบนี้จุประมาณ 4 ลิตร

## ใบกิจกรรมที่ 6

เรื่อง การเปรียบเทียบความจุ และการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร กลุ่มที่.....

สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

\*\*\*\*\*

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อฝึกทักษะการคาดคะเนปริมาตร

อุปกรณ์

1. เครื่องตวงขนาด 1 ลิตร
2. สิ่งของที่จะตวง เช่น ข้าวสาร ทราช น้ำ

ดำเนินการ

1. ให้แต่ละกลุ่มคาดคะเนน้ำหนักของสิ่งของที่กำหนดให้โดยการทดลองยกสิ่งของ
2. เรียงลำดับสิ่งของตามปริมาตรโดยเรียงจากมากไปน้อย
3. ตรวจสอบปริมาตรของสิ่งของทั้ง 5 ชนิด โดยการตวง
4. เรียงลำดับสิ่งของตามปริมาตรจากมากไปน้อยให้ถูกต้อง
5. กลุ่มใดได้คะแนนมากเป็นผู้ชนะ

เรียงลำดับสิ่งของที่มีปริมาตรมากที่สุดไปหาปริมาตรน้อยที่สุด จากการยกสิ่งของ

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

### ใบกิจกรรมที่ 6 (ต่อ)

ชื่อสิ่งของ	คาดคะเน ปริมาณได้	ดวงจริงได้	คลาดเคลื่อน	ลำดับที่
ทราย 1 ถุง				
น้ำ 3 ขวด				
ข้าวสาร 1 ถุง				
ก้อนหิน 1 ถุง				
ดินร่วน 1 ถุง				

#### สิ่งที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### เกณฑ์การให้คะแนน (15 คะแนน)

- เรียงลำดับสิ่งของได้ถูกต้อง จากการคาดคะเน (ตำแหน่งละ 1 คะแนน)
- คาดคะเนปริมาณสิ่งของได้ใกล้เคียง ( ให้คลาดเคลื่อนได้ 100 มิลลิลิตร) ชนิดละ 1 คะแนน
- ดวงปริมาณสิ่งของได้ถูกต้อง (ชนิดละ 1 คะแนน)



# ใบงานที่ 9

เรื่อง การเปรียบเทียบความจุและการคาดคะเนปริมาตรเป็นลิตร กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

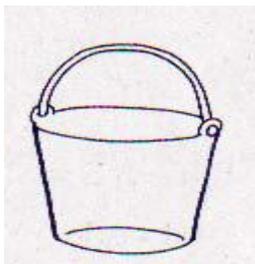
คำสั่ง จากสถานการณ์ปัญหาให้แต่ละกลุ่มคิดหาวิธีหาคำตอบ

### ปัญหา

หลวงพ่ต้องการทดสอบสติปัญญาของจุก จึงได้มอบหมายให้นำน้ำมาจากลำธารมาให้ตน ปริมาณ 6 ลิตรพอดี ห้ามขาดห้ามเกินที่ลำธารมีอุปกรณ์ช่วยตวงน้ำเป็นเหยือกสองขนาด คือ เหยือกใบใหญ่ และเหยือกใบเล็กจุน้ำไว้ 7 ลิตร จุกจะใช้เหยือกน้ำและถังน้ำเทน้ำไปมาอย่างไร จึงจะได้น้ำ 6 ลิตรพอดี ตามที่หลวงพ่ต้องการโดยไม่ขาดและไม่เกิน



เหยือกใบเล็ก



ถังน้ำ



เหยือกใบใหญ่

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

## ใบงานที่ 9(ต่อ)

หลายวันต่อมาหลวงพ่อดังกล่าวต้องการทดสอบจุกอีก แต่ได้เปลี่ยนขนาดของเหยือกน้ำและปริมาณของน้ำไปเรื่อยๆ

อุปกรณ์การตวงน้ำ 3 ชนิด ในแต่ละครั้ง	ปริมาณน้ำที่ต้องการ	วิธีตวงน้ำ (ทำได้อย่างไร)
 จุก 10 ลิตร  จุก 6 ลิตร 	4 ลิตร	
 จุก 9 ลิตร  จุก 5 ลิตร 	4 ลิตร	
 จุก 8 ลิตร  จุก 3 ลิตร 	4 ลิตร	
 จุก 8 ลิตร  จุก 4 ลิตร 	5 ลิตร	
 จุก 10 ลิตร  จุก 5 ลิตร 	5 ลิตร	
 จุก 10 ลิตร  จุก 6 ลิตร 	5 ลิตร	

### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การตวง เวลา 6 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวง  
 เวลา 2 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

#### สาระที่ 2 : การวัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

##### ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย  
 ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง  
 คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.2 ป.3/1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงินและเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถ วิเคราะห์โจทย์ ปัญหา หาคำตอบ และ  
 แสดงวิธีทำจากโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับน้ำหนักและปริมาตรของสิ่งที่ตวงได้  
 หลากหลายวิธี
2. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวงได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ

##### สาระสำคัญ

1. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง ควรพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์  
 ถาม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เพื่อหาคำตอบด้วยการบวก หรือการลบ แล้วจึงแสดงวิธีทำ
2. การสร้างโจทย์ปัญหาที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวง

##### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1)ทักษะการเปรียบเทียบ

## 2) ทักษะการเชื่อมโยง

### 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### (ชั่วโมงที่ 1)

##### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาด้วยบัตรย่อยกรอกกับนักเรียนทั้งชั้นโดยให้นักเรียนอ่านพร้อมกัน
2. นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา บัตรย่อยกรอกนักเรียนได้ความรู้เรื่องใดบ้าง
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง มีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

##### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบปัญหาที่ได้ระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

##### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูลแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
7. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
8. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหา(ตอนที่ 1)

##### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

9. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงพอและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

10. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

### (ชั่วโมงที่ 2)

#### ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

11. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

#### ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

12. นักเรียนนำเสนอสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุปพร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำใบงานที่ 10-11

13. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

14. เพื่อนๆ และครูร่วมกันประเมินผลงาน

15. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

#### สื่อและแหล่งเรียนรู้

##### สื่อ

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 7
2. ภาพเครื่องตวงประเภทต่างๆ
3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
4. ใบความรู้ที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวง
5. ใบงานที่ 10-11 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวง

##### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

#### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
ความรู้ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ ความจุและการคาดคะเน ปริมาตรเป็นลิตร	- ตรวจสอบผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้าและ แก้ปัญหา - ตรวจสอบผลงานใบกิจกรรมที่ 7 - เล่นเกม	- แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม - ใบกิจกรรมที่ 7 - เกมโจทย์ปัญหา มีคำตอบ	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b> ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ	แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
<b>ทักษะกระบวนการ</b> การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะปฏิบัติกิจกรรมใบงานที่ 10-11	แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

ความเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โภธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

## ปัญหา 7

### บทร้อยกรอง

แม่พาฉันไปเดินห้าง ในช่วงโรงเรียนปิด  
ซื้อนมมาสี่ลิตร คิดแบ่งปันปลื้มดวงจิต  
ถึงบ้านแบ่งให้น้อง กับเพื่อนพ้องที่สนิท  
รับไปคนละลิตร ที่เหลือคิดเป็นก็มีลิลิตร





### เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการตวง

การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับปริมาตรของสิ่งที่ตวงหรือความจุของภาชนะ จะต้องอ่านโจทย์ให้เข้าใจ และวิเคราะห์ว่าโจทย์กำหนดอะไร ถามอะไร เมื่อคิดหาวิธีคำนวณคำตอบ ถ้าโจทย์กำหนดหน่วยการตวงที่ต่างกันจะต้องเปลี่ยนให้เป็นหน่วยเดียวกัน แล้วจึงบวกหรือลบ โดยโจทย์ปัญหาบางข้ออาจมีการทดจากหน่วยย่อย (มิลลิลิตร) ไปรวมกับหน่วยใหญ่ (ลิตร) หรือกระจายจากหน่วยใหญ่ (ลิตร) ไปรวมกับหน่วยย่อย (มิลลิลิตร)

ตัวอย่างที่ 1 สมศรีมีข้าวเปลือกอยู่ 76 ถัง นำไปขาย 32 ถัง สมหมายจะเหลือข้าวเปลือกกี่ถัง  
วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนด สมศรีมีข้าวเปลือกอยู่ 76 ถัง นำไปขาย 32 ถัง

สิ่งที่โจทย์ถาม สมศรีเหลือข้าวเปลือกกี่ถัง

วิธีคิดหาคำตอบ ลบ (-) นำจำนวนข้าวเปลือกที่มีอยู่หักออกด้วยจำนวนที่นำไปขาย

#### วิธีทำ

สมศรีมีข้าวเปลือกอยู่	76	ถึง
นำไปขาย	<u>32</u>	- ถึง
สมศรีจะเหลือข้าวเปลือก	<u>44</u>	ถึง

ตอบ สมศรีจะเหลือข้าวเปลือก ๔๔ ถัง

ตัวอย่างที่ 2 ถังใบหนึ่งมีน้ำมันพืช 8 ลิตร 250 มิลลิลิตร ใส่น้ำมันพืชเพิ่มไปอีก 4 ลิตร 750 มิลลิลิตร มีน้ำมันพืชทั้งหมดเท่าไร

#### วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนด ถังใบหนึ่งมีน้ำมันพืช 8 ลิตร 250 มิลลิลิตร

ใส่น้ำมันพืชเพิ่มไปอีก 4 ลิตร 750 มิลลิลิตร

สิ่งที่โจทย์ถาม มีน้ำมันพืชทั้งหมดเท่าไร

วิธีคิดหาคำตอบ บวก (+) นำจำนวนน้ำมันพืชที่มีอยู่ในถังรวมกับน้ำมันพืชที่ใส่เพิ่ม

วิธีทำ	ลิตร	มิลลิลิตร
ถังใบหนึ่งมีน้ำมันพืช	8	250
ใส่น้ำมันพืช	<u>4</u>	<u>750</u>
มีน้ำมันพืชทั้งหมด	<u>12</u>	<u>1,000</u>
หรือ	<u>13</u>	<u>00</u>

ตอบ มีน้ำมันพืชทั้งหมด ๑๓ ถัง















## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การวัดความยาว เวลา 6 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการความยาว เวลา 1 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

### สาระที่ 2 : การวัด

#### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.3/1 บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตร และมิลลิเมตร เลือกรูปแบบวัดที่เหมาะสม และเปรียบเทียบความยาว

ป.3/5 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดสิ่งต่างๆให้ นักเรียนสามารถเลือกใช้เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการวัดความยาว ได้อย่างเหมาะสม

2. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ

3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### สาระสำคัญ

1. เครื่องมือวัดความยาวเป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความยาวสิ่งต่างๆ หน่วยที่ใช้ในการวัดความยาว เช่น เมตร เซนติเมตร มิลลิเมตร (ไม้บรรทัด สายวัดตัว ฯลฯ)

2. การแสดงวิธีการคิดที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยวัดความยาว

##### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

2. ความสามารถในการคิด

1)ทักษะการเปรียบเทียบ

## 2) ทักษะการเชื่อมโยง

### 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### (ชั่วโมงที่ 1)

##### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 8 กับนักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจะเลือกเครื่องมือชนิดไหนดี
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการวัดความยาวว่า ถ้าพูดถึงการวัดความยาวนักเรียนนึกถึงสิ่งใดบ้างและนักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างไร
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น เครื่องมือวัดความยาวมีอะไรบ้าง มีลักษณะอย่างไร (ใช้วัดความยาวสิ่งใด) มีวิธีการใช้เครื่องมืออย่างไร หน่วยการวัดความยาว มีอะไรบ้าง โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

##### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบ ปัญหาที่ได้ระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

##### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
7. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
8. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า(ตอนที่ 1)

##### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

9. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้อง

เหมาะสมเพียงพอและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอก็ร่วมอภิปราย และมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

10. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

### ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าขอคำตอบ

11. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

12. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็น ข้อสรุป พร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้วยการทำใบงานที่ 12

### ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

13. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

14. เพื่อนๆ และครูร่วมกันประเมินผลงาน

15. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

### สื่อและแหล่งเรียนรู้

#### สื่อ

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 8
2. เครื่องมือวัดความยาวชนิดต่างๆ
3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
4. ใบความรู้ที่ 8 เรื่อง เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการวัดความยาว
5. ใบงานที่ 12 เรื่อง เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการวัดความยาว

#### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
ความรู้ ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับเครื่องมือวัด ความยาวและหน่วย การวัดความยาว	- ตรวจสอบผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้า - ตรวจสอบผลงาน ใบกิจกรรมที่ 12	แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ต่อ)

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงาน เป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความ รับผิดชอบ มีระเบียบ วินัย ทำงานเป็น ระบบรอบคอบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
ทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะ ปฏิบัติ กิจกรรมใบงานที่ 12	แบบประเมินทักษะ/ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

**ความเห็นผู้บริหาร**

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

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โภธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

**ผลการจัดกิจกรรม**

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

**ปัญหา / อุปสรรค**

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

**แนวทางแก้ไข**

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

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----



ปัญหา 8

."ช่วยตอบหน่อย"

ทำไมเครื่องมือวัดแต่ละชนิด จึงมีหน่วยที่ใช้บอกความยาวไม่เหมือนกัน

ทำไมก่อนวัดความยาวของสิ่งของ ต้องวางสิ่งของลงบนพื้นราบ

นักเรียนคิดว่า การวัดความยาวกับการวัดระยะทางเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

นักเรียนมีหลักการเลือกเครื่องมือวัดความยาวของสิ่งของอย่างไร

นักเรียนมีหลักการเลือกหน่วยวัดความยาวของสิ่งของอย่างไร

การเลือกเครื่องมือและหน่วยวัดความยาวที่เหมาะสม มีประโยชน์อย่างไร

นักเรียนมีวิธีเลือกเครื่องมือและหน่วยวัดความยาวให้เหมาะสมอย่างไร

นักเรียนนำความรู้เรื่อง การเลือกเครื่องมือและหน่วยวัดความยาวที่เหมาะสม ไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างไร

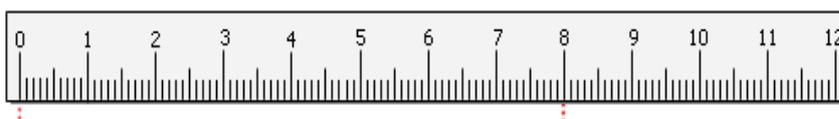
## ใบความรู้ที่ 8

เรื่อง เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการความยาว

### 1. เครื่องมือวัดความยาว

เครื่องมือวัดความยาว เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดสิ่งต่างๆ เช่น วัดความยาวของสมุด หนังสือ ระยะเวลา ฯลฯ เครื่องมือวัดความยาวมีหลายชนิด ได้แก่ ไม้บรรทัด ไม้เมตร

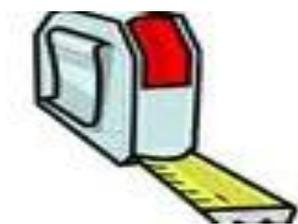
ไม้บรรทัด



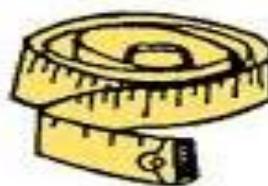
ไม้เมตร



ไม้บรรทัดและ ไม้เมตร ใช้สำหรับวัดสิ่งต่าง ๆ ที่มีความยาวไม่มาก และสิ่งของเหล่านั้นมีลักษณะไม่โค้งงอ



สายวัดชนิดตลับ



สายวัดตัว

สายวัดใช้วัดสิ่งที่มีความยาวมาก ๆ หรือวัดระยะทางจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งและใช้วัดสิ่งที่มีความโค้งงอ เช่น ความยาวรอบเอว

## ใบความรู้ที่ 8 (ต่อ)

### 2. หน่วยการวัดความยาว

หน่วยมาตรฐานที่ใช้ในการวัดความยาว มาตรเมตริก คือ มิลลิเมตร เซนติเมตร เมตร กิโลเมตร

มิลลิเมตร ใช้ตัวย่อ มม.  
 เซนติเมตร ใช้ตัวย่อ ซม.  
 เมตร ใช้ตัวย่อ ม.  
 กิโลเมตร ใช้ตัวย่อ กม.

### 3. ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยการวัดความยาว

#### หน่วยการวัดความยาวในระบบอังกฤษ

12	นิ้ว	เท่ากับ 1	ฟุต
3	ฟุต	เท่ากับ 1	หลา
1,760	หลา	เท่ากับ 1	ไมล์

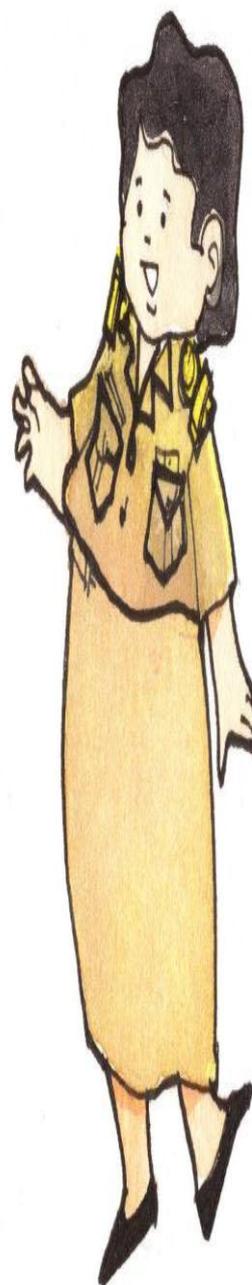
#### หน่วยการวัดความยาวในระบบเมตริก

10	มิลลิเมตร	เท่ากับ 1	เซนติเมตร
100	เซนติเมตร	เท่ากับ 1	เมตร
1,000	เมตร	เท่ากับ 1	กิโลเมตร

#### หน่วยการวัดความยาวในมาตราไทย

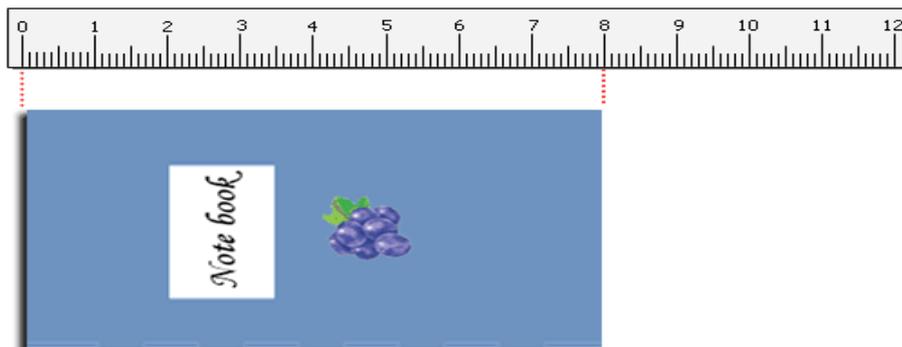
12	นิ้ว	เท่ากับ 1	คืบ
2	คืบ	เท่ากับ 1	ศอก
4	ศอก	เท่ากับ 1	วา
20	วา	เท่ากับ 1	เส้น
400	เส้น	เท่ากับ 1	โยชน์

กำหนดการเทียบ 1 วา เท่ากับ 2 เมตร



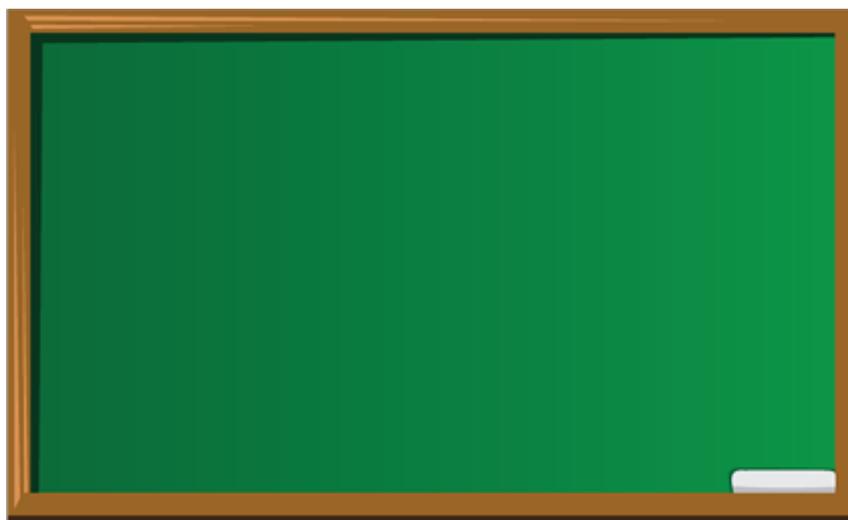
## ใบความรู้ที่ 8 (ต่อ)

### 3. การวัดความยาวเป็นเซนติเมตรและเมตร



ความยาวของสมุดเท่ากับ 8 เซนติเมตร (ซม.) หรือ 8 ซอง

**เซนติเมตร** เป็นหน่วยการวัดความยาวของสิ่งของที่มีขนาดเล็ก เช่น ชอล์ก ยาว 5 เซนติเมตร คำว่า เซนติเมตร เขียนย่อว่า ซม.



**เมตร** เป็นหน่วยการวัดความยาวของสิ่งของที่มีความยาวมากกว่าเซนติเมตร เช่น ความยาวของกระดานดำ 7 เมตร คำว่า เมตร เขียนย่อว่า ม.

## ใบกิจกรรมที่ 8

เรื่อง เครื่องมือวัดความยาวและหน่วยการความยาว กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

คำสั่ง แต่ละกลุ่ม ช่วยกันวัดสิ่งของที่ครูเตรียมมาให้แล้วบันทึกผลลงในตาราง

สิ่งของที่วัด	เครื่องมือวัด	ปริมาตรที่วัดได้	หมายเหตุ

สิ่งที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## เกม "ช่วยวัดหน่อย"

### จุดประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดสิ่งของ เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการวัด
2. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
3. เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่มและสร้างความสามัคคี ความซื่อสัตย์

### อุปกรณ์

1. แบบบันทึก
2. นาฬิกาจับเวลา
3. ฉลาก "เครื่องวัดความยาว" "สิ่งของ"
4. เพลงส่งดอกไม้
5. นกหวีด

### ดำเนินการ

1. ครูแจกแบบบันทึกคนละ 4 แผ่น
2. ส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มมาจับฉลาก แล้วยังไม่เปิดจนกว่าจะถึงเวลาให้เปิดได้
3. ครูอธิบายกติกาการเล่น
  - 3.1 แต่ละกลุ่มช่วยกันร้องเพลงส่งดอกไม้พร้อมกับส่งดอกไม้เวียนไปที่ละกลุ่ม
  - 3.2 เมื่อได้ยินสัญญาณนกหวีดถ้าดอกไม้ยังอยู่กลุ่มไหนให้กลุ่มนั้นเปิดฉลากออกพร้อมกับอ่านข้อความในกระดาษให้เพื่อนฟัง เช่น ถ้าได้คำว่า "สิ่งของ" ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนชื่อสิ่งของที่ต้องใช้ในการวัดลงในกระดาษให้มากที่สุดภายในเวลา 2 นาที ถ้าได้คำว่า "เครื่องวัด" ให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มเขียนชื่อเครื่องวัดที่นักเรียนรู้จักมาให้มากที่สุดลงในกระดาษภายในเวลา 2 นาที
4. รวมแบบบันทึกของแต่ละคนเป็นของกลุ่มนับคะแนนตอบถูก 1 ชื่อ ได้ 1 คะแนนในกลุ่มคำตอบห้ามซ้ำ รวมคะแนนเพื่อหากกลุ่มผู้ชนะและเพื่อนๆร่วมกันชื่นชม

## แบบบันทึกกิจกรรม เกม "ช่วยวัดหน่วย"

กลุ่มที่.....

สมาชิก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

\*\*\*\*\*

ข้อความ [ ] สิ่งของ [ ] เครื่องมือวัดความยาว

คำตอบ	สิ่งของ / เครื่องมือวัดความยาว
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	
11.	
12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	
18.	
19.	
20.	



### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การวัดความยาว เวลา 6 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง และการ  
 คาดคะเนปริมาณเป็น เซนติเมตร เมตร เวลา 2 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

#### สาระที่ 2 : การวัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย  
 ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง  
 คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.1 ป.3/1 บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตร และมิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่  
 เหมาะสม และเปรียบเทียบความยาว

ป.3/5 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดสถานการณ์การคาดคะเนและการเปรียบเทียบให้นักเรียนสามารถ  
 เปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทางได้
2. เมื่อกำหนดสถานการณ์การคาดคะเนและการเปรียบเทียบให้นักเรียนสามารถ  
 คาดคะเนความยาว ความสูง และระยะทาง และปริมาตร หรือความยาวของสิ่งต่าง ๆ ได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ
4. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### สาระสำคัญ

1. การเปรียบเทียบปริมาณความยาว ความสูง และระยะทาง จะกระทำได้เมื่อสิ่งที่นำมา  
 เปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง ด้วยเครื่องมือวัดความยาวอย่างเดียวกันและเป็น  
 หน่วยเดียวกัน
2. การคาดคะเนปริมาณของสิ่งของหรือความยาวของภาชนะเป็นการบอกปริมาณหรือ  
 ความยาวให้ได้ใกล้เคียงความจริงโดยไม่ใช้เครื่องวัดความยาว
3. การแสดงวิธีการคิดที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

## สาระการเรียนรู้

การเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง และการคาดคะเนปริมาตรเป็น เมตร และเซนติเมตร

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1) ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2) ทักษะการเชื่อมโยง
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## กิจกรรมการเรียนรู้

### (ชั่วโมงที่ 1)

#### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ 9 กับนักเรียน นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา จากสถานการณ์ปัญหานักเรียนจะมีวิธีวัดความยาวของสมุดได้อย่างไร
2. ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการคาดคะเนความยาวว่า ถ้าพูดถึงการเปรียบเทียบความยาว การคาดคะเนความยาว นักเรียนนึกถึงสิ่งใดบ้างและนักเรียนมีความรู้ในเรื่องนั้นอย่างไร
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่นการเปรียบเทียบปริมาตร มีวิธีการอย่างไร การคาดคะเนปริมาตรมีวิธีการอย่างไร โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

#### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูล แบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
6. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่างๆ
7. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า(ตอนที่ 1)

#### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

8. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้อีกในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงพอและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม

9. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

#### (ชั่วโมงที่ 2)

#### ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ

10. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

11. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุปพร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำใบงานที่ 13-14

#### ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

12. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเรื่อง เปรียบเทียบความยาวและการคาดคะเนความยาว การทำงานของกลุ่ม

13. เพื่อนๆ และครูร่วมกันประเมินผลงาน

14. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

#### สื่อและแหล่งเรียนรู้

##### สื่อ

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 9 "วัดให้หน่อย"

2. สิ่งของที่วัด

3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า

4. ใบความรู้ที่ 9 เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว และการคาดคะเนความยาวเป็นเมตร  
เซนติเมตร

5. ใบงานที่ 13 -14 เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว และการคาดคะเนความยาวเป็นเมตร  
เซนติเมตร

##### แหล่งเรียนรู้

1. ห้องสมุดโรงเรียน

2. ห้องคอมพิวเตอร์

3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>ความรู้</b> ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง และการคาดคะเน ปริมาตรเป็น เมตร และเซนติเมตร	- ตรวจผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้าและ แก้ปัญหา - ตรวจผลงาน ไปกิจกรรมที่ 9	- แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม - ใบกิจกรรมที่ 9	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป
<b>คุณลักษณะอันพึง ประสงค์</b> ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงาน เป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความ รับผิดชอบ มีระเบียบ วินัย ทำงานเป็น ระบบรอบคอบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
<b>ทักษะกระบวนการ</b> การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คิตรีเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะปฏิบัติ กิจกรรมใบงานที่ 13-14	แบบประเมิน ทักษะ/ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

ความเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โภธิกุล)  
ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง  
บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

## ปัญหา 9

### "วัดให้หน่อย"

สุชาดาต้องการวัดสิ่งของโดยใช้เครื่องมือ 3 ชนิด นักเรียนช่วยสุชาดาวัดหน่วย โดยหาสิ่งของที่จะวัดให้ได้มากที่สุดได้อย่างไร และคาดคะเนบอกหน่วยด้วย (ให้คลาดเคลื่อนน้อยที่สุด)



## ใบความรู้ที่ 9

เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง และการคาดคะเน  
ปริมาตรเป็น เมตร และเซนติเมตร

### 1. การเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง ของสิ่งของ



หนังสือยาว 25 เซนติเมตร 7 มิลลิเมตร    ดินสอยาว 15 เซนติเมตร 5 มิลลิเมตร  
ดังนั้น หนังสือยาวกว่าดินสอ 10 เซนติเมตร 2 มิลลิเมตร  
ดินสอสั้นกว่าหนังสือ 10 เซนติเมตร 2 มิลลิเมตร

### 2. การหาความยาวสิ่งของ

ความยาวของสิ่งของ หมายถึง การวัดสิ่งของโดยใช้เครื่องมือที่มาตรฐานและเหมาะสมกับ  
สิ่งของนั้น เมื่อได้มาแล้วก็นำมาเปรียบเทียบกันโดยต้องมีหน่วยเดียวกัน เช่น กระดานดำ  
ใช้สายวัดชนิดตลับในการวัด

## ใบความรู้ที่ 9 (ต่อ)

### 3. การเปรียบเทียบความยาว



ขวดน้ำหวานสูง 25 เซนติเมตร

ดังนั้น ขวดน้ำหวาน

กระปุก

สูงกว่า

เตี้ยกว่า



กระปุกสูง 18 เซนติเมตร

กระปุก 7 เซนติเมตร

ขวดน้ำหวาน 7 เซนติเมตร

### 4. การคาดคะเนความยาว

เป็นการใช้สายตาคะความยาว ความสูง และระยะทาง การกะจึงไม่จำเป็นว่าจะถูกต้องตามความเป็นจริง ผลการคะเนอาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริงก็ได้ การคะเนที่ดีที่สุดจะต้องได้ผลใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด



กระเป๋ายาวประมาณ 45 เซนติเมตร

การตรวจสอบว่า สิ่งของมีความยาวตามที่คะเนไว้หรือไม่ ก็ทำได้โดยการวัดสิ่งของนั้นหรือ

การตรวจสอบว่าสิ่งของที่คาดคะเนไปนั้น มีความถูกต้องตามที่คะเนไปหรือไม่ ทำได้โดยนำสิ่งของนั้น ไปวัด

## ใบกิจกรรมที่ 9

เรื่อง การเปรียบเทียบความยาว ความสูง และระยะทาง กลุ่มที่.....

สมาชิก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

\*\*\*\*\*

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อฝึกทักษะการคาดคะเนความยาว

อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัด
2. สิ่งของที่วัด เช่น แก้วน้ำ ขวดน้ำ ดินสอ

ดำเนินการ

1. ให้แต่ละกลุ่มคาดคะเนความยาวของสิ่งของที่กำหนดให้โดยการกะด้วยสายตา
2. เรียงลำดับสิ่งของตามความยาวโดยเรียงจากมากไปน้อย
3. ตรวจสอบความยาวของสิ่งของทั้ง 5 ชนิด โดยการวัด
4. เรียงลำดับสิ่งของตามความยาวจากมากไปน้อยให้ถูกต้อง
5. กลุ่มใดได้คะแนนมากเป็นผู้ชนะ

เรียงลำดับสิ่งของที่มีความยาวมากที่สุดไปหาความยาวน้อยที่สุด จากการกะด้วยสายตา

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

### ใบกิจกรรมที่ 9 (ต่อ)

ชื่อสิ่งของ	คาดคะเน ได้	วัดจริงได้	คลาดเคลื่อน	ลำดับที่
สมุด				
หนังสือ				
ดินสอ				
กล่องดินสอ				
ยางลบ				

#### สิ่งที่ได้จากกิจกรรมนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### เกณฑ์การให้คะแนน (15 คะแนน)

- เรียงลำดับสิ่งของได้ถูกต้อง จากการคาดคะเน (ตำแหน่งละ 1 คะแนน)
- คาดคะเนสิ่งของได้ใกล้เคียง (ให้คลาดเคลื่อนได้ 1-2 เซนติเมตร) ชนิดละ 1 คะแนน
- วัดสิ่งของได้ถูกต้อง (ชนิดละ 1 คะแนน)





### แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รหัส-ชื่อรายวิชา ค 13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 หน่วยการเรียนรู้ ชั่ง ตวง วัด เวลา 20 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การวัดความยาว เวลา 6 ชั่วโมง  
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด  
 เวลา 3 ชั่วโมง

\*\*\*\*\*

#### สาระที่ 2 : การวัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

##### ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

##### ตัวชี้วัด/จุดประสงค์

##### ตัวชี้วัด

ค 2.2 ป.3/1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงินและเวลา

ค 6.1 ป.3/1 - ป.3/6

##### จุดประสงค์

1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักเรียนสามารถ วิเคราะห์โจทย์ ปัญหา หาคำตอบ และแสดงวิธีทำจากโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัดของสิ่งที่วัดได้หลากหลายวิธี
2. นักเรียนสามารถสร้างโจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัดได้
3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงานเป็นระบบรอบคอบ

##### สาระสำคัญ

1. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการวัดควรพิจารณาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เพื่อหาคำตอบด้วยการบวก หรือการลบ แล้วจึงแสดงวิธีทำ
2. การสร้างโจทย์ปัญหาที่หลากหลายจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

##### สาระการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด

##### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
  - 1)ทักษะการเปรียบเทียบ
  - 2)ทักษะการเชื่อมโยง

### 3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### (ชั่วโมงที่ 1)

##### ขั้นที่ 1 ขั้นเชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา

1. ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาด้วยบทเพลงกับนักเรียนทั้งชั้นโดยให้นักเรียนอ่านพร้อมกันร้องพร้อมกัน
2. นักเรียนวิเคราะห์ทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหา บทเพลงนักเรียนได้ความรู้เรื่องใดบ้าง
3. แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน ให้แต่ละกลุ่มเลือกประธานและเลขานุการ
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่จะศึกษาค้นคว้า เช่น โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการตวง มีวิธีการแก้โจทย์ปัญหาอย่างไร โดยครูจะเดินสังเกตคอยช่วยเหลือกระตุ้น ให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจ

##### ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดแนวทางที่เป็นไปได้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มทำความเข้าใจปัญหาระดมสมองคิดหาวิธีการหาคำตอบปัญหาที่ได้ระบุไว้ อะไรคือสิ่งที่ต้องการรู้ และหากต้องการรู้จะหาคำตอบได้จากแหล่งใด

##### ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้า โดยกำหนดวิธีการและแหล่งข้อมูลแบ่งหน้าที่ในการปฏิบัติงาน ลงมือดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
7. ครูเป็นผู้ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาเมื่อนักเรียนต้องการความช่วยเหลือรวมทั้งจัดหาเอกสาร ตำรา สื่อ คอมพิวเตอร์ แนะนำแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
8. นักเรียนบันทึกผลการศึกษา ในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้าและแก้ปัญหา(ตอนที่ 1)

##### ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

9. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่ม แล้วร่วมกันคิดพิจารณาต่อไปว่า ความรู้ที่ได้มามีความถูกต้องเหมาะสมเพียงพอและตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เพียงพอ ก็ร่วมกันอภิปรายและมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม
10. ครูให้คำแนะนำเพิ่มเติมในแต่ละกลุ่ม

**(ชั่วโมงที่ 2)****ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ**

11. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการศึกษาค้นคว้าในแบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า (ตอนที่ 2) พร้อมทั้งเขียนเป็นแผนที่ความคิด (ตอนที่ 3) ลงในกระดาษ A4

**ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน**

12. นักเรียนนำข้อสรุปที่ได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับประเด็นข้อสรุปพร้อมทั้งแสดงการหาคำตอบที่หลากหลายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการทำใบงานที่ 15-16

13. แต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

14. เพื่อนๆ และครูร่วมกันประเมินผลงาน

15. ครูเสนอแนะความรู้เพิ่มเติม

**(ชั่วโมงที่ 3)**

ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

**สื่อและแหล่งเรียนรู้****สื่อ**

1. สถานการณ์ปัญหาที่ 10
2. ภาพเครื่องมือวัดความยาวประเภทต่างๆ
3. แบบบันทึกการศึกษาค้นคว้า
4. ใบความรู้ที่ 10 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด
5. ใบงานที่ 15-16 เรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด

**แหล่งเรียนรู้**

1. ห้องสมุดโรงเรียน
2. ห้องคอมพิวเตอร์
3. บุคคล/ผู้รู้ : ครู ผู้ปกครอง เพื่อน

## การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การผ่าน การประเมิน
<b>ความรู้</b> ความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ ความจุและการคาดคะเน ปริมาตรเป็นลิตร	- ตรวจผลงานบันทึก การศึกษาค้นคว้าและ แก้ปัญหา - ตรวจผลงานใบกิจกรรมที่10	- แบบประเมิน ผลงานกลุ่ม - ใบกิจกรรมที่ 10 - เกมโจทย์ปัญหา มีคำตอบ	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป
<b>คุณลักษณะอันพึง            ประสงค์</b> ความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย ทำงาน เป็นระบบรอบคอบ	สังเกตพฤติกรรม นักเรียนด้านความ รับผิดชอบ มีระเบียบ วินัย ทำงานเป็น ระบบรอบคอบ	แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ได้คะแนนเฉลี่ย 2 (ดี) ขึ้นไป
<b>ทักษะกระบวนการ</b> การแก้ปัญหา ให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและนำเสนอ คณิตริเริ่มสร้างสรรค์	สังเกตจากขณะปฏิบัติ กิจกรรมใบงานที่ 15 -16	แบบประเมิน ทักษะ/ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์	ได้คะแนนเฉลี่ย 80 % ขึ้นไป

ความเห็นผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายชาติรี โภธิกุล)

ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัวทอง

บันทึกหลังสอน

ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์)

-----/ -----/ -----

ปัญหา 10



เพลงการทำโจทย์ปัญหา

เนื้อร้อง กมล ชื่นทองคำ

ทำนอง แว่วเสียงแคน



การทำโจทย์ปัญหา



มีหลักการว่า ทำตามขั้นตอน

พินิจจะสั่งสอนเจ้าบงอร จงจำให้ดี

อย่าหลีกหนีจงกระทำ ใ้้งามขำ อย่าลืมเลือน

.....แลน แลน แล แต่ แหล่ แล แลน .....



หนึ่งอ่านโจทย์ปัญหา

สองน้องยา แปลคำถาม

สามนั้นวิเคราะห์ข้อความ

เขียนสัญลักษณ์ เป็นขั้นที่สี่

ห้าคนดีคำนวณรอบคอบ

ตรวจคำตอบ ครูชอบนักเอย

.....แลน แลน แล แต่ แหล่ แล แลน .....





### เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด

การแก้โจทย์ปัญหาการบวกและการลบเกี่ยวกับการวัด จะต้องอ่านโจทย์ให้เข้าใจ และวิเคราะห์ว่าโจทย์กำหนดอะไร ถามอะไร เมื่อคิดหาวิธีคำนวณคำตอบ ถ้าโจทย์กำหนดหน่วยการวัดที่ต่างกันจะต้องเปลี่ยนให้เป็นหน่วยเดียวกัน แล้วจึงบวกหรือลบ โดยโจทย์ปัญหาบางข้ออาจมีการทดจากหน่วยย่อย (เซนติเมตร) ไปรวมกับหน่วยใหญ่ (เมตร) หรือกระจายจากหน่วยใหญ่ (เมตร) ไปรวมกับหน่วยย่อย (เซนติเมตร)

ตัวอย่างที่ 1 กัลยามีริบบิ้นสีแดงยาว 3 เมตร 40 เซนติเมตร มีริบบิ้นสีเหลืองยาว 1 เมตร 30 เซนติเมตร กัลยามีริบบิ้นยาวทั้งหมดเท่าไร

#### วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนด กัลยามีริบบิ้นสีแดงยาว 3 เมตร 40 เซนติเมตร มีริบบิ้นสีเหลืองยาว 1 เมตร 30 เซนติเมตร

สิ่งที่โจทย์ถาม กัลยามีริบบิ้นยาวทั้งหมดเท่าไร

วิธีคิดหาคำตอบ บวก (+) นำจำนวนริบบิ้นสีแดงรวมกับมีริบบิ้นสีเหลือง

#### วิธีทำ

กัลยามีริบบิ้นสีแดงยาว	3 เมตร	40 เซนติเมตร	
มีริบบิ้นสีเหลืองยาว	1 เมตร	30 เซนติเมตร	+
กัลยามีริบบิ้นยาวทั้งหมด	4 เมตร	70 เซนติเมตร	

**ตอบ** สมศรีจะเหลือข้าวเปลือก ๔ เมตร ๗0 เซนติเมตร

ตัวอย่างที่ 2 ต้นมะพร้าวสูง 2 เมตร 30 เซนติเมตร ต้นปาล์มสูง 1 เมตร 45 เซนติเมตร

ต้นมะพร้าวสูงกว่าต้นปาล์มเท่าไร

#### วิเคราะห์โจทย์

สิ่งที่โจทย์กำหนด ต้นมะพร้าวสูง 2 เมตร 30 เซนติเมตร ต้นปาล์มสูง 1 เมตร 45 เซนติเมตร

สิ่งที่โจทย์ถาม ต้นมะพร้าวสูงกว่าต้นปาล์มเท่าไร

วิธีคิดหาคำตอบ ลบ (-) นำจำนวนต้นมะพร้าวสูงไปลบกับต้นปาล์มสูง

<u>วิธีทำ</u>	เมตร	เซนติเมตร	
ต้นมะพร้าวสูง	2	30	
ต้นปาล์มสูง	1	45	-
ต้นมะพร้าวสูงกว่าต้นปาล์ม	1	85	

**ตอบ** ต้นมะพร้าวสูงกว่าต้นปาล์ม ๘๕ เซนติเมตร









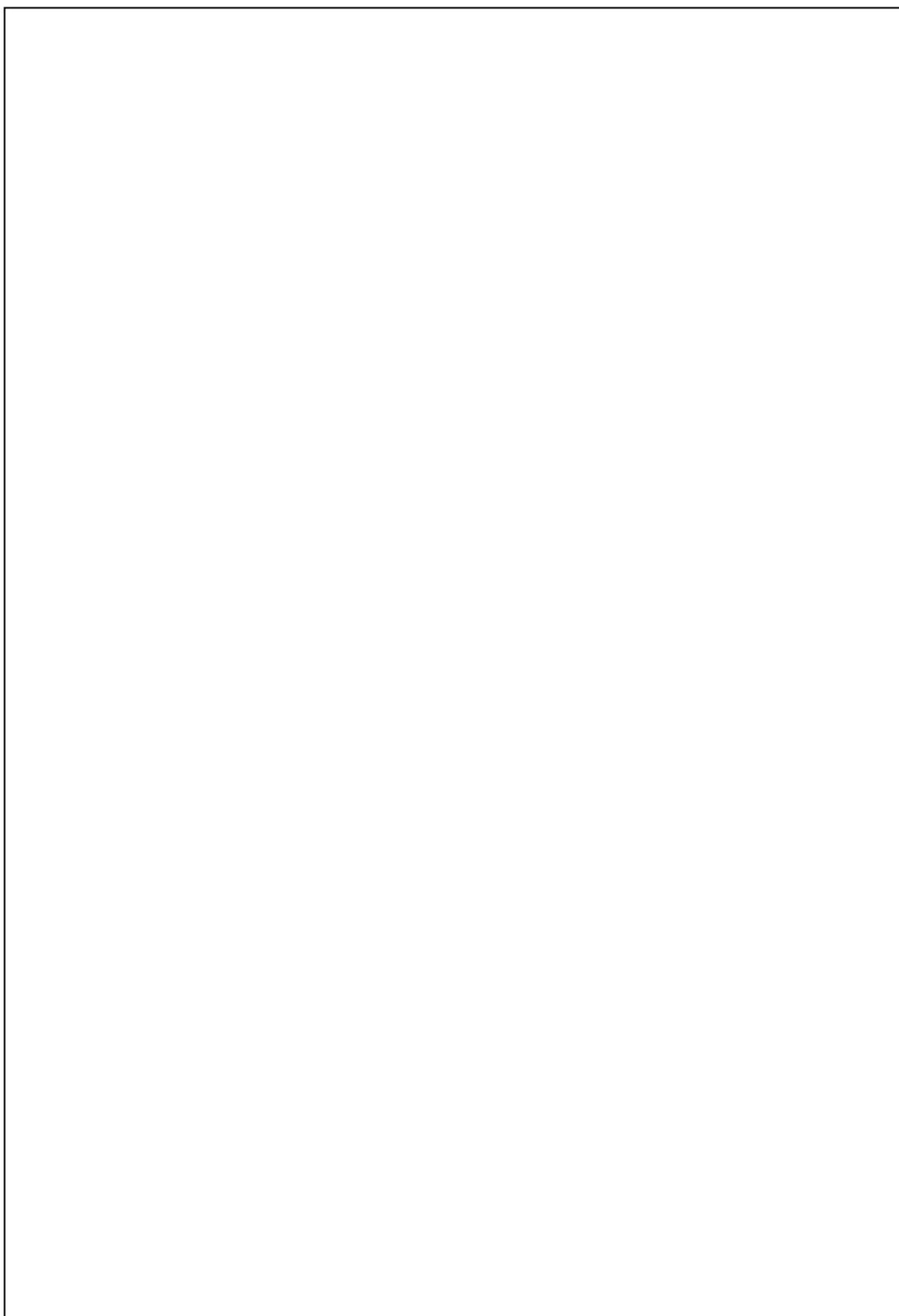








### ตอนที่ 3 สรุปผลการศึกษาค้นคว้าเป็นแผนที่ความคิด



## แบบประเมินผลงานกลุ่ม

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน															รวม	
		ทำงานเสร็จตรงเวลา			ความกระตือรือร้น			ตรวจสอบงาน			อภิปรายร่วมกัน			ความสำเร็จของงาน				
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2		
	กลุ่ม.....																	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
	กลุ่ม.....																	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
	กลุ่ม.....																	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
	กลุ่ม.....																	
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
		(ลงชื่อ) .....ผู้ประเมิน ...../...../.....																

### เกณฑ์การให้คะแนน

**ทำงานเสร็จตรงเวลา** หมายถึง นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตรงเวลาที่กำหนด

- 0 หมายถึง นักเรียนทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่เสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด
- 1 หมายถึง นักเรียนบางคนทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด
- 2 หมายถึง นักเรียนทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จตรงตามเวลาที่กำหนด

**ความกระตือรือร้น** หมายถึง นักเรียนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง

- 0 หมายถึง นักเรียนทุกคนไม่ตั้งใจเรียน คุย เล่น หรือง่วง
- 1 หมายถึง นักเรียนบางคนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง
- 2 หมายถึง นักเรียนทุกคนตั้งใจเรียน ไม่คุย ไม่เล่น ไม่ง่วง

**ตรวจสอบงาน** หมายถึง นักเรียนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย

- 0 หมายถึง นักเรียนทุกคน ไม่ช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย
- 1 หมายถึง นักเรียนบางคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย
- 2 หมายถึง นักเรียนทุกคนช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของงานที่มอบหมาย

**อภิปรายร่วมกัน** หมายถึง นักเรียนให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานของกลุ่ม

- 0 หมายถึง นักเรียนทุกคนไม่ให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานของกลุ่ม
- 1 หมายถึง นักเรียนบางคนให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผล
- 2 หมายถึง นักเรียนทุกคนให้ความสำคัญกับการวิเคราะห์และอภิปรายผลงานของกลุ่ม

**ความสำเร็จของงาน** หมายถึง ผลของการทำใบกิจกรรมและใบงาน

- 0 หมายถึง ไม่ทำใบกิจกรรมและใบงาน
- 1 หมายถึง ทำใบกิจกรรมและใบงานไม่ถูกต้อง
- 2 หมายถึง ทำใบกิจกรรมและใบงานได้ถูกต้อง

**การแปลผล ใช้เกณฑ์ดังนี้**

- คะแนน 0-3 หมายถึง ควรปรับปรุง
- คะแนน 4-5 หมายถึง ปานกลาง
- คะแนน 6-7 หมายถึง ดี
- คะแนน 8-10 หมายถึง ดีมาก

## แบบประเมินทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน															รวม		
		การแก้ปัญหา			การให้เหตุผล			การสื่อสาร สื่อความ นำเสนอ			การเชื่อมโยง			ความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์					
		0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2			
กลุ่ม.....																			
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
กลุ่ม.....																			
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
กลุ่ม.....																			
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
กลุ่ม.....																			
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			
(ลงชื่อ) .....ผู้ประเมิน ...../...../.....																			

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาและการอธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าว

คะแนน	ความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรากฏให้เห็น
0	ทำได้ไม่ถึงเกณฑ์ข้างต้นหรือไม่มีร่องรอยการดำเนินการแก้ปัญหา
1	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหา สำเร็จเพียงบางส่วน อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้บางส่วน
2	ใช้ยุทธวิธีดำเนินการแก้ปัญหาสำเร็จ อย่างมีประสิทธิภาพ อธิบายถึงเหตุผลในการใช้วิธีการดังกล่าวได้เข้าใจชัดเจน

2. การให้เหตุผล หมายถึง การอ้างอิง การเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ

คะแนน	ความสามารถในการให้เหตุผลที่ปรากฏให้เห็น
0	ไม่มีการอ้างเหตุผลหรือแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
1	มีการอ้างเหตุผลที่ถูกต้องบางส่วน และเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจ
2	มีการอ้างอิง เสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล

3. การสื่อสาร การสื่อสารความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง การใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอด้วยโดยใช้กราฟ แผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบ

คะแนน	ความสามารถใน การสื่อสาร การสื่อสารความหมายทางคณิตศาสตร์ และ การนำเสนอที่ปรากฏให้เห็น
0	ไม่นำเสนอเลย
1	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์บางส่วนและพยายามนำเสนอโดยใช้กราฟแผนภูมิ หรือตารางแสดงข้อมูลประกอบชัดเจนบางส่วน
2	ใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง และนำเสนอโดยใช้กราฟ แผนภูมิหรือตารางแสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอน เป็นได้ระบบ กระชับ ชัดเจน

4. การเชื่อมโยง หมายถึง การนำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์/สาระอื่น/ในชีวิตประจำวัน

คะแนน	ความสามารถในการเชื่อมโยงที่ปรากฏให้เห็น
0	ไม่มีการเชื่อมโยงกับสาระอื่นใด
1	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์ได้บางส่วน
2	นำความรู้ หลักการและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการเชื่อมโยงกับสาระคณิตศาสตร์/สาระอื่น/ในชีวิตประจำวัน เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา หรือประยุกต์ใช้ได้อย่างสอดคล้องเหมาะสม

5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หมายถึง แนวคิด / วิธีการที่แปลกใหม่สามารถนำไปปฏิบัติ

คะแนน	ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ที่ปรากฏให้เห็น
0	ไม่มีผลงาน
1	มีแนวคิด/วิธีการที่ไม่แปลกใหม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์
2	มีแนวคิด/วิธีการที่แปลกใหม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ถูกต้องสมบูรณ์

การแปลผล ใช้เกณฑ์ดังนี้

คะแนน 0-3 หมายถึง ควรปรับปรุง

คะแนน 4-5 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน 6-7 หมายถึง ดี

คะแนน 8-10 หมายถึง ดีมาก



## เกณฑ์การให้คะแนน

### 1. ความรับผิดชอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏเห็น
1 พอใช้	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด - ปฏิบัติงานโดยต้องอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือนหรือให้กำลังใจ
2 ดี	- ส่งงานช้ากว่ากำหนด แต่ได้มาการติดต่อชี้แจงกับผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ - รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย
3 ดีมาก	- ส่งงานก่อนหรือตรงเวลานัดหมาย - รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายและปฏิบัติเองจนเป็นนิสัย และแนะนำ ชักชวนผู้อื่นปฏิบัติได้

### 2. ความมีระเบียบวินัย

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏเห็น
1 พอใช้	- สมุดงาน ชี้นงาน ไม่ค่อยสะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันเป็นบางครั้ง ต้องอาศัยการ แนะนำ
2 ดี	- สมุดงาน ชี้นงาน ส่วนใหญ่สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันเป็นส่วนใหญ่
3 ดีมาก	- สมุดงาน ชี้นงาน สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันทุกครั้ง

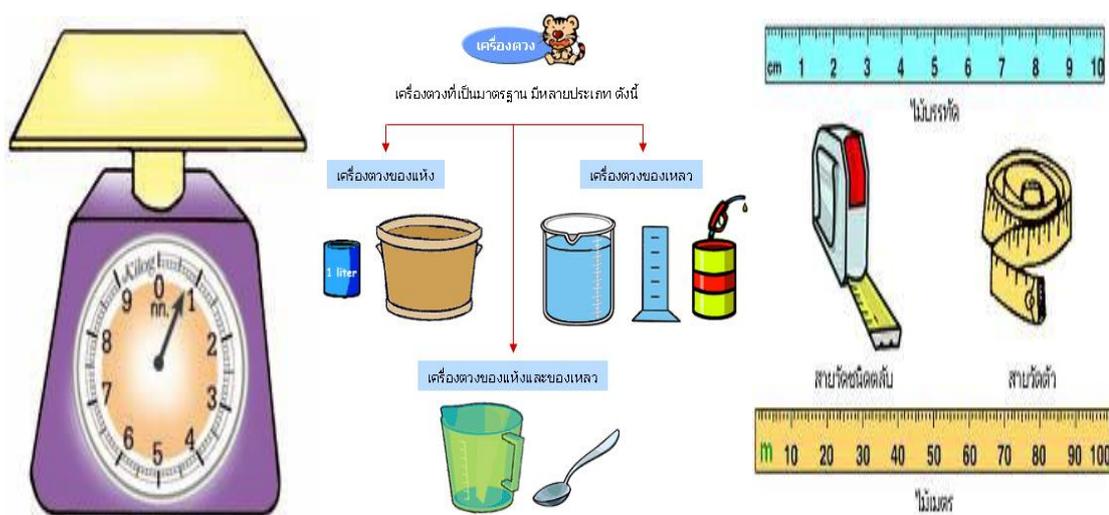
### 3. การทำงานอย่างเป็นระบบ รอบคอบ

คะแนน/ความหมาย	คุณลักษณะที่ปรากฏเห็น
1 พอใช้	- มีการวางแผนการดำเนินงานอย่างเป็นระบบ - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน ดัดขั้นตอนที่ไม่สำคัญออก
2 ดี	- มีการวางแผนการดำเนินงาน - การทำงานมีครบทุกขั้นตอน แต่ผิดพลาดบ้าง
3 ดีมาก	- สมุดงาน ชี้นงาน สะอาดเรียบร้อย - ปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดไว้ร่วมกันทุกครั้ง

**ภาคผนวก ค**

**- แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์**

**แบบทดสอบ**  
**วัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์**  
**เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**



**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ชุดนี้มีจำนวนทั้งหมด 3 ข้อ ดังนี้
  - ข้อ 1 การสร้างโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
  - ข้อ 2 การบอกผลที่จะเกิดตามมา
  - ข้อ 3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่
2. ใช้เวลาในการทำข้อสอบข้อละ 10 นาที จำนวน 3 ข้อ รวมใช้เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 30 นาที (ครึ่งชั่วโมง)
3. คำถามทุกข้อเป็นแบบเขียนตอบ ให้นักเรียนเขียนตอบลงในข้อสอบที่เว้นไว้ให้
4. ข้อสอบแต่ละข้อจะมีคำตอบถูกหลายคำตอบ ให้นักเรียนตอบให้แตกต่างจากที่นักเรียนได้เขียนตอบไปแล้วและแตกต่างจากเพื่อนมากที่สุดจะได้คะแนนมากที่สุดสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ
5. นักเรียนจะต้องทำข้อสอบทุกข้อ

## แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

\*\*\*\*\*

### ข้อ 1 การแต่งโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง จากภาพ ให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องชั่ง ตวง วัด ให้ได้มากที่สุด ภายในเวลา 10 นาที



ตัวอย่าง การแต่งโจทย์ปัญหา

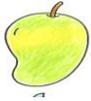
ซื้อข้าวหอมมะลิ 17 กิโลกรัมครึ่ง ข้าวเสาไห้ 12 กิโลกรัม รวมซื้อข้าวกี่กิโลกรัม





### ข้อ 3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แปลกใหม่

คำชี้แจง ให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุด จากภาพต่อไปนี้ ภายในเวลา 10 นาที

				
ชมพู่ 200 กรัม	มะม่วง 300 กรัม	แตงโม 12 ชีด	สับปะรด 7 ชีด	ส้ม 5 ชีด
				
องุ่น 500 กรัม	แอปเปิ้ล 3 ชีด	ขนมปัง 100 กรัม	นม 250 กรัม	น้ำผลไม้ 400 กรัม
				
น้ำส้ม 4 ชีด	ผลไม้กระป๋อง 200 กรัม	น้ำหวาน 700 กรัม	น้ำอัดลม 1200 กรัม	
				
ก ยาว 10 เซนติเมตร	ข ยาว 5 เซนติเมตร	ค ยาว 50 มิลลิเมตร	ง ยาว 100 มิลลิเมตร	

ตัวอย่าง 1. ช่วยเลือกอาหารและผลไม้ต่างๆให้ได้น้ำหนัก 600 กรัม

สามารถเลือกอาหารและผลไม้ได้ต่าง ๆ กันดังนี้

1. น้ำผลไม้ 200 กรัม ขนมปัง 400 กรัม
2. ส้ม 2 ชีด ชมพู่ 200 กรัม แอปเปิ้ล 200 กรัม

2. ช่วยรวมความยาวของเชือกให้ได้ความยาว 15 เซนติเมตร

สามารถรวมความยาวของเชือกได้ดังนี้

1. เชือกเส้น ก ยาว 10 เซนติเมตร เชือกเส้น ข ยาว 5 เซนติเมตร
2. เชือกเส้น ข ยาว 10 เซนติเมตร เชือกเส้น ยาว 10 เซนติเมตร



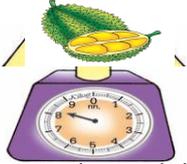
ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 30 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียน กากบาท X ทับตัวอักษร ข้อที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ
3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายหรือทำสัญลักษณ์ใด ๆ ลงในแบบทดสอบฉบับนี้

1)	
1. จากรูป สิ่งของที่ซึ่งมีน้ำหนักเท่าไร	
ก. 8 กิโลกรัม 200 กรัม	ข. 8 กิโลกรัม 500 กรัม
ค. 7 กิโลกรัม 500 กรัม	ง. 7 กิโลกรัม
2) ถ้าต้องการชั่งเปิดหนึ่งตัวควรเลือกเครื่องชั่งชนิดใด	
ก. เครื่องชั่งสปริง	ข. เครื่องชั่งสองแขน
ค. เครื่องชั่งดิจิตอล	ง. เครื่องชั่งแบบตุ้มเลื่อน
3) เครื่องชั่งในข้อใดที่ใช้ชั่งผัก-ผลไม้	
ก. เครื่องชั่งสปริง	ข. เครื่องชั่งสองแขน
ค. เครื่องชั่งดิจิตอล	ง. เครื่องชั่งแบบตุ้มเลื่อน
4) เครื่องชั่งในข้อใด ไม่เหมาะสมกับสิ่งของที่ซึ่ง	
ก. เครื่องชั่งสปริง – ผัก	ข. เครื่องชั่งสองแขน - ทองคำ
ค. เครื่องชั่งดิจิตอล- เนื้อหมู	ง. เครื่องชั่งแบบตุ้มเลื่อน – ข้าวสาร
5) ข้อใดเป็นหน่วยการชั่งทั้งหมด	
ก. กรัม ชีด เมตร	ข. กิโลกรัม กรัม ชีด
ค. มิลลิเมตร กรัม ชีด	ง. กิโลกรัม เซนติเมตร เมตร
6) เนื้อปลา 2 ชีดหนักกี่กรัม	
ก. 2 กรัม	ข. 20 กรัม
ค. 200 กรัม	ง. 2,000 กรัม

7) ทูเรียนผลหนึ่งหนัก 4 กิโลกรัม 200 กรัม คิดเป็นน้ำหนักกี่ขีด																
ก. 4 ขีด	ข. 20 ขีด															
ค. 40 ขีด	ง. 42 ขีด															
8) กุ้ง 70 ขีด คิดเป็นกิโลกรัม																
ก. 700 กิโลกรัม	ข. 70 กิโลกรัม															
ค. 7 กิโลกรัม	ง. 5 กิโลกรัม															
9) ข้อใดถูกต้อง																
ก. 3 กิโลกรัม เบากว่า 10 ขีด	ข. 20 ขีด หนักกว่า 1,000 กรัม															
ค. 1,500 กรัม หนักกว่า 15 ขีด	ง. 2 กิโลกรัม เบากว่า 2,500 กรัม															
10) ข้อใดกล่าวถูกต้อง																
ก. เงาะ 1,200 กรัม หนักน้อยกว่าส้ม 2 กิโลกรัม																
ข. ถั่วเหลือง 6 ขีด หนักมากกว่าถั่วดำ 1 กิโลกรัม																
ค. ข้าวสาร 1 กิโลกรัม หนักน้อยกว่าแป้งข้าวเจ้า 700 กรัม																
ง. น้ำตาล 1 กิโลกรัม หนักเท่ากับ 100 กรัม																
วิชัยคาดคะเนน้ำหนักของเพื่อน 4 คน แล้วจดบันทึกไว้ จากนั้นชั่งน้ำหนักจริงของเพื่อนได้ ดังนี้																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ชื่อเพื่อน</th> <th>สุภัทท์</th> <th>กมล</th> <th>ทินกร</th> <th>วินัย</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>คาดคะเน</td> <td>42</td> <td>39</td> <td>45</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>น้ำหนักจริง</td> <td>45</td> <td>38</td> <td>41</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table>	ชื่อเพื่อน	สุภัทท์	กมล	ทินกร	วินัย	คาดคะเน	42	39	45	43	น้ำหนักจริง	45	38	41	38	
ชื่อเพื่อน	สุภัทท์	กมล	ทินกร	วินัย												
คาดคะเน	42	39	45	43												
น้ำหนักจริง	45	38	41	38												
11) วิชัยคาดคะเนน้ำหนักของใครได้ใกล้เคียงน้ำหนักจริงมากที่สุด																
ก. สุภัทท์	ข. กมล															
ค. ทินกร	ง. วินัย															
12) “แป้งสาลีถุงหนึ่งหนัก 25 กิโลกรัม” ข้อใดถูกต้อง																
ก. หากแบ่งแป้งสาลีขายไป 14 กิโลกรัม 200 กรัม จะเหลือแป้งสาลี 11 กิโลกรัม 800 กรัม																
ข. หากนำแป้งสาลีไปทำขนม 10 กิโลกรัม 500 กรัม จะเหลือแป้งสาลี 14 กิโลกรัม 500 กรัม																
ค. หากซื้อแป้งสาลีมาอีก 3 กิโลกรัม 8 ขีด จะมีแป้งสาลีทั้งหมด 28 กิโลกรัม 80 กรัม																
ง. หากซื้อแป้งสาลีมาอีก 7 กิโลกรัม 300 กรัม จะมีแป้งสาลีทั้งหมด 17 กิโลกรัม 30 ขีด																
13) ปลาหนัก 3 กิโลกรัม 2 ขีด หมูหนัก 3 กิโลกรัม 900 กรัม ปลาและหมูมีน้ำหนักรวมกันเท่าไร																
ก. 6 กิโลกรัม 100 กรัม	ข. 6 กิโลกรัม 902 กรัม															
ค. 7 กิโลกรัม 100 กรัม	ง. 7 กิโลกรัม 902 กรัม															

14) พริกไทย 2 ชีด กับกระเทียม 500 กรัม ซึ่งรวมกันเท่ากับช่อใด	
ก. 2,000 กรัม	ข. 502 กรัม
ค. 7 ชีด	ง. 52 ชีด
15) การตวงสิ่งของของช่อใด ต้องตวงให้เรียบเสมอบนขอบของเครื่องตวง	
ก. กระจับ	ข. ถ่าน
ค. ถั่วลิสง	ง. ข้าวสาร
	
จ 1 ลิตร	จ 2 ลิตร
จ 3 ลิตร	
16) ช่อใดถูกต้อง	
ก. กาน้ำ จุ่มมากกว่า เขี่ยอกน้ำ	ข. ขวดน้ำ จุ่มมากกว่า กาน้ำ
ค. เขี่ยอกน้ำ จุ่มน้อยกว่า กาน้ำ	ง. ขวดน้ำ จุ่มน้อยกว่า เขี่ยอกน้ำ
17) อุปกรณ์ในช่อใดที่เหมาะสมแก่การตวงยาน้ำสำหรับรับประทาน	
ก. แก้ว	ข. ช้อนโต๊ะ
ค. กระจับ	ง. ถ้วยตวง
18) สัปดาห์แรกพ่อเติมน้ำมันรถยนต์ 18 ลิตร 650 มิลลิลิตร สัปดาห์ที่สองพ่อเติมน้ำมันรถยนต์ 23 ลิตร 500 มิลลิลิตร พ่อเติมน้ำมันรถยนต์สัปดาห์ที่สองมากกว่าสัปดาห์แรกเท่าไร	
ก. 4 ลิตร 850 มิลลิลิตร	ข. 4 ลิตร 150 มิลลิลิตร
ค. 5 ลิตร 850 มิลลิลิตร	ง. 5 ลิตร 150 มิลลิลิตร
19) คะแนนความจุของกระติก จุน้ำได้ 3 ลิตร เมื่อตวงจริงใส่น้ำได้ 2.3 ลิตร คะแนนผิดไปเท่าไร	
ก. 7 ลิตร	ข. 1.7 ลิตร
ค. 100 มิลลิลิตร	ง. 700 มิลลิลิตร
20) บรรจุนมสดใส่ขวด ขวดใหญ่จุนมสดได้ 1 ลิตร ขวดเล็กจุนมสดได้ 250 มิลลิลิตร ขวดนมสดทั้งสองขนาดมีความจุต่างกันเท่าไร	
ก. 850 มิลลิลิตร	ข. 750 มิลลิลิตร
ค. 650 มิลลิลิตร	ง. 550 มิลลิลิตร
21) น้ำหวาน 1 ลิตร มากกว่าน้ำ 436 มิลลิลิตรอยู่เท่าไร	
ก. 436 มิลลิลิตร	ข. 536 มิลลิลิตร
ค. 563 มิลลิลิตร	ง. 564 มิลลิลิตร

22) ป้อนใช้น้ำปลาไป 1 ลิตร 300 มิลลิลิตรเหลืออยู่อีก 2 ลิตร 900 มิลลิลิตร เต็มป้อนมีน้ำปลาอยู่เท่าไร	
ก. 3 ลิตร	ข. 4 ลิตร
ค. 3 ลิตร 200 มิลลิลิตร	ง. 4 ลิตร 200 มิลลิลิตร
23) หากต้องการวัดความยาวของห้องเรียน ควรใช้เครื่องมือวัดชนิดใด	
ก. ไม้บรรทัด	ข. ไม้เมตร
ค. ตลับเมตร	ง. สายวัดตัว
24) ข้อใดใช้หน่วยวัดความยาวได้เหมาะสม	
ก. ตึกสูง 1,000 เซนติเมตร	ข. โต้ะครูสูง 800 เซนติเมตร
ค. ห้องเรียนกว้าง 6 เมตร	ง. ปากกายาว 130 มิลลิเมตร
25) ข้อใดถูกต้อง	
ก. 1 เมตร ยาวกว่า 100 เซนติเมตร	ข. 2 เมตร สั้นกว่า 150 เซนติเมตร
ค. 2 เมตร ยาวกว่า 200 เซนติเมตร	ง. 3 เมตร เท่ากับ 300 เซนติเมตร
26) แดงสูง 125 เซนติเมตร ดำสูง 5 ฟุต ขาวสูง 1 เมตร 40 เซนติเมตร เขียวสูง 4 ฟุต 15 เซนติเมตร ใครสูงที่สุด	
ก. แดง	ข. ดำ
ค. ขาว	ง. เขียว
27) นักเรียนคาดคะเนระยะทางจากอาคารเรียนถึงโรงอาหารมีความยาว 350 เมตร ถ้านักเรียนใช้เชือกที่มีความยาว 10 เมตรวัดระยะทางได้ 30 ครั้ง จากสถานการณ์นี้ข้อใดถูกต้อง	
ก. จากอาคารเรียนถึงโรงอาหารมีความยาวกว่าเชือก 340 เมตร	
ข. จากอาคารเรียนถึงโรงอาหารมีความยาว 320 เมตร สั้นกว่าที่คาดคะเน	
ค. จากอาคารเรียนถึงโรงอาหารมีความยาว 350 เมตร เท่ากับที่คาดคะเน	
ง. จากอาคารเรียนถึงโรงอาหารมีความยาว 300 เมตร สั้นกว่าที่คาดคะเน	
28) ผ้าพับหนึ่งยาว 280 เมตร นำมาตัดเป็นชิ้นยาวชิ้นละ 3 เมตร 10 เซนติเมตร จะมีผ้าเหลือกี่เมตร	
ก. 3 เมตร	ข. 2 เมตร
ค. 1 เมตร	ง. ไม่มีผ้าเหลือ

29) ระยะทางจากบ้านไปวัด ยาว 675 เมตร ระยะทางจากบ้านไปโรงเรียน ยาว 858 เมตร  
ระยะทางจากบ้านไปวัดใกล้กว่าระยะทางจากบ้านไปโรงเรียนเท่าไร

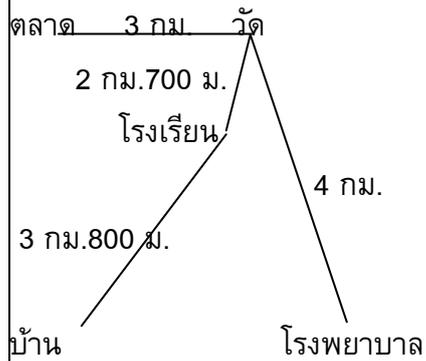
ก. 183 เมตร

ข. 185 เมตร

ค. 187 เมตร

ง. 189 เมตร

รูปภาพการเดินทาง



30) จากรูปถ้าเดินทางจากบ้านไปโรงพยาบาล แล้วไปซื้อของที่ตลาด จากนั้นจึงกลับบ้าน จะต้องเดินทางเป็นระยะทางทั้งหมดเท่าไร

ก. 24 กิโลเมตร

ข. 25 กิโลเมตร 500 เมตร

ค. 26 กิโลเมตร 500 เมตร

ง. 27 กิโลเมตร

**เฉลย**

- |       |       |
|-------|-------|
| 1) ก  | 2) ก  |
| 3) ก  | 4) ค  |
| 5) ข  | 6) ค  |
| 7) ง  | 8) ค  |
| 9) ข  | 10) ก |
| 11) ข | 12) ข |
| 13) ค | 14) ค |
| 15) ง | 16) ง |
| 17) ข | 18) ก |
| 19) ก | 20) ข |
| 21) ง | 22) ง |
| 23) ค | 24) ค |
| 25) ง | 26) ข |
| 27) ง | 28) ค |
| 29) ก | 30) ง |

## ภาคผนวก จ

- แบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

### แบบวัดเจตคติ

ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
(สำหรับนักเรียน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตามระดับความคิดเห็น  
ของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรม เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น					
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
1	ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กำหนดเนื้อหาสาระกับตัวชี้วัดคู่ประสงค์ สอดคล้องกัน						
2	การจัดลำดับเนื้อหาสาระมีความเหมาะสม						
3	ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจได้ง่าย						
4	การจัดกิจกรรมในแต่ละชุดมีความครอบคลุมเนื้อหาสาระ						
5	นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้						
6	สื่อการสอนที่ใช้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้						
7	เวลาที่ใช้ในชุดกิจกรรมมีความเหมาะสม						
8	การประเมินผลตรงตามวัตถุประสงค์และเชื่อถือได้						
9	เมื่อได้รับชุดกิจกรรมนี้แล้ว มีความกระตือรือร้นใน การทำงานให้เสร็จเร็วขึ้น						
10	ชุดกิจกรรมช่วยส่งเสริมความสามารถในความคิดสร้างสรรค์						
11	เมื่อเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้วมีความรู้สึกว่ามีความสามารถ ในความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น						

ร.ร.	รายการ	ระดับความคิดเห็น					
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	
12	ทำให้เกิดความรู้สึกท้าทายต่อความสามารถในการคิด						
13	ได้ประโยชน์จากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมนี้						
14	เมื่อเรียนด้วยชุดกิจกรรมแล้วมีผลให้การเรียนดีขึ้น						
15	อยากเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ชุดอื่น ๆ อย่างนี้อีก						
16	ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ มีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้						
17	ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ช่วยพัฒนาสมอง						
18	รู้สึกชอบที่จะได้ฝึกความคิดหลากหลายในกิจกรรมต่างๆ						
19	รู้สึกต้องการเรียนจากชุดกิจกรรมนี้บ่อยๆ						
20	รู้สึกภาคภูมิใจในตนเองที่สามารถคิดสร้างสรรค์ได้						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก จ

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ตาราง 8 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง  
ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการตรวจสอบ	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3	4	5		
1. ด้านตัวชี้วัด/จุดประสงค์							
1.1 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
1.2 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
1.3 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
2. เนื้อหาสาระ							
2.1 .....	1	1	1	1	0	4	0.80
2.2 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
2.3 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม							
3.1 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
3.2 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
3.3 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
4. ด้านรูปแบบและการใช้ภาษา							
4.1 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
4.2 .....	1	1	1	1	0	4	0.80
4.3 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
4.4 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้							
5.1 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
6. ด้านการวัดผลประเมินผล							
6.1 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
6.2 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
6.3 .....	1	1	1	1	1	5	1.00
ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)	อยู่ระหว่าง					0.80 -1.00	

ตาราง 9 ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทาง  
คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบข้อที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3	4	5		
1	0	1	1	1	1	4	0.80
2	1	1	1	1	1	5	1.00
3	0	1	1	1	1	4	0.80
4	1	1	1	1	1	5	1.00
5	1	1	1	1	1	5	1.00
6	1	1	1	1	1	5	1.00
ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)		อยู่ระหว่าง 0.80 -1.00					

ตาราง 10 ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบข้อที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1.00
2	1	1	1	1	1	5	1.00
3	1	1	1	1	1	5	1.00
4	1	1	1	1	1	5	1.00
5	1	1	1	1	1	5	1.00
6	1	1	1	1	0	4	0.80
7	1	1	1	1	1	5	1.00
8	1	1	1	1	1	5	1.00
9	1	1	1	1	1	5	1.00
10	1	1	1	1	1	5	1.00
11	1	1	1	1	1	5	1.00
12	1	1	1	1	1	5	1.00
13	1	1	1	1	1	5	1.00
14	1	1	1	1	1	5	1.00
15	1	1	1	1	0	4	0.80
16	1	1	1	1	1	5	1.00
17	1	1	1	1	1	5	1.00
18	1	1	1	1	1	5	1.00
19	1	1	1	1	1	5	1.00
20	1	1	1	1	1	5	1.00
21	1	1	1	1	1	5	1.00
22	1	1	1	1	1	5	1.00
23	1	1	1	1	1	5	1.00
24	1	1	1	1	1	5	1.00
25	1	1	1	1	1	5	1.00

ตาราง 10 (ต่อ)

แบบทดสอบข้อที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3	4	5		
26	1	1	1	1	1	5	1.00
27	1	1	1	1	1	5	1.00
28	1	1	1	1	1	5	1.00
29	1	1	1	1	1	5	1.00
30	1	1	1	1	1	5	1.00
31	1	1	1	1	0	4	0.80
32	1	1	1	1	1	5	1.00
33	1	1	1	1	1	5	1.00
34	1	1	1	1	1	5	1.00
35	1	1	1	1	1	5	1.00
36	1	1	1	1	1	5	1.00
37	1	1	1	1	1	5	1.00
38	1	1	1	1	1	5	1.00
39	1	1	1	1	1	5	1.00
40	1	1	1	1	0	4	0.80
41	1	1	1	1	1	5	1.00
42	1	1	1	1	1	5	1.00
43	1	1	1	1	1	5	1.00
44	1	1	1	1	1	5	1.00
45	1	1	1	1	1	5	1.00
ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)			อยู่ระหว่าง 0.80 -1.00				

ตาราง 11 ค่าประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิด  
สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบทดสอบข้อที่	ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่	คนที่		
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1.00
2	1	1	1	1	1	5	1.00
3	1	1	1	1	1	5	1.00
4	1	1	1	1	1	5	1.00
5	1	1	1	1	1	5	1.00
6	1	1	1	1	1	5	1.00
7	1	1	1	1	1	5	1.00
8	1	1	1	1	1	5	1.00
9	1	1	1	1	1	5	1.00
10	1	1	1	1	1	5	1.00
11	1	1	1	1	1	5	1.00
12	1	1	1	1	1	5	1.00
13	1	1	1	1	1	5	1.00
14	1	1	1	1	1	5	1.00
15	1	1	1	1	1	5	1.00
16	1	1	1	1	1	5	1.00
17	1	1	1	1	1	5	1.00
18	1	1	1	1	1	5	1.00
19	1	1	1	1	1	5	1.00
20	1	1	1	1	1	5	1.00
ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)					อยู่ 1.00		

ภาคผนวก ช

- วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 12 แสดงการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด แบบเดี่ยว

ที่	ก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน				หลังเรียน
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม	
	30	60	50	50	160 ( $E_1$ )	30 ( $E_2$ )
1	12	42	36	36	114	19
2	20	42	36	36	114	27
3	14	42	36	36	114	16
รวม	46	126	108	108	342	62
เฉลี่ย	15.33	42.00	36.00	36.00	114.00	20.67
ร้อยละ	51.11	70.00	72.00	72.00	71.25	68.89

ตาราง 13 แสดงการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด แบบกลุ่มเล็ก

ที่	ก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน				หลังเรียน
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม	
	30	60	50	50	160 ( $E_1$ )	30 ( $E_2$ )
1	20	42	38	38	118	27
2	20	48	38	38	124	21
3	16	42	36	36	114	16
4	16	46	36	38	120	18
5	16	48	40	38	126	17
6	24	48	40	40	128	26
7	24	46	40	38	124	27
8	14	46	36	38	120	18
9	14	42	38	38	118	26
รวม	164	408	342	342	1092	196
เฉลี่ย	18.22	45.33	38.00	38.00	121.33	21.78
ร้อยละ	60.74	75.56	76.00	76.00	75.83	72.59

ตาราง 14 แสดงการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของการพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด แบบภาคสนาม (try out)

ที่	ก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน				หลังเรียน
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม	
	30	60	50	50	160 ( $E_1$ )	30 ( $E_2$ )
1	21	54	42	44	140	30
2	16	48	40	38	126	20
3	20	52	40	42	134	26
4	15	46	36	38	120	20
5	20	50	42	40	132	24
6	17	44	40	40	124	22
7	16	44	42	40	126	20
8	13	42	36	34	112	18
9	22	52	44	44	140	26
10	17	46	42	42	130	22
11	20	54	44	44	142	28
12	19	50	44	44	138	26
13	23	54	44	44	142	28
14	22	50	42	44	136	26
15	12	42	38	36	116	20
16	10	42	36	36	114	19
17	16	44	40	38	122	20
18	19	48	42	40	130	24
19	20	48	42	42	132	24
20	19	46	40	40	126	22
21	25	58	44	44	146	30
22	24	54	42	40	136	29
23	21	50	44	44	138	29
24	20	48	42	42	132	24
25	16	42	42	40	124	22

ตาราง 14 (ต่อ)

ที่	ก่อนเรียน	คะแนนระหว่างเรียน				หลังเรียน
		ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม	
	30	60	50	50	160 (E <sub>1</sub> )	30 (E <sub>2</sub> )
26	18	44	40	42	126	22
27	24	54	44	46	144	30
28	13	40	36	38	114	22
29	23	52	44	44	140	30
30	9	42	34	36	112	19
รวม	550	1440	1228	1226	3894	722
เฉลี่ย	18.33	48.00	40.93	40.87	129.80	24.07
ร้อยละ	61.11	80.00	81.87	81.73	81.13	80.22

จากตาราง 14 พบว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  ภาคสนามเท่ากับ 81.13/80.22 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตาราง 15 ค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	ระดับความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	สรุป	
			ใช้	ไม่ใช้
1	.42	.58	✓	
2	.38	.28		✓
3	.49	.59	✓	
4	.32	.28		✓
5	.35	.24		✓
6	.49	.59	✓	

ตาราง 16 ค่าระดับความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ข้อที่	คะแนนของ	คะแนนของ	ระดับความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
1	54	36	.42	.58
2	54	34	.35	.44
3	56	34	.49	.59
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ			.960	

จากตาราง 16 พบว่าผลการหาคุณภาพของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง .35 - .49 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ระหว่าง .44 - .59 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ 3 ข้อ = 0.960

### การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

หาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรของวิทเนย์และซาเบอร์

#### 1. หาค่าความยากง่าย (P)

$$\begin{aligned} P &= \frac{S_h + S_l - (n_t)(X_{\min})}{n_t(X_{\max} - X_{\min})} \\ &= \frac{386 + 285 - (15 \times 36)}{15 \times (54 - 36)} \\ &= \frac{653 - 540}{15 \times 18} \\ &= \frac{113}{270} \end{aligned}$$

$$P = 0.42$$

#### 2. หาค่าอำนาจจำแนก (r)

$$\begin{aligned} r &= \frac{S_h - S_l}{n_h(X_{\max} - X_{\min})} \\ &= \frac{386 - 285}{8 \times (54 - 36)} \\ &= \frac{83}{144} \end{aligned}$$

$$r = 0.58$$

ดังนั้นหาค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ข้อที่ 1 มีค่า P = 0.42 และค่า r = 0.58

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาช (Cronbach) จากข้อสอบ 3 ข้อ โดยได้ผลดังนี้

1. หาค่าความแปรปรวนของคะแนนจากสูตร

$$\begin{aligned} S_t^2 &= \frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \\ &= \frac{15(268064) - (1992)^2}{15(15-1)} \\ &= \frac{(4020960) - (3968064)}{(210)} \\ &= \frac{52896}{210} \\ &= 251.89 \end{aligned}$$

2. ผลรวมความแปรปรวนของทุกข้อ

$$\begin{aligned} \sum S_t^2 &= 16.41 + 44.70 + 29.03 \\ &= 90.14 \end{aligned}$$

3. คำนวณหาค่า  $a$

$$\begin{aligned} a &= \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_t^2}{S_t^2} \right] \\ a &= \frac{3}{3-1} \left[ 1 - \frac{90.14}{251.89} \right] \end{aligned}$$

$$a = 1.5(1-0.36)$$

$$a = (1.5 \times 0.64)$$

$$a = 0.960$$

ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.960

ตาราง 17 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ความคิดคล่องแคล่ว				ความคิดยืดหยุ่น				ความคิดริเริ่ม				รวม
	ข้อ	ข้อ	ข้อ	รวม	ข้อ	ข้อ	ข้อ	รวม	ข้อ	ข้อ	ข้อ	รวม	
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		
1	12	11	11	34	1	2	2	5	12	11	12	35	74
2	12	14	11	37	3	2	4	9	13	17	10	40	86
3	10	11	11	32	3	2	1	6	12	10	10	32	70
4	10	12	12	34	3	2	2	7	12	16	11	39	80
5	14	14	12	40	3	3	5	11	15	25	16	56	107
6	12	12	11	35	3	2	4	9	13	17	16	46	76
7	10	12	15	37	3	1	5	9	11	11	13	35	81
8	14	12	10	36	2	2	4	8	25	15	12	52	96
9	12	12	12	36	1	2	3	6	12	11	12	35	77
10	11	9	12	32	2	1	2	5	11	12	11	34	71
11	13	12	12	37	2	2	3	7	13	15	12	40	84
12	12	11	12	35	1	2	4	7	13	16	13	42	84
13	12	11	14	37	1	3	1	5	14	14	15	43	85
14	12	12	13	37	2	1	3	6	14	12	15	41	84
15	12	12	12	36	2	1	2	5	13	12	13	38	79
	รวม			535				105				575	1215
	$\bar{X}$			35.67				7.00				38.33	81.00
	ร้อยละ			54.05				31.82				44.06	46.55
	S.D.			2.09				1.85				9.56	11.45

ตาราง 18 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	ความคิดคล่องแคล่ว				ความคิดยืดหยุ่น				ความคิดริเริ่ม				รวม
	ข้อ	ข้อ	ข้อ	รวม	ข้อ	ข้อ	ข้อ	รวม	ข้อ	ข้อ	ข้อ	รวม	
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		
1	16	16	16	48	3	4	4	11	21	21	20	62	121
2	18	19	17	54	5	4	6	15	23	28	20	71	140
3	16	16	16	48	4	4	3	11	18	20	20	58	117
4	16	17	17	50	5	3	4	12	22	26	21	69	131
5	22	22	22	66	7	7	8	22	25	35	26	86	174
6	14	14	14	42	4	4	4	12	18	16	16	50	104
7	16	18	20	54	5	5	8	18	22	22	24	68	140
8	16	16	16	48	4	4	6	14	26	26	26	78	140
9	17	18	17	52	4	4	6	14	23	22	22	67	133
10	16	14	16	46	3	3	5	11	23	21	20	64	121
11	18	14	18	50	4	4	5	13	23	25	22	70	133
12	16	16	17	49	5	4	5	14	23	23	26	72	135
13	17	17	18	52	4	4	5	13	24	25	24	73	138
14	16	16	17	49	3	4	3	10	24	22	25	71	130
15	17	17	18	52	4	5	6	15	23	22	23	68	135
	รวม			760				205				1027	1992
	$\bar{X}$			50.67				13.67				68.47	132.80
	ร้อยละ			76.77				62.14				78.70	75.89
	S.D.			5.26				3.086				8.288	15.256

ตาราง 19 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุด  
กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด โดยการใช้การทดสอบที่ ด้านความคิดคล่องแคล่ว

คนที่	คะแนนทดสอบ		ผลต่าง (D)	ผลต่าง <sup>2</sup> (D <sup>2</sup> )
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน		
1	34	48	14	196
2	37	54	17	289
3	32	48	16	256
4	34	50	16	256
5	40	66	26	676
6	35	42	7	49
7	37	54	17	289
8	36	48	12	144
9	36	52	16	256
10	32	46	14	196
11	37	50	13	169
12	35	49	14	196
13	37	52	15	225
14	37	49	12	144
15	36	52	16	256
คะแนนรวม	535	760		
คะแนนเฉลี่ย	35.67	50.67		
S.D.	2.09	5.26	$\Sigma D = 225$	$\Sigma D^2 = 3597$

### สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน(การคำนวณหาค่า t-test)

คะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ด้านความคล่องแคล่ว

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(n-1)}}}$$

$$\text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\Sigma D = 225$$

$$\Sigma D^2 = 3597$$

$$n = 15$$

$$df = (15-1) = 14$$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} t &= \frac{225}{\sqrt{\frac{15 \times 3597 - 225^2}{15-1}}} \\ &= \frac{225}{\sqrt{\frac{53955 - 50625}{14}}} \\ &= \frac{225}{\sqrt{237.857}} \\ &= \frac{225}{15.423} \\ &= 14.589 \end{aligned}$$

ค่า t-test คำนวณเท่ากับ 14.589 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ t ในตาราง เมื่อ  $df = 14$  ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.977 นั่นคือคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 20 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุด  
กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยใช้การทดสอบที่ ความคิดยืดหยุ่น

คนที่	คะแนนทดสอบ		ผลต่าง (D)	ผลต่าง <sup>2</sup> (D <sup>2</sup> )
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน		
1	5	11	6	36
2	9	15	6	36
3	6	11	5	25
4	7	12	5	25
5	11	22	11	121
6	9	12	3	9
7	9	18	9	81
8	8	14	6	36
9	6	14	8	64
10	5	11	6	36
11	7	13	6	36
12	7	14	7	49
13	5	13	8	64
14	6	10	4	16
15	5	15	10	100
คะแนนรวม	105	205		
คะแนนเฉลี่ย	7.00	13.67		
S.D.	1.852	3.086	$\Sigma D = 100$	$\Sigma D^2 = 734$

### สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน(การคำนวณหาค่า t-test)

คะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ด้านความคิดยืดหยุ่น

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ  $df = n-1$   
 $\Sigma D = 100$   
 $\Sigma D^2 = 734$   
 $n = 15$   
 $df = (15-1) = 14$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} t &= \frac{100}{\sqrt{\frac{15 \times 734 - 100^2}{15-1}}} \\ &= \frac{100}{\sqrt{\frac{11010 - 10000}{14}}} \\ &= \frac{100}{\sqrt{72.143}} \\ &= \frac{100}{8.494} \\ &= 11.773 \end{aligned}$$

ค่า t-test คำนวณเท่ากับ 11.773 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ t ในตาราง เมื่อ  $df = 14$  ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.977 นั่นคือคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 21 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุด  
กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยใช้การทดสอบที ด้านความคิดริเริ่ม

คนที่	คะแนนทดสอบ		ผลต่าง (D)	ผลต่าง <sup>2</sup> (D <sup>2</sup> )
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน		
1	35	62	27	729
2	40	71	31	961
3	32	58	26	676
4	39	69	30	900
5	56	86	30	900
6	13	50	37	1369
7	35	68	33	1089
8	52	78	26	676
9	35	67	32	1024
10	34	64	30	900
11	40	70	30	900
12	42	72	30	900
13	43	73	30	900
14	41	71	30	900
15	38	68	30	900
คะแนนรวม	575	1027		
คะแนนเฉลี่ย	38.33	68.47	$\Sigma D = 452$	$\Sigma D^2 = 13724$
S.D.	9.567	8.288		

### สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน(การคำนวณหาค่า t-test)

คะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนใช้และหลังใช้ชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด ด้านความคิดริเริ่ม

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(n-1)}}}$$

เมื่อ  $df = n-1$   
 $\Sigma D = 452$   
 $\Sigma D^2 = 13724$   
 $n = 15$   
 $df = (15-1) = 14$

แทนค่าในสูตร

$$\begin{aligned} t &= \frac{452}{\sqrt{\frac{15 \times 13724 - 452^2}{15-1}}} \\ &= \frac{452}{\sqrt{\frac{205860 - 204304}{14}}} \\ &= \frac{452}{\sqrt{111.143}} \\ &= \frac{452}{10.542} \\ &= 42.876 \end{aligned}$$

ค่า t-test คำนวณเท่ากับ 42.876 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ t ในตาราง เมื่อ  $df = 14$  ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.977 นั่นคือคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 22 ระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการเรียนด้วยชุด  
กิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด

เลขที่	ด้านคิด คล่องแคล่ว	ด้านคิด ยืดหยุ่น	ด้านคิด ริเริ่ม	รวม 3 ด้าน	ร้อยละ	ระดับความคิด สร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์
1	48	11	62	121	69.14	พอใช้
2	54	15	71	140	80.00	ดีเยี่ยม
3	48	11	58	117	66.86	พอใช้
4	50	12	69	131	74.86	ดี
5	66	22	86	174	99.43	ดีเยี่ยม
6	42	12	50	104	59.43	ผ่าน
7	54	18	68	140	80.00	ดีเยี่ยม
8	48	14	78	140	80.00	ดีเยี่ยม
9	52	14	67	133	76.00	ดี
10	46	11	64	121	69.14	พอใช้
11	50	13	70	133	76.00	ดี
12	49	14	72	135	77.14	ดี
13	52	13	73	138	78.86	ดี
14	49	10	71	130	74.29	ดี
15	52	15	68	135	77.14	ดี
รวม	760	205	1027	2138	1138.29	
ร้อยละ	76.77	62.14	78.70	75.89	75.89	ดี
เฉลี่ย	50.67	13.67	68.50	142.50	76.32	

จากตาราง 22 พบว่า นักเรียนอยู่ในระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์  
ระดับ ดี การให้คะแนนนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้คะแนนเต็มร้อยละ 99.43

ตาราง 23 ค่าระดับความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องชั่ง ตวง วัด

ข้อที่	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ	ระดับความ	ค่าอำนาจ	Delta	Zr
			ยากง่าย (P)	จำแนก (r)		
1	8	1	.56	.80	12.4	1.35
2	4	1	.31	.38	15.0	.39
3	6	2	.50	.50	13.0	.55
4	6	1	.44	.63	13.6	.73
5	7	1	.50	.75	13.0	.97
6	7	2	.56	.63	12.4	.73
7	6	1	.44	.63	13.6	.73
8	8	1	.56	.80	12.4	1.35
9	5	2	.44	.38	13.6	.39
10	6	1	.44	.63	13.6	.73
11	8	2	.63	.75	11.7	.97
12	8	1	.56	.80	12.4	1.35
13	8	1	.56	.80	12.4	1.35
14	4	1	.31	.38	15.0	.39
15	7	2	.56	.63	12.4	.73
16	7	2	.56	.63	12.4	.73
17	7	1	.50	.75	13.0	.97
18	6	2	.50	.50	13.0	.55
19	8	2	.63	.75	11.7	.97
20	8	2	.63	.75	11.7	.97
21	5	0	.31	.63	15.0	.73
22	6	2	.50	.50	13.0	.55
23	8	1	.56	.88	12.4	1.35
24	6	2	.50	.50	13.0	.55
25	8	1	.56	.88	12.4	1.35
26	8	5	.81	.38	9.5	.39
27	6	2	.50	.50	13.0	.55
28	8	1	.56	.80	12.4	1.35
29	8	2	.63	.75	11.7	.97
30	4	1	.31	.38	15.0	.39
	เฉลี่ย		.51	.77	12.9	1.03

จากตาราง 23 พบว่าค่า p อยู่ระหว่าง .31 - .80 ค่า r อยู่ระหว่าง .38 - 1.00 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.936 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน 2.881 (โดยใช้ กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 27 %)

ตาราง 24 แสดงค่าคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยใช้ t-test Dependent

คนที่	คะแนนทดสอบ		ผลต่าง (D)	ผลต่าง <sup>2</sup> (D <sup>2</sup> )
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)		
1	15	21	6	36
2	20	26	6	36
3	15	21	6	36
4	18	24	6	36
5	27	29	2	4
6	12	17	5	25
7	21	26	5	25
8	25	27	2	4
9	17	24	7	49
10	14	21	7	49
11	16	25	9	81
12	17	25	8	64
13	20	26	6	36
14	18	25	7	49
15	18	24	6	36
คะแนนรวม	273	361		
คะแนนเฉลี่ย	18.20	24.07	$\Sigma D = 88$	$\Sigma D^2 = 566$
ร้อยละ	60.67	80.22		
S.D.	3.99	2.99		

### สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน(การคำนวณหาค่า t-test)

การเปรียบเทียบในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่งตวง วัด โดยใช้ t-test Dependent ดังนี้

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{(n-1)}}}$$

$$\text{เมื่อ } df = n-1$$

$$\Sigma D = 88, \Sigma D^2 = 566$$

$$n = 15$$

$$df = (15-1) = 14$$

แทนค่าในสูตร

$$t = \frac{88}{\sqrt{\frac{15 \times 566 - 88^2}{15-1}}}$$

$$= \frac{88}{\sqrt{\frac{8490 - 7744}{14}}}$$

$$= \frac{88}{\sqrt{53.286}}$$

$$= \frac{88}{7.30}$$

$$= 12.055$$

ค่า t-test คำนวณเท่ากับ 12.055 ซึ่งมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ t ในตาราง เมื่อ df = 14 ระดับนัยสำคัญ .01 เท่ากับ 2.977 นั่นคือคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนแตกต่างกับคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 25 แสดงค่าความแปรปรวนของแบบสอบถามวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ชั่ง ตวง วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชั่ง ตวง วัด

คะแนน	ข้อที่ / คะแนน																										X	X <sup>2</sup>
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	98	9604						
2	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	79	6241						
3	5	5	3	5	4	4	4	5	4	2	4	5	4	2	2	4	5	4	4	94	8836							
4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	5	4	3	5	5	5	5	5	100	10000							
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	93	8649							
8	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	4	5	5	4	5	5	5	4	88	7744							
9	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	2	2	5	5	3	4	5	5	5	100	10000							
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	99	9801							
11	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	95	9025							
12	5	5	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	96	9216							
13	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5	100	10000							
14	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	98	9604							
15	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
16	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	89	7921							
17	5	5	5	5	5	4	3	5	4	5	4	3	5	4	5	5	5	5	4	90	8100							
18	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	2	5	4	5	5	5	5	4	98	9604							
20	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	100	10000							
21	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
22	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
23	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
24	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
25	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
26	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100	10000							
$\sum X_i$	129	128	127	128	129	136	122	129	124	126	119	117	126	122	124	127	128	129	136	122	2510	242994						
$\sum X_i^2$	641	634	625	632	641	614	582	641	598	620	563	547	616	586	604	623	632	641	614	582	12236							
$S_i^2$	0.04	0.15	0.18	0.07	0.04	0.13	0.37	0.04	0.25	0.36	0.7	0.79	0.21	0.52	0.49	0.1	0.07	0.04	0.13	0.37	5.05							

การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเจตคติในการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาช (Cronbach) จากข้อคำถาม 20 ข้อ นักเรียน 26 คน โดยได้ผลดังนี้

1. หาค่าความแปรปรวนของคะแนนจากสูตร

$$\begin{aligned}
 S_t^2 &= \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)} \\
 &= \frac{26(242994) - (2510)^2}{26(26-1)} \\
 &= \frac{(6317844) - (6300100)}{(650)} \\
 &= \frac{17744}{650} \\
 &= 27.30
 \end{aligned}$$

2. ผลรวมความแปรปรวนของทุกข้อ

$$\sum S_t^2 = 5.05$$

3. คำนวณหาค่า  $a$

$$\begin{aligned}
 a &= \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_t^2}{S_t^2} \right] \\
 a &= \frac{20}{20-1} \left[ 1 - \frac{5.05}{27.30} \right] \\
 a &= 1.05(1-0.19) \\
 a &= (1.05 \times 0.81) \\
 a &= 0.850
 \end{aligned}$$

ดังนั้นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเจตคติเท่ากับ 0.850

## ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวธันวา วิริยะประสิทธิ์
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 18 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2500
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 16 หมู่ที่ 3 ตำบลบางใหญ่ อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดรางบัวทอง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2529 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกการประถมศึกษา วิทยาลัยครูกาญจนบุรี พ.ศ.2557 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี