

การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
กรกฎาคม 2558  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบรจบุรีรัมย์

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง“การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ เรื่อง “สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

(ดร.วิเชียร อ่างใสตติสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปกรณ ประจันบาน)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

กรกฎาคม 2558

มหาวิทยาลัยนเรศวร

## ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความสามารถอย่างยิ่งจาก ดร.วิเชียร อังรังโสติสกุล ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอขอบกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบพระคุณ ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิจิตร นายวัชรพัฒน์ ไรจน์ธนปัญญากุลศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 2 และนายลำจวน เขียวพุ่มพวง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า มุกดาหาร เขต 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 39 ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไข ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบคุณผู้บริหาร บุคลากรและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 1 ของโรงเรียนภราดรานุสรณ์ อำเภอมะนัง จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และทดลองใช้นวัตกรรม เพื่อการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ ผู้วิจัยขออุทิศผู้มีพระคุณ  
ทุกๆ ท่าน

ประกาศิต คุณยศยิ่ง

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
<b>ผู้ศึกษาค้นคว้า</b>	ประกาศิต คุณยศยิ่ง
<b>ที่ปรึกษา</b>	ดร.วิเชียร อ่างใสตติสกุล
<b>ประเภทสารนิพนธ์</b>	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม.สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยรัตนนคร, 2557
<b>คำสำคัญ</b>	ชุดการเรียนการสอน การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และ 3) เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 28 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 78.15/76.11, 79.03/76.67 และ 76.11/75.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในระดับมาก

**Title** THE DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL PACKAGE IN LINE OF TEACHING LEARNING CENTER ON LINEAR EQUATION IN ONE VARIABLE TOPIC FOR GRADE 7 STUDENT.

**Authors** Prakasit Khunyodying

**Advisor** Wichain Thamrongsothisakul, Ph.D.

**Academic Paper** Independent Study M.Ed. in Curriculum and Instruction, Naresuan University, 2014

**Keywords** Instructional Package, Teaching Learning Center, Linear Equation In One Variable

### ABSTRACT

The purpose of this research were 1) to develop and measure the efficiency of instructional package in the line of teaching learning center on linear equation in one variable topic for Grade 7 students to the criterion 75/75 (2) to compare the achievement after learning using instructional package and (3) to study attitude toward Mathematics after learning using instructional package. The research sample were 28 Grade 7 students. These students studied at Paradanusorn school , Muang district , Uttaradit province in the second of semester academic year 2014. The participants were selected by purposive sampling. The research instruments were 1) instructional package in the line of teaching learning center on linear equation in one variable topic 2) the learning achievement test and 3) the attitudes toward Mathematics test. The statistics employed for data analysis were the  $E_1/E_2$  efficiency index , t – test , mean , and standard deviation.

The result were as follow 1) the develop there units of teaching learning center instructional package were efficient at 76.89/76.67 , 77.33/76.33 , and 78.95/76.33 respectively ; thus meeting the set efficient criterion of 75/75 2) The students had the

learning achievement after studying with statistical significant at the level of .01 and  
3) students had attitude towards Mathematics after studying in high level.



# สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
สมมติฐานการวิจัย.....	9
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	11
ชุดการเรียนรู้การสอน.....	16
ศูนย์การเรียนรู้.....	41
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์.....	53
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	60
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอน.....	71
ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	79
2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน....	79
2.2 ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	86

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	94
ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอน.....	94
ตอนที่ 2 ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้.....	103
2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน.....	103
2.2 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์.....	103
5 บทสรุป.....	107
สรุปผลการวิจัย.....	109
อภิปรายผลการวิจัย.....	110
ข้อเสนอแนะ.....	115
บรรณานุกรม.....	118
ภาคผนวก.....	124
ประวัติผู้วิจัย.....	243



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พีชคณิตมาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน.....	14
2	แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบ เชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา.....	15
3	แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มี ความสามารถ ในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทาง คณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์....	16
4	แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และ จำนวน ชั่วโมง จากหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว.....	74
5	แสดงความสัมพันธ์ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การ เรียนรู้อัตถุติกรรมการวัด.....	81
6	แสดงแบบแผนการวิจัย.....	84
7	แสดงจำนวนครั้งที่ทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	85
8	แสดงผลการประเมินของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	94
9	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบเดี่ยว (N=3).....	99

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
10	แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลา ที่ใช้ด้วยชุด การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 3 คน.....	100
11	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบกลุ่ม (N=9).....	101
12	แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลา ที่ใช้ด้วยชุด การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 9 คน.....	101
13	แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบ ภาคสนาม (N=18).....	102
14	แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	103
15	แสดงผลการศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียน การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	104
16	แสดงผลการประเมินของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	128
17	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้จำนวน 3 คน .....	133

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
18	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนจำนวน 9 คน .....	134
19	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนจำนวน 18 คน .....	135
20	แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	147
21	แสดงผลการพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ .....	149
22	แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ....	151
23	แสดงผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการ เรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .....	155
24	แสดงผลค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .....	160
25	แสดงผลการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 ข้อ .....	162

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต้องมีอยู่ในกระบวนการจัดการศึกษาเพื่อช่วยให้มีการพัฒนาคุณภาพของคน ดังที่ (สิริพร ทิพย์คง, 2545, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เป็นพลเมืองดี เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างควมมีเหตุผล เป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่ม สร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม (ยุพิน พิพิธกุล, 2530, หน้า 1) กล่าวสรุปไว้ว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด กระบวนการ และเหตุผล ฝึกให้คนคิดอย่างมีระเบียบและเป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ ก็ล้วนอาศัยคณิตศาสตร์ ซึ่งความเห็นดังกล่าวสอดคล้องกับ (น้อมศรี เคท, 2547, หน้า 18) ที่กล่าวว่า ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์จะมีโอกาสที่ดีและมีความก้าวหน้าในอนาคต ความสามารถทางคณิตศาสตร์จะเป็นหนทางนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณค่า ผู้ที่ด้วยในความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์จะมีน้อยกว่าผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงาน

ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการเรียนการศึกษไทยพบเจอกับปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาตลอดและแนวโน้มตกต่ำทุกวิชา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ตลอดระยะเวลา กว่า 30 ปี นักเรียนยังไม่สามารถสอบผ่านการทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชาติได้ถึงร้อยละ 50 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2545, หน้า 6) จะเห็นได้จากจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนภราदानุสรณ์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.31 ในระดับสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 27.23 และระดับประเทศคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.95 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2555) ซึ่งคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนนั้นต่ำกว่าระดับเอกชนและระดับประเทศอยู่มาก จากผลการประเมินดังกล่าว ทำให้ทราบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำ ต้องปรับปรุงในด้านการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ในปี พ.ศ.2556 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.61 ซึ่งเป็นประเด็น

ที่ต้องพัฒนาให้ดีขึ้น ประกอบกับลักษณะเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ผู้ที่จะเรียนในเนื้อหาต่อไปจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาเบื้องต้นมาก่อน ความรู้เบื้องต้นเป็นสิ่งสำคัญจำเป็นที่ต้องรู้ เช่น ต้องเข้าใจการบวกมาก่อนการคูณ เข้าใจการลบมาก่อนการหาร มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาต่างๆ เช่นสมการและการแก้สมการมาก่อนการแก้สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ฯลฯ และการคิดคำนวณก่อนการแก้ปัญหาก็เป็นต้น จึงมีความเชื่อว่าการที่จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงขึ้นกว่าเดิม จะต้องเริ่มปรับปรุงแก้ไขปัญหามาตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเฉพาะเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งถ้าความรู้พื้นฐานเบื้องต้นไม่มีคุณภาพ ย่อมส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องต่างๆ ทั้งในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์และในเนื้อหาอื่น ๆ ซึ่งสามารถนำความรู้เรื่องสมการไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ สมการเป็นความรู้ที่มนุษย์นำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีปัญหาหรือสถานการณ์มากมายในชีวิตประจำวันที่เราสามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้โดยใช้สมการ (กนกวลี อุษณกรกุล, 2544, หน้า 117) ดังนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องรีบแก้ไขอย่างเร่งด่วนเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ครูควรพัฒนาการสอน ด้วยการนำเอานวัตกรรมทางการศึกษาที่น่าสนใจมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดผลสัมฤทธิ์ผลตามต้องการ ซึ่งนวัตกรรมมีหลายรูปแบบ เช่น การใช้บทเรียนโปรแกรม บทเรียนโมดูล และชุดการเรียนการสอน เป็นต้น

การสอนจะได้ผลดีจำเป็นที่ครูจะต้องใช้สื่อต่างๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและตัวนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การใช้ชุดการเรียนการสอนที่มีลักษณะเป็นสื่อประสมจึงเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีคุณค่าทางการเรียนการสอนหลายประการ เพราะชุดการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้นตอน ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชำนาญเข้าสู่บทเรียน ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียน(ชั้นสอน) ชั้นสรุปผลการสอน ทำแบบฝึกหัดหลังเรียนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน ช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนครู ช่วยถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่ซับซ้อนเป็นนามธรรม ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้เรียนตามความสนใจ ตามเวลาและโอกาสที่อำนวยทำให้การสอนมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น (ชัชยงค์ พรหมวงศ์และคนอื่นๆ 2521, หน้า 60 ; วาสนา ชาวหา, 2525, หน้า 139 - 140 ; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2525, หน้า 192) ดังนั้นชุดการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมต่างๆโดยใช้ชุดการเรียนการสอน นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้แก้โจทย์ปัญหาในรูปแบบฝึกหัดหรือแก้ปัญหาอื่นๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วรณีย์ โสภประยูร, 2530, หน้า 5)

ปัจจุบันวิธีการสอนที่ยืดหยุ่นเป็นสำคัญมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี วิธีการสอนที่น่าสนใจวิธีหนึ่งคือ การสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นความสำคัญของผู้เรียน และมีการใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สื่อประสม (Multi – media Approach) และกระบวนการกลุ่ม (Group process) เป็นสิ่งสำคัญเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้พัฒนาสติปัญญาจากการกระทำและศึกษาด้วยตนเอง โดยแต่ละศูนย์จะมีชุดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้หมุนเวียนจนครบทุกศูนย์ (กรมวิชาการ , 2527 , หน้า 215) เพราะฉะนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้เป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนต่างๆ และกลุ่มกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชุดการเรียนการสอนมีคุณค่าต่อนักเรียน กล่าวคือ คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียนตามความต้องการ ความถนัด และความสนใจของนักเรียน เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการใช้แหล่งความรู้จัดอยู่ในรูปของชุดการเรียนการสอน ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับสภาพแวดล้อม เสริมสร้างคุณลักษณะที่พึงประสงค์ให้กับนักเรียน คือ ให้นักเรียนมีโอกาสหาความรู้ด้วยตนเอง มีความรับผิดชอบ มีโอกาสแสดงความคิดเห็น รู้จักการทำงานเป็นทีม และกล้าตัดสินใจแก้ปัญหา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2550, หน้า 7-9) นอกจากนี้ตัวนักเรียนแล้วยังส่งผลต่อครูผู้สอนในหลายด้าน กล่าวคือ (1) ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะครูผู้สอนที่ไม่ค่อยมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า (2) ในกรณีครูขาด ครูคนอื่นสามารถสอนแทนโดยใช้ชุดการเรียนการสอน เนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการเรียนการสอนเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนสามารถสอนแทนได้โดยไม่ต้องเตรียมตัวอะไรมากนัก และ (3) ช่วยให้การเรียนการสอนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง นักเรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการเรียนการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2547, หน้า 117)

การสร้างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นมากเพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับนามธรรม ถ้านักเรียนไม่ชอบแล้วยากที่จะประสบความสำเร็จในการเรียน ซึ่งพันธิพา อุทัยสุข (2525 , หน้า 152) กล่าวว่า “เจตคติเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะถ้าผู้เรียนไม่ต้องการจะเรียนแล้วจะทำให้การเรียนวิชานั้นยากมาก แต่ถ้ามีความชอบก็จะทำให้เรียนได้ง่ายขึ้น” นอกจากนี้งานวิจัยของสุเทพ บุตรภักดี (2517 , หน้า 57-58) ได้กล่าวเจตคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือนักเรียนที่มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีแนวโน้มว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนคณิตศาสตร์สูงตามไปด้วย และนักเรียนที่มีเจตคติที่ไม่พึงประสงค์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ก็จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำไปด้วย ในทำนองเดียวกัน ฟรานซิส (Francies. 1971 , pp.1333 – A อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2549 , หน้า 4) ได้กล่าวว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลางและระดับสูงมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัย ผู้วิจัยตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาการเรียนการสอน จึงได้พัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ทั้งยังเป็นการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลให้เกิดประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายหลัก เพื่อพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย
  - 2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
  - 2.2 ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

## ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ตลอดจนเป็นแนวทางในการปรับใช้และพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

## ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีการกำหนดขอบเขตของการวิจัยแต่ละขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75**

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมืองจังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นทดลองแบบเดี่ยว นำชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน คนระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอน ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

2.2 ขั้นทดลองกลุ่ม นำชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนัยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน



จำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มแบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

2.3 **ขั้นตอนทดลองภาคสนาม** นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 18 คน เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน หากไม่ถึงเกณฑ์ที่ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ

#### **ขอบเขตด้านเนื้อหา**

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักสูตรสถานศึกษา สาระที่ 4 พีชคณิต และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยมี 5 หน่วยย่อยดังนี้

- หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง รูปแบบและความสัมพันธ์
- หน่วยย่อยที่ 2 เรื่อง คำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยย่อยที่ 3 เรื่อง สมบัติของการเท่ากัน
- หน่วยย่อยที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยย่อยที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จากหน่วยย่อยทั้ง 5 เรื่องนำมาพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยชุดการเรียนการสอนจำนวน 3 ชุด ดังนี้

- ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
- ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### **ขอบเขตด้านตัวแปร**

1. ความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

#### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยมี 5 หน่วยย่อยดังนี้

- หน่วยย่อยที่ 1 เรื่องรูปแบบและความสัมพันธ์
- หน่วยย่อยที่ 2 เรื่องคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยย่อยที่ 3 เรื่องสมบัติของการเท่ากัน
- หน่วยย่อยที่ 4 เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- หน่วยย่อยที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน** หมายถึง ชุดของสื่อประสมที่ประกอบด้วยสื่อหลัก คือ เอกสารประกอบการเรียน แบบฝึกปฏิบัติ และสื่อเสริม คือ สไลด์คอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อใช้จัดการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบ คือ 1) คำชี้แจง 2) คู่มือครู 3) แผนการจัดการเรียนรู้ 4) เนื้อหา 5) สื่อ และ 6) การวัดและประเมินผล

2. **การสอนแบบศูนย์การเรียน** หมายถึง วิธีสอนที่ให้นักเรียนเรียนผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยจะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มจะเรียนเนื้อหาและทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนต่างๆที่จัดไว้ 5 ศูนย์การเรียน เมื่อกลุ่มใดทำกิจกรรมเสร็จก่อนก็ไปรอที่ศูนย์สำรอง หรือกลุ่มใดทำเสร็จพร้อมกันก็สามารถสอบศูนย์การเรียนได้ทันที ขั้นตอนการสอนที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นทดสอบก่อนเรียน
2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
4. ขั้นสรุปบทเรียน
5. ขั้นทดสอบหลังเรียน

3. **ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน** หมายถึง คุณภาพของชุดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนบรรลุถึงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ตามเกณฑ์ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนระหว่างเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

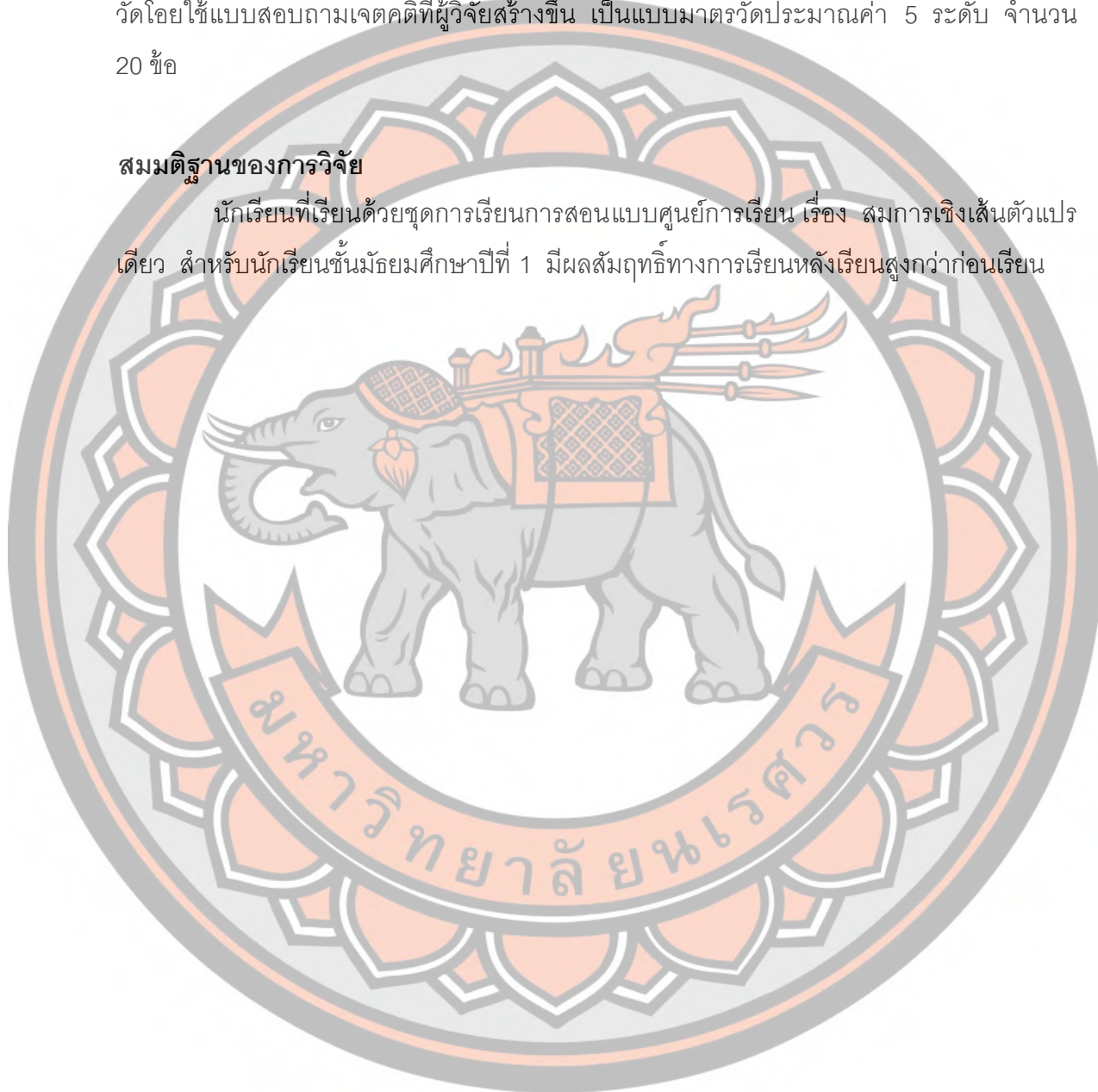
75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนหลังเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการที่เกิดขึ้นจากการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และ การวิเคราะห์ วัดโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20

5. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ความรู้สึก ความคิด และแนวโน้มทางพฤติกรรมต่อวิชาคณิตศาสตร์ วัดโดยใช้แบบสอบถามเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตรวัดประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

#### สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอรายละเอียดเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. ชุดการเรียนการสอน
  - 2.1 ความหมายชุดการเรียนการสอน
  - 2.2 ประเภทของชุดการเรียนการสอน
  - 2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน
  - 2.4 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน
  - 2.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอน
  - 2.6 การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ
  - 2.7 สื่อที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน
3. ศูนย์การเรียน
  - 3.1 ความหมายของศูนย์การเรียน
  - 3.2 ประวัติความเป็นมาของศูนย์การเรียน
  - 3.3 วัตถุประสงค์ของการจัดศูนย์การเรียน
  - 3.4 องค์ประกอบของศูนย์การเรียน
  - 3.5 ประเภทของศูนย์การเรียน
  - 3.6 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับศูนย์การเรียน
  - 3.7 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน
  - 3.8 กระบวนการเรียนแบบศูนย์การเรียน
  - 3.9 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

- 3.10 คุณค่าและประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบศูนัยการเรียนรู้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
  - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.3 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
  - 5.1 ความหมายของเจตคติ (Attitudes)
  - 5.2 ลักษณะเจตคติ
  - 5.3 องค์ประกอบของเจตคติ
  - 5.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
  - 5.5 การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

### 1. แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1)

การที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องมีความสมดุลระหว่างสาระทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ดังนี้ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2551, หน้า 1-2)

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การวัดเรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ที่นำไปประยุกต์ใช้ได้

2. มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยง คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

3. มีความสามารถในการทำงานอย่างเป็นระเบียบแบบแผน มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อ คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1-2)

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวน จริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับ จำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2. การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัด ระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การ นึกภาพ 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 ความ น่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วย ในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 1.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดกรอบสาระมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นฐานสำหรับนักเรียนทุกคนของสถานศึกษานั้น มีรายละเอียดดังนี้

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 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) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา



สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบมีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจรรย์ญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่า และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

## 1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 พีชคณิตมาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ความสัมพันธ์ของแบบรูป</li> </ul>

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

ตาราง 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
 สาระที่ 4 พีชคณิต มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และ  
 ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ  
 ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

ชั้น 1	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย	• สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
	2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างง่าย	• การเขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหา
	3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	• โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
	4. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้	• กราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉาก
	5. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้	

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตาราง 3 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
 สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มี  
 ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย  
 ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์  
 และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา 2. ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม 4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน 5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ 6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-

## 2. ชุดการเรียนรู้การสอน

### 2.1 ความหมายของชุดการเรียนรู้การสอน

แนวคิดในเรื่อง “instruction” หรือ “การเรียนรู้การสอน” ซึ่งมีความหมายถึงการสอนโดยคำนึงถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความหมายของการสอนเปลี่ยนแปลงไปจากการถ่ายทอดความรู้ มาเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งต้องอาศัยวิธีการหลากหลาย แนวคิดนี้ได้รับการยอมรับกันโดยทั่วไป ประเทศไทยเราก็คับแนวคิดนี้เข้ามาด้วย และใช้คำนี้ในการสื่อสารกันในวงการ แต่ในทางปฏิบัติ ครูส่วนใหญ่มีความเคยชินกับการสอนในลักษณะที่ครูเป็นศูนย์กลาง ประกอบกับไม่ได้รับความช่วยเหลือให้ปฏิบัติตามและฝึกทักษะการสอนตามแนวคิดใหม่อย่างเพียงพอ การสอนโดยครูเป็นศูนย์กลางจึงยังคงอำนาจอยู่อย่างเหนียวแน่นมาจนปัจจุบัน ทั้งๆที่

ใช้คำว่า “instruction” ลักษณะเช่นนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะชื่อ (label) หรือ “คำศัพท์” แต่ความหมายหรือมุมมองไม่ได้เปลี่ยนไป กล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงการใช้ “คำศัพท์” แต่กระบวนทัศน์ (Paradigm) ในเรื่องนั้นไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่เดียวกันก็มีบุคคลอีกกลุ่มหนึ่งที่ได้มีการเปลี่ยนแนวคิดจาก “การสอน” มาเป็น “การเรียนรู้การสอน” แต่ด้วยความเคยชินและชอบคำศัพท์เดิม คือ “teaching” จึงยังคงใช้คำศัพท์ในการสื่อสาร แต่ใช้ความหมายที่เปลี่ยนไปเช่นนี้เป็นลักษณะของการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ (Paradigm shift) แต่ไม่เปลี่ยนคำศัพท์หรือชื่อของสิ่งนั้น

ทบทวนมหาวิทยาลัย (2524, หน้า 249) ยังได้ใช้คำว่า ชุดการเรียนการสอน โดยให้เหตุผลว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียน และการสอนเป็นกิจกรรมของครู กิจกรรมของครูกับนักเรียนจะต้องเกิดควบคู่กันไปเสมอ ขณะที่ครูสอนนักเรียนเรียน ครูสาคิตนักเรียนดูและฟัง เป็นต้น ดังนั้น ทบทวนมหาวิทยาลัยจึงได้ให้ความหมาย ชุดการเรียนการสอน ไว้ว่าเป็นชุดสื่อประสมซึ่งครูนำมาใช้เป็นเครื่องชี้แนวทางและเครื่องมือในการสอนหรือผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์หรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนใช้ร่วมกัน

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 366) ได้ให้ความหมายของชุดสื่อประสม หมายถึง ชุดสื่อประสมที่ออกแบบเบ็ดเสร็จหลายประเภทโดยมีเอกสารแนะนำการใช้ เอกสารเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ วิดีทัศน์ แถบบันทึกเสียง แผ่นซีดี โปรแกรมพาวเวอร์พอยต์ (Powerpoint) แผนภูมิ แผนภาพ ทุนจำลอง แนวทางการประเมินผล เป็นต้น บรรจุรวมอยู่ในกล่อง หรือกระเป๋าที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้โดยสะดวก

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2525, หน้า 185) ได้ให้ความหมายของชุดการสอน หมายถึง ระบบการผลิตและการนำสื่อการเรียนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่า ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการเรียนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างสิ่งเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกอย่างหนึ่งอาจก่อให้เกิดการเสาะแสวงหา อันนำไปสู่ความเข้าใจลึกซึ้งและป้องกันการเข้าใจความหมายผิด สื่อการเรียนเหล่านี้เรียกอีกอย่างว่าสื่อประสม ที่เรานำมาใช้ให้สอดคล้องกับเนื้อหา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บุญเกื้อ ครอบหาเวช (2545 , หน้า 91) ได้กล่าวถึงชุดกิจกรรมสรุปได้ว่า เป็นชุดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนา โดยจะประกอบไปด้วยหน่วยการเรียนรู้ โดยจัดเป็นชุด ๆ แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังช่วยให้ผู้สอน เกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอนอีกด้วย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, หน้า 117-118) ให้ความหมายของชุดการสอนว่า ชุดการสอนตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Instructional package” เป็นสื่อประสมประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน และยังเป็นสื่อประสมที่ได้จากกระบวนการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จากคำนิยาม “ชุดการเรียนการสอน” ที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่า ชุดของสื่อประสมที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอน มีความสอดคล้องกับเนื้อเรื่องเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.2 ประเภทของชุดการเรียนการสอน

ในการแบ่งประเภทของชุดการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงประเภทของชุดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2553, หน้า 118-119) ได้กล่าวว่าชุดการเรียนการสอนมี 4 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยผู้สอนให้พูดน้อยลง และใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน
2. ชุดการเรียนการสอนแบบชุดกิจกรรม เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น
3. ชุดการเรียนการสอนตามเอกัตบุคคลหรือชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ความแตกต่างระหว่างบุคคลอาจเป็นกรเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนก้าวหน้าไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของผู้เรียน
4. ชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการสอนที่ผู้สอนกับนักเรียนอยู่ต่างถิ่น ต่างเวลา กันมุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์รายการ

วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา เช่น ชุดการเรียนการสอนทางไกลของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ธีรชัย บุรณโชติ (2532, หน้า 4-19) ได้จัดประเภทของชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครู ใช้ประกอบการบรรยาย มุ่งนำเสนอเนื้อหา ประกอบด้วยสื่อการสอนมากมายหลายชนิด เช่น แผ่นโปร่งใส และอื่น ๆ ชุดการเรียนการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มหรือศูนย์การเรียนรู้ เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับนักเรียน เป็นกลุ่มย่อย มุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้โดยการจัดแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ อาจใช้สำหรับในแต่ศูนย์กิจกรรมนั้น ให้นักเรียนหมุนเวียนทำกิจกรรมในชุดการเรียนการสอนที่จัดไว้ประจำแต่ละกลุ่มหรือศูนย์ต่าง ๆ จนครบศูนย์

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่มุ่งผู้เรียนเป็นหลักในการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนแบบรายบุคคลนี้ ตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน และประเมินความก้าวหน้าของตนเอง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, หน้า 152) ได้แบ่งชุดการเรียนการสอนออกเป็น 3 ประเภท

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าชุดการเรียนการสอนสำหรับครูเป็นชุดการเรียนการสอนที่กำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทของครูให้พุดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น ชุดการเรียนการสอนนี้จะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียว

2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนการสอนแบบนี้มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน และอาจจัดการเรียนในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ ชุดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มประกอบด้วย ชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์ที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์จะมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุด จำนวนนักเรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น สื่อการเรียนอาจจัดอยู่ในรูปของรายบุคคลหรือผู้เรียนทั้งศูนย์ใช้ร่วมกันก็ได้ ผู้ที่เรียนกับชุดการเรียนการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม อาจจะต้องการความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มต้นเท่านั้นหลังจากเคยชินต่อวิธีการใช้แล้ว ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้เองระหว่างประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน หากมีปัญหานักเรียนซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่จัดระบบเพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง ของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาเสร็จแล้วจะมีการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้า

และศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษาตัวเอง ผู้สอนพร้อมที่จะให้คำช่วยเหลือทันทีในฐานะ ผู้ประสานหรือผู้แนะนำแนวทางการเรียน

จะเห็นได้ว่า ประเภทชุดการเรียนการสอนดังกล่าวนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ 1) ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย 2) ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มหรือศูนย์การเรียน 3) ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล แต่เนื่องจากของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้จำแนกเพิ่มอีก เป็นชุดการเรียนการสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนกับนักเรียนอยู่ต่างถิ่น ต่างเวลา กันมุ่งให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องเข้าเรียน ซึ่งในการที่ครูจะเลือกใช้ จึงขึ้นอยู่กับความเหมาะสมที่เกี่ยวกับลักษณะผู้เรียน สภาพแวดล้อม และเนื้อหาของแต่ละวิชา ตลอดจนวัตถุประสงค์ของครูผู้สอน

### 2.3 องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

ในการสร้างชุดการเรียนการสอน เพื่อนำใช้ในการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ผู้สร้างจะต้องศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนว่ามีองค์ประกอบหลักอะไรบ้าง เพื่อที่จะได้นำมา กำหนดองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนที่จะสร้างขึ้น ซึ่งองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนแตกต่างกันออกไป ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน กล่าวถึงส่วนประกอบที่สำคัญ ๆ ของชุดการเรียนการสอนดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2523, หน้า 120) ได้จำแนกส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอนไว้ 4 ส่วน

1. คู่มือครู สำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนหรือผู้ที่ต้องเรียนจากชุดการเรียนการสอน
2. คำสั่งหรือการมอบหมายงาน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนให้นักเรียน
3. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคล ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. การประเมินผล เป็นการประเมินของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัด รายงาน การค้นคว้า และผลของการเรียนรู้ในรูปแบบสอบต่างๆ

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525, หน้า 131-133) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนว่า จำแนก ได้ 6 ส่วนคือ

1. หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย และแบ่งส่วนย่อยอีกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด
2. คู่มือการใช้ชุดการเรียนการสอน จะบอกรายละเอียดในการใช้ ช่วยทำให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คู่มือประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

## 2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดการเรียนการสอน

## 2.2 สิ่งที่ต้องเตรียมก่อนสอน

2.2.1 บทบาทนักเรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

2.2.2 การจัดชั้นเรียน ควรให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน

2.2.3 แผนการสอน ประกอบด้วย

(1) หัวเรื่อง

(2) เนื้อหาควรเขียนสั้น แต่กว้าง

(3) ความคิดรวบยอด

(4) จุดประสงค์การเรียนรู้

(5) กิจกรรมการเรียน

(6) การประเมิน

3. วัสดุประกอบการเรียน มีสิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสาร ตำรา บทคัดย่อ รูปภาพ ฯลฯ บรรจุไว้ในชุดการเรียนการสอน

4. บัตรงาน ใช้สำหรับชุดการเรียนการสอนกลุ่ม มีขนาดพอเหมาะกะกับวัยผู้เรียนประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม เรื่อง

4.2 คำสั่ง

4.3 กิจกรรม

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม เตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนได้ศึกษา

6. ขนาดรูปแบบของชุดการเรียนการสอน ไม่ควรเล็กหรือใหญ่เกินไปเพื่อสะดวกในการใช้และการเก็บรักษา ขนาดไม่เกิน 11-15 นิ้ว

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2522, หน้า 153) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนอาจมีหลายรูปแบบที่แตกต่างกันแต่ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครูและนักเรียนตามลักษณะของชุดการเรียนการสอนในคู่มือครูจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการเรียนการสอนไว้อย่างละเอียด ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติตามคำชี้แจงอย่างเคร่งครัด จึงจะสามารถใช้ชุดการเรียนการสอนนั้นได้อย่างได้ผล คู่มือครูอาจจะทำเป็นเล่มหรือทำเป็นแผ่น แต่ต้องมีส่วนสำคัญดังนี้

1.1 คำชี้แจงสำหรับครู



## 1.2 บทบาทครู

## 1.3 การจัดชั้นเรียนพร้อมแผนผัง

## 1.4 แผนการสอน

## 1.5 แบบฝึกปฏิบัติ

2. บัตรคำสั่ง (คำแนะนำ) เพื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างที่มีอยู่ในชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มและชุดการเรียนแบบรายบุคคล บัตรคำสั่งจะประกอบด้วย

### 2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

### 2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

### 2.3 การสรุปบทเรียน อาจใช้การอภิปรายหรือการตอบคำถาม

3. เนื้อหา หรือประสบการณ์ จะถูกบรรจุในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนสำเร็จรูป สไลด์ เทปบันทึกเสียง फिल्मสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิก หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะต้องศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการเรียนตามบัตรคำสั่งที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล (ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน) อาจอยู่ในรูปของแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ เลือกรายการที่ถูกหรือให้ดูผลจากการทดลองหรือทำกิจกรรม

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน ทำให้ทราบว่าองค์ประกอบมีหลายรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปได้ว่า ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีองค์ประกอบดังนี้ คือ 1) คำชี้แจง 2) คู่มือครู 3) แผนการจัดการเรียนรู้ 4) เนื้อหา 5) สื่อ และ 6) การวัดและประเมินผล

## 2.4 แนวคิด หลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนการสอน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งมีแนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้ในการสร้างชุดการเรียนการสอนเกิดจากหลักการและทฤษฎีซึ่งประกอบด้วยแนวคิดหลัก 5 หลักการ คือ

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างบุคคลมีหลายด้านคือ ความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลนี้ วิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนรายบุคคล หรือการสอนตามเอกัตภาพ การศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ และความสนใจ โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่เปลี่ยนแปลงการสอนจากเดิมที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้ มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนเตรียมไว้ในรูปของชุดการเรียนการสอน

แนวคิดที่ 3 การใช้สื่อทัศนูปกรณ์ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนหลายอย่างมาช่วยในการสอนให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียน แทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้เรียนตลอดเวลา แนวทางใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดการเรียน เพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นการช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมที่นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้นแทบจะไม่มีโอกาสแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และต่อครู นักเรียนจึงขาดทักษะการแสดงออก และการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดการเรียนการสอน

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียน

- 5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง
- 5.2 ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร
- 5.3 ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภูมิใจที่ได้ทำถูก หรือคิดถูกอันจะทำให้เกิดการทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต
- 5.4 ได้เรียนรู้ไปที่ละขั้นตอนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

## 2.5 ขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอน

ในการเสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอน นั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2544, หน้า 44) ซึ่งได้อธิบายขั้นตอนการผลิตชุดการเรียนการสอน อย่างมีระบบ ในการผลิตชุดการเรียนการสอน แผนจุฬาหรือเรียกย่อๆ ว่า CHULA PLAN โดยมีรายละเอียดขั้นตอน 10 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์เป็นการกำหนดหมวดวิชา กลุ่มประสบการณ์หรืออาจจะเป็นการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่น
2. กำหนดหน่วยการสอนในขั้นนี้ก็เป็นการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย สำหรับการสอนในแต่ละครั้งซึ่งอาจเป็นหน่วยการสอนละ 60 นาที 120 นาที หรือ 180 นาที โดยจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือระดับชั้น
3. กำหนดหัวเรื่องเมื่อกำหนดหน่วยการสอนแต่ละครั้งได้แล้ว ก็เป็นการแบ่งเนื้อหาของหน่วยการสอนนั้นให้ย่อยลงมาอย่างที่เราเรียกว่า หัวเรื่อง โดยพิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนในเนื้อหานั้นๆ ประกอบกัน
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการเป็นการกำหนดสาระสำคัญจากหัวเรื่องในหน่วยนั้นๆ โดยพิจารณาว่าในหัวเรื่องนั้น มีสาระสำคัญหรือหลักเกณฑ์อะไรที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้หรือให้เกิดขึ้นหลังจากเรียนจากชุดการเรียนการสอน
5. กำหนดวัตถุประสงค์เป็นการเขียนจุดประสงค์ของการสอนในหน่วยนั้น เพื่อจะทราบได้ว่าผู้เรียนควรจะต้องมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากที่เรียนในเรื่องนั้นแล้ว
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนในชุดการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วย จะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอนต่อไป
7. กำหนดการประเมินผลเป็นการกำหนดวิธีการที่จะวัดดูว่าผู้เรียนเรียนแล้วสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยเนื้อหานั้นๆ หรือไม่ โดยพิจารณาว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เตรียมไว้
8. การเลือกและผลิตสื่อการสอนในการนี้จะต้องพิจารณาว่า ลักษณะเนื้อหาและลักษณะผู้เรียนตามที่กำหนดไว้สื่อชนิดใดหรือกิจกรรมการเรียนแบบใดจึงจะเหมาะสมสอดคล้อง และทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้มากที่สุด
9. การหาประสิทธิภาพชุดการสอนเมื่อสร้างชุดการเรียนการสอน เสร็จเรียบร้อยแล้ว จำเป็นที่จะต้องนำชุดการเรียนการสอน ไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบว่า ชุดการเรียนการสอน นั้นสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เพียงใดและหากพบว่า ยังมีข้อบกพร่องก็จะนำไปปรับปรุงแก้ไขจนทำให้การเรียนรู้จากชุดการสอนนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้
10. การใช้ชุดการเรียนการสอน ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแล้วจึงจะสามารถนำไปใช้ในห้องเรียนปกติได้ โดยจะมีขั้นตอนต่างๆ ในการใช้ดังนี้ คือ
  - 10.1 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาความรู้พื้นฐานของผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้นๆ
  - 10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

### 10.3 ชั้นประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

### 10.4 ชั้นสรุปบทเรียน

10.5 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 , หน้า 189 – 192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการเรียนการสอนไว้ 10 ขั้นตอน คือ

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียด ว่าสิ่งที่จะนำมาทำเป็นชุดการเรียนนั้นจะมุ่งเน้นให้เกิดหลักการเรียนรู้อะไรบ้างให้กับผู้เรียนนวิชาที่ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์แล้วมาแบ่งเป็นหน่วยของการเรียนการสอน ในแต่ละหน่วยนั้นจะมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่อีกที่เราจะต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียดชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ และควรคำนึงถึงการแบ่งหนึ่งการเรียนการสอนของแต่ละวิชานั้นควรจะเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระได้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติในวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาสาระและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว จะต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งว่า จะทำชุดการเรียนการสอน แบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่า ผู้เรียนคือใคร (Who Learner) จะทำอะไรกับผู้เรียน (Give what Condition) จะให้ทำกิจกรรมอย่างไร (Does what Activities) และจะทำให้ดีอย่างไร (How well Criterion) สิ่งเหล่านี้จะเป็นเกณฑ์ในการกำหนดการเรียน

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่เราจะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงถึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนุก น่าเรียนรู้ ให้ความชื่นชมแก่ผู้เรียน หาสื่อการเรียนได้ง่าย พยายามศึกษาวิเคราะห์ให้ละเอียดอีกครั้งหนึ่งว่าหน่วยการเรียนการสอนนี้มีหลักการคือความคิดรวบยอดอะไร และมีหัวข้อเรื่องย่อย ๆ อะไร อีกบ้างที่รวมกันอยู่ในหน่วยนี้ แต่ละหัวเรื่องย่อยมีความคิดรวบยอดหรือหลักการย่อย ๆ อะไรอีกบ้างที่จะต้องศึกษาพยายามดึงเอาแก่นของหลักการเรียนรู้ออกมาให้ได้

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสบการณ์สัมผัสกับสิ่งแวดล้อม เพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ไปเชื่อมโยง

กันกับประสบการณ์เดิมเกิดเป็นความคิดรวบยอดฝังอยู่ในความทรงจำ มนุษย์ต้องมีประสบการณ์ต่าง ๆ พอสมควรจึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้จะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้ภายหลังการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ ถ้าผู้สอนกำหนดหรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์งาน คือ การนำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมถูกต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้แต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ ภายหลังจากที่เรา นำจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อมาวิเคราะห์งานและเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อ เพื่อให้เกิดการประสานกลมกลืนของการเรียนการสอนจะต้องนำกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมไว้แล้วทั้งหมดนำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีดำเนินการสอนขั้น (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผล และการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียนรู้ คือ วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดหาไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนรู้เป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการเรียนการสอนว่าจะให้จัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียง และพวกสิ่งที่เก็บไว้ไม่ให้ทันทานเพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ไข่ม้วน ฟิล์ม สัตว์ เป็นต้น

9. การประเมินผล คือ การตรวจสอบดูว่า หลังจากเรียนการสอนแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะใช้วิธีใดก็ตามแต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินผลไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียน และไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้ในสิ่งนั้นจะไม่เกิดขึ้น ชุดการเรียนการสอน ที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณค่า

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ เมื่อพิจารณาถึงรูปแบบชุดการเรียนการสอนว่าจะผลิติดอกมาในขนาดเท่าใด และรูปแบบของชุดการเรียนการสอน จะออกเป็นแฟ้มหรือกล่อง สุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษาและความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมควรรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงให้ดีแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่

สุวัฒน์ วรรณุศาสตร์ (2536, หน้า 141-142) ได้กล่าวว่า วิธีการสร้างชุดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหาสาระ และประสบการณ์
2. กำหนดหน่วยการเรียนรู้
3. กำหนดหัวเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอด
5. กำหนดจุดมุ่งหมาย
6. กำหนดสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน
7. กำหนดแบบประเมินผล
8. ลงมือผลิตชุดการสอน
9. นำไปทดลองใช้
10. นำมาแก้ไขปรับปรุง
11. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน
12. การนำชุดการเรียนการสอนไปใช้

กล่าวโดยสรุป ในการสร้างชุดการเรียนการสอน ที่มีประสิทธิภาพ จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเนื้อหาความรู้ และจุดประสงค์จากหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา
2. กำหนดเรื่องที่จะทำการสร้างชุดการเรียนการสอน ซึ่งพิจารณาจากเนื้อหา
3. จัดหน่วยการสอนโดยการแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อความสะดวกในการเรียนการสอนแต่ละหน่วย
4. กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ จำเป็นต้องกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาและมีเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. การเรียงลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องสอดคล้องกับลำดับความสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งลำดับความสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งลำดับการเรียนรู้มากที่สุด

6. กำหนดสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนและเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้มากที่สุด

7. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบผลจากการที่นักเรียนได้เรียนแล้วนักเรียนเกิดการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

8. การนำชุดการเรียนการสอน ไปใช้ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อแก้ไขและปรับปรุง ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 7-14) ได้เขียนบทความวิชาการ เรื่อง “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน” ตีพิมพ์ในวารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2556) ปีที่ 5 เนื้อหาในบทความมีดังนี้

## 2.6 การทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

การผลิตสื่อ นั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อ ในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อ ไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ

### 2.6.1. ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

#### (1) ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right) คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์และเน้น การทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

## (2) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการเรียนการสอน จึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการเรียนการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการเรียนการสอน แต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการเรียนการสอน ตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการผลิตสื่อและชุดการเรียนการสอน การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนด ใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อ ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อ ให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์ การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อ ที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณการเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมากการทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอน จะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

**2.6.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ** การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อ การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง
2. สำหรับผู้ใช้สื่อ ที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือ



ช่วยสอนได้ดี ในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้ง ชุดการสอนต้องช่วยครูสอนบางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อ หรือชุดการเรียนการสอน ไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการเรียนการสอน นั้นมีประสิทธิภาพในการ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อที่มี คุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. สำหรับผู้ผลิตสื่อ การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหา สารที่บรรจุลงในสื่อมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

### 2.6.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

1. ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกัน ไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วน แบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้องอันเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมี นัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและ นำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อจะพึงพอใจว่า หากสื่อมี ประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิต ออกมาเป็นจำนวนมากการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรม ของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E1 = \text{Efficiency of Process}$  ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผล ต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการ ประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย(Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product)ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E1/E2 =$  ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อ ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติ หรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80% การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E1/E2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย(Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain)ในขอบข่ายวิทย์พิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย\*\*) เนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/80ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัย จะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์ โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50% ผลจึงปรากฏว่า คะแนนวิชาต่างๆ ของต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51% เท่านั้น

#### 2.6.4. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว(1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการเรียนการสอน กับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง และเด็กเก่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบนี้จะจะได้

คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E1/E2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม(1:10) เป็นการทดสอบ ประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการเรียนการสอน กับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบ กิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้างุน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงาน ที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่ง ก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุง เนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้ว ปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ ประมาณ 10% นั่นคือ E1/E2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม(1:100) เป็นการทดสอบ ประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพ ให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้างุน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจาก กระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมา คำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและ แบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบ ประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะ ถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการเรียนการสอน ไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือ จะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อ หรือชุดการเรียนการสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่า ประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

## 2.6.5 การเลือกนักเรียนมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อ

นักเรียนที่ผู้สอนจะเลือกมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อ ควรเป็นตัวแทนของนักเรียนที่เราจะนำสื่อ นั้นไปใช้ ดังนั้น จึงควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

1. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพ ครู 1 คน ต่อเด็ก 1-3 คน ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กปานกลาง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยไม่ต้องทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่งก็ได้ แต่การทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กทั้งสามระดับจะเป็นการสะท้อนธรรมชาติการเรียนรู้ที่แท้จริง ที่เด็กเก่ง กลางอ่อนจะได้ช่วยเหลือกัน เพราะเด็กอ่อนบางคนอาจจะเก่งในเรื่องที่เด็กเก่งทำไม่ได้

2. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ครู 1 คนทดสอบประสิทธิภาพกับเด็ก 6-12 คนโดยให้มีผู้เรียนคนละกันทั้งเด็กเก่งปานกลาง เด็กอ่อนให้มาทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนล้วน หรือเด็กเก่งล้วน ขณะทำการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องจับเวลาด้วยว่า กิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไรทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มกิจกรรมใช้เวลาใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่กำหนดให้ใช้เวลาเท่ากัน คือ 10 – 15 นาที สำหรับระดับประถมศึกษาและ 15 – 20 นาที สำหรับระดับมัธยมศึกษา

3. สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ใช้ครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้น กับนักเรียน 30-40คน (หรือ 100 คน สำหรับสี่หรือชุดการเรียนการสอน รายบุคคล) ชั้นเรียนที่เลือกมาทดสอบประสิทธิภาพจะต้องมีนักเรียนคนละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วนสัดส่วนที่ถูกต้องในการกำหนดจำนวนผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ควรยึดจำนวนจากการแจกแจงปกติ ที่จำแนกนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม คือนักเรียนเก่งมาก (เหรียญเพชร) ร้อยละ 1.37 (1 คน) นักเรียนเก่ง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 14.63 (15 คน) นักเรียนปานกลาง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 68 (68 คน) นักเรียนอ่อน (เหรียญทองแดง) ร้อยละ 14.63 (15คน) และนักเรียนอ่อนมาก (เหรียญตะกั่ว) ร้อยละ 1.37 (1 คน) เมื่อยึดการแจกแจงปกติเป็นเกณฑ์กำหนดจำนวนนักเรียนที่จะนำมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อ ก็จะได้นักเรียนเก่งประมาณร้อยละ 16 นักเรียนปานกลางร้อยละ 68 และ นักเรียนอ่อนร้อยละ 16 เนื่องจากการทดสอบประสิทธิภาพสื่อ ต้องใช้สถานที่ในการจัดกิจกรรมและใช้เวลามากกว่า

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียนอาจเป็นห้องประชุมของโรงเรียน โรงอาหารหรือ

สนามได้ร่วมไม้เท้าได้ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามควรใช้ห้องเรียนจริง แต่นักเรียนที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพต้องสุ่มนักเรียนแต่ละระดับมาจากหลายห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกันหรือต่างโรงเรียน เพื่อให้ได้สัดส่วนจำนวนตามการแจกแจงปกติในกรณีที่ไม่สามารถหานักเรียนตามสัดส่วนการแจกแจงปกติได้ ผู้ทดสอบประสิทธิภาพอาจสุ่มแบบเจาะจง โดยใช้ห้องเรียนใดห้องเรียนหนึ่งทำการทดสอบประสิทธิภาพ แต่จะต้องระบุไว้ในข้อจำกัดของการวิจัยในบทนำและนำไปอภิปรายผลในบทสุดท้ายเพราะค่าประสิทธิภาพที่ได้แม้จะถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็ถึงอย่างมีเงื่อนไข เพราะกลุ่มตัวอย่างมิได้สะท้อนสัดส่วนที่แท้จริงตามการแจกแจงปกติ

## 2.7 สื่อที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสื่อที่ใช้ในชุดการเรียนการสอน ครอบคลุมสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลักได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน แบบฝึกปฏิบัติและสื่อเสริม ได้แก่ สไลด์คอมพิวเตอร์

### 2.7.1 เอกสารประกอบการเรียน

จากการศึกษาเอกสารต่าง ๆ ได้มีผู้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียนไว้ ดังนี้

พิสิฐ เมธาภัทรและธีระพล เมธิกุล (2532, หน้า 9-10) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการเรียนหมายถึง สิ่งพิมพ์ทุกชนิดที่ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนตามที่ตั้งเอาไว้ เอกสารประกอบการเรียนนี้จะเป็นสิ่งพิมพ์ทุกอย่าง เช่น หนังสือพิมพ์ หนังสือรายสัปดาห์ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ่านประกอบการเรียนนี้โดยมากจะถูกกำหนดโดยครูผู้สอนโดยที่เอกสารประกอบการเรียนอาจจะถูกใช้ในส่วนหนึ่งส่วนใดหรือตอนหนึ่งตอนใดของบทเรียนก็ได้ เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั่นเอง

เฉลิมศักดิ์ นามเชียงใต้ (2544, หน้า 24) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน คือ เอกสารที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนนำไปประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตร โดยการนำเนื้อหาสาระของรายวิชามาเรียงลำดับอย่างต่อเนื่องพร้อมๆ กับเพิ่มเติมสิ่งใหม่ๆ เข้าไปเพื่อให้เหมาะสมกับการที่ครูจะนำไปใช้

ประคองศรี สายทอง (2545, หน้า 22) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน หมายถึง สื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของผู้เรียนในวิชาหนึ่งวิชาใด

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2550, หน้า 6) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียนไว้ หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่มมีเนื้อหาสาระที่ครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่าง

เหมาะสม เนื้อหามีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดีมีความชัดเจน และเป็นสาระที่เขียนขึ้นด้วยความรู้ของผู้สอนเอง ไม่ได้ลอกของผู้อื่นมา

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 41) ได้ให้ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ประกอบการสอนของครูหรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง

จากความหมายของเอกสารประกอบการเรียนที่กล่าวมาสรุปได้ว่าเอกสารประกอบการเรียนหมายถึง สื่อการเรียนที่เป็นสิ่งพิมพ์จัดทำขึ้นเพื่อให้ประกอบการสอนของครูหรือใช้ประกอบการเรียนของนักเรียน มีเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้

#### 2.7.2.1 ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ (2550, หน้า 42) ได้เสนอแนะส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ส่วนนำ ประกอบไปด้วย ปกนอก ปกใน คำนำ สารบัญ คำแนะนำในการใช้ และจุดประสงค์รายวิชา
2. ส่วนเนื้อหา ประกอบไปด้วย
  - 2.1 ชื่อบทหรือชื่อหน่วย
  - 2.2 หัวข้อเรื่องย่อย
  - 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 2.4 กิจกรรมหลัก
  - 2.5 เนื้อหาโดยละเอียดหรือใบความรู้
  - 2.6 กิจกรรมฝึกปฏิบัติหรือใบงาน
  - 2.7 บทสรุป
3. ส่วนอ้างอิง

ประคองศรี สายทอง (2545, หน้า 25) ได้เสนอส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

1. ส่วนนำเรื่อง ประกอบด้วย
  - 1.1 ปกนอก
  - 1.2 ปกใน
  - 1.3 คำนำ
  - 1.4 สารบัญ

## 2. ส่วนเนื้อเรื่อง

- 2.1 จุดประสงค์
- 2.2 เนื้อหา
- 2.3 กิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4 แบบฝึกหัด

## 3. ส่วนท้ายเรื่อง

- 3.1 บรรณานุกรม
- 3.2 ภาคผนวก

วิเชียร ประยูรชาติ (2549, หน้า 14) กล่าวถึงเอกสารประกอบการเรียนว่ามี ส่วนประกอบดังนี้

1. ปก ใบบรองปก หน้าปกใน
2. คำนำ สารบัญ
3. เนื้อหา
4. บรรณานุกรม
5. ภาคผนวก

จากการศึกษาส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนพอสรุปได้ว่าส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน มีรายละเอียดดังนี้ (1) ส่วนนำ ประกอบด้วย ปกนอก ปกใน คำนำ สารบัญและจุดประสงค์รายวิชา (2) ส่วนเนื้อหา ประกอบด้วย ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ ใบบนเนื้อหาหรือใบความรู้แบบฝึกหัดหรือใบงาน (3) ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วย บรรณานุกรม และภาคผนวก

### 2.7.3.2 ขั้นตอนการสร้างเอกสารประกอบการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ(2550, หน้า 44) ได้เสนอแนะขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการสอนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ซึ่งอาจได้มาจาก
  - 1.1 การสังเกตปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำการสอน
  - 1.2 การบันทึกปัญหาและข้อมูลระหว่างการสอน
  - 1.3 การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน
2. ศึกษารายละเอียดในหลักสูตรของสถานศึกษา เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์และกิจกรรมที่เป็นปัญหา
3. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอน หรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบ

4. ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียนการสอนและกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน

5. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการ และสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน

6. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

7. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

8. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้

9. นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุง เอกสารประกอบการสอนนั้นให้สมบูรณ์ และมีคุณภาพมากที่สุด)

10. นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบจากข้อ 1

#### 2.7.4.3 ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน

นคร พันธุ์รงค์ (2538, หน้า 25) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนไว้ว่า

1. เป็นผลงานด้านวิชาการที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอน ได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทางด้านวิชาการ เพราะครูผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร ศึกษาคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์รายวิชา วิเคราะห์เวลา และเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของวิชาที่สอนด้วยตนเอง

2. เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่มีความสมบูรณ์ครบถ้วน ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชา และส่วนที่เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งส่วนประกอบอื่น ๆ

3. เป็นผลงานทางด้านวิชาการ ที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอนสามารถค้นคว้าในส่วนที่เป็นเนื้อหาวิชาที่สอนได้อย่างเต็มความสามารถ

4. เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่ครูผู้สอน สามารถจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีละเอียดและสอดคล้องกับสภาพการสอนจริงในห้องเรียน

5. เป็นผลงานทางด้านวิชาการที่ช่วยให้ครูผู้สอน สามารถใช้เป็นคู่มือการสอนได้เป็นอย่างดีและยังสามารถใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้เป็นอย่างดีอีกด้วย

ประคองศรี สายทอง (2545 , หน้า 24) ได้กล่าวถึงประโยชน์เอกสารประกอบการเรียนดังนี้

1. เป็นผลงานทางวิชาการที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่จะช่วยในการเรียนการสอน



2. เป็นแนวทางให้ผู้สอนจัดกิจกรรมและประสบการณ์สำหรับผู้เรียน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

3. ช่วยแก้ปัญหาคาราคาซัง ตำราของผู้เรียน

4. ช่วยให้ผู้เรียนมีเอกสารสำหรับศึกษาทำความเข้าใจบทเรียนและฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียน

5. ช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

6. ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2550, หน้า 6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนไว้ดังนี้

1. ให้นักศึกษานำไปใช้ในการศึกษาทบทวนทั้งในระหว่างเรียนและหลังเรียน

2. ใช้เพื่อแสดงถึงความสามารถหรือความเชี่ยวชาญทางวิชาการของผู้สอน (จึงต้องเป็นผลงานของตนเอง ไม่ได้ลอกใครมา)

จากการศึกษาประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียนสรุปได้ว่าเอกสารประกอบการเรียนช่วยให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาในระหว่างเรียนและหลังเลิกเรียน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 2.7.2 แบบฝึกปฏิบัติ

2.7.2.1 ความหมายของแบบฝึกปฏิบัติหรือ (Work Book) เป็นเอกสารที่ให้นักเรียนได้ศึกษาควบคู่กับประมวลสาระเพื่อประเมินตนเองก่อนเรียน บันทึกสาระสำคัญแต่ละหัวเรื่อง ทำกิจกรรมที่กำหนดให้ เขียนรายงานผลกิจกรรมภาคปฏิบัติและทำแบบประเมินตนเองหลังเรียน ภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2540, หน้า 163)

โดยสรุป แบบฝึกหัดปฏิบัติเป็นเอกสารที่ให้นักเรียนได้ศึกษาควบคู่กับประมวลสาระในแต่ละหน่วยประสบการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้

2.7.2.2 ความสำคัญของแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติมีความสำคัญดังนี้

- (1) เมื่อศึกษาประมวลสาระไปแล้ว นักเรียนควรมีที่บันทึกสาระสำคัญของเนื้อหาที่เรียน เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจมากขึ้น
- (2) การที่จะให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างกระตือรือร้นต้องใช้แบบฝึกปฏิบัติเป็นเครื่องมือที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ “ลงมือทำ” กิจกรรมต่าง ๆ มิใช่อ่านผ่านหรืออ่านแล้วคิด แต่ต้องอ่านแล้วต้องตรวจสอบคำตอบในตอนหลังได้
- (3) การที่แยกประมวลสาระและแบบฝึกปฏิบัติออกจากกัน เพื่อให้แบบฝึกปฏิบัติเป็นสมบัติส่วนตัว

ของนักเรียนมิให้คนอื่นหยิบยืม และ (5) สามารถปรับปรุงแบบฝึกปฏิบัติโดยไม่ต้องรื้อโครงสร้างของประมวลสาระภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2540, หน้า 162-163 )

โดยสรุป แบบฝึกปฏิบัติเป็นเครื่องมือสำคัญที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

2.7.2.3 องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ แบบฝึกปฏิบัติมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (1) คำชี้แจงการใช้แบบฝึกปฏิบัติ (2) แบบประเมินตนเองก่อนเรียน (3) กระดาษคำตอบแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียนที่อยู่ในแผ่นเดียวกัน (4) การบันทึกสาระสำคัญและกิจกรรมต่าง ๆ โดยเว้นที่ไว้ให้นักเรียนบันทึกทางซ้ายมือและทำกิจกรรมทางขวามือ บางครั้งก็เว้นที่บันทึกสาระสำคัญก่อนแล้วตามด้วยกิจกรรม (5) แบบประเมินตนเองหลังเรียน (6) เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน

โดยสรุป องค์ประกอบของแบบฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย (1) คำชี้แจง (2) แบบประเมินก่อนเรียน (3) กระดาษคำตอบ (4) การบันทึกสาระสำคัญ (5) แบบประเมินหลังเรียน และ (6) เฉลยแบบประเมินตนเองก่อนเรียนและหลังเรียน

2.7.2.4 แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญและการกำหนดให้นักเรียนตอบภารกิจและงาน

1) แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่ให้นักเรียนบันทึกสาระสำคัญผู้เขียนอาจกำหนดให้นักเรียนทำบันทึกสาระสำคัญของแต่ละหัวเรื่องโดยมีแนวปฏิบัติดังนี้ (1) ให้เขียนเรื่องที่และชื่อหัวเรื่องกำกับไว้ทุกครั้ง (2) ให้มีข้อความ “บันทึกสาระสำคัญ” หลังจากชื่อหัวเรื่อง (3) แต่ละหัวเรื่องอาจมีหัวข้อย่อยลงไปอีก จึงควรเว้นที่บันทึกสาระสำคัญให้พอเหมาะแล้วเขียนหัวข้อย่อยกำกับไว้ด้วย และ (4) ไม่ควรเนื้อหาที่ไว้มากเกินไป แต่ละหัวเรื่องควรเว้นที่บันทึกสาระสำคัญเพียง 1-2 คอลัมน์ หรือไม่เกินครึ่งหน้า

2) แนวทางในการกำหนดเนื้อหาที่นักเรียนตอบภารกิจและงานมีแนวปฏิบัติดังนี้ (1) ควรมีข้อความชี้แนะลักษณะภารกิจและงานที่ทำโดยลอกคำสั่งของภารกิจและงานที่เขียนไว้ในประมวลสาระ แล้วเว้นที่ดีเส้นให้นักเรียนตอบ ในกรณีที่มีหัวเรื่องเดียวมีมากกว่าหนึ่งข้อควรเขียนข้อกำกับไว้ (3) กำหนดเนื้อหาที่พอเหมาะให้กับนักเรียนตอบ และ (4) ภารกิจและงานที่นักเรียนต้องทำรายงานส่งครู ควรมีสำเนาให้นักเรียนเพื่อฉีกส่งครูชุดหนึ่งและเหลือติดไว้ในแบบฝึกปฏิบัติด้วย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2540, หน้า 163-164 )

โดยสรุป แนวทางในการกำหนดเนื้อหาในการบันทึกสาระสำคัญและการตอบ  
ภารกิจและงาน ควรมีข้อความชี้แนะภารกิจและงานไว้อย่างชัดเจน และเว้นเนื้อหาในการบันทึก  
สาระสำคัญให้พอเหมาะ

### 2.7.3 สไลด์คอมพิวเตอร์

นิวัติ ไซติวงษ์ (2540, หน้า 19-23) ได้กล่าวถึงสไลด์คอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1) ความหมายของสไลด์คอมพิวเตอร์ สไลด์คอมพิวเตอร์หมายถึง การเสนอ  
ข้อความหรือรูปภาพประกอบกันหลาย ๆ ภาพ โดยนำเสนอเรื่องราวผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือ  
ผ่านจอภาพอื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบการบรรยายสำหรับเรื่องราวที่นำเสนอ นั้น เราจะเรียกว่า  
Persentation

2) คุณลักษณะสไลด์คอมพิวเตอร์ มีคุณลักษณะดังนี้ (1) นำเสนอได้ทั้ง  
ข้อความเสียง และภาพที่เหมือนจริง (2) ย่อหรือขยายภาพได้ และ (3) เพิ่มหรือลดจำนวนสไลด์  
ขณะนำเสนอได้

3) รูปแบบการนำเสนอสไลด์คอมพิวเตอร์ มีรูปแบบการนำเสนอดังนี้ (1)  
กำหนดเวลาในการนำเสนอได้โดยการกำหนดเป็นวินาที / ภาพ และ (2) ไม่กำหนดเวลาในการ  
นำเสนอสไลด์คอมพิวเตอร์สามารถเลื่อนภาพได้ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

4) การผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ สามารถผลิตได้ 2 รูปแบบ ดังนี้ (1) สร้าง  
ตามแม่แบบสำเร็จรูป คือ การนำเอาแบบที่มีอยู่แล้วมาใช้งาน ผู้ใช้กำหนดรายละเอียดต่าง ๆ  
เช่น ชนิดตัวหนังสือ ขนาดข้อความ การจัดวางตำแหน่งข้อความ สีของข้อความ สีพื้น ลวดลาย  
หลายแบบสามารถเลือกได้จากแม่แบบสำเร็จรูป และ (2) สร้างบนสไลด์ว่าง คือสไลด์ที่ว่างไม่ได้มี  
การกำหนดพื้นที่หรือลวดลายใด ๆ ลงไปในสไลด์ ผู้ใช้ต้องสร้างสรรคงานทุกอย่างด้วยตนเอง  
และออกแบบงานเอง

5) ข้อดีของสไลด์คอมพิวเตอร์ มีดังนี้ (1) ข้อความและภาพสวยงามน่าชม  
มีการเคลื่อนไหวน่าติดตาม (2) สร้างง่าย สร้างได้รวดเร็ว (3) ประหยัดค่าใช้จ่ายเมื่อเทียบกับ  
แผ่นใสหรือสไลด์ที่ถ่ายจากฟิล์ม และ (4) จัดเก็บง่ายโดยอาจจะใส่ลงในแผ่นดิสก์ ซีดีรอม หรือ  
เก็บไว้ในฮาร์ดดิสก์ในเครื่องคอมพิวเตอร์

6) ข้อจำกัดของสไลด์คอมพิวเตอร์ มีดังนี้ (1) ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็น  
เครื่องมือหลักในการนำเสนอ (2) สมรรถนะของเครื่องคอมพิวเตอร์ต้องมีความเร็วสูงและ  
หน่วยความจำมาก และ (3) เคลื่อนย้ายเครื่องมืออุปกรณ์ในการนำเสนอลำบาก

โดยสรุปสไลด์คอมพิวเตอร์เป็นการนำเสนอข้อความ เสียง หรือรูปภาพหลาย ๆ  
ภาพ ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือผ่านจอภาพอื่น ๆ สามารถย่อหรือขยายภาพได้ เพิ่มหรือลด

จำนวนสไลด์ขณะนำเสนอได้ นำเสนอได้ 2 รูปแบบ คือ แบบกำหนดเวลา และไม่กำหนดเวลา นำเสนอ สร้างได้ตามแม่แบบสำเร็จรูปหรือกำหนดเองได้ ข้อดีคือ ความสวยงาม มีการเคลื่อนไหว สร้างง่าย ประหยัดค่าใช้จ่าย เก็บรักษาง่าย มีข้อจำกัดคือ ต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วสูง และการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ในการนำเสนอลำบาก

### 3. ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center)

#### 3.1 ความหมายของศูนย์การเรียนรู้

ได้มีผู้บัญญัติคำของคำว่า Learning Center ไว้หลายคำเช่น ศูนย์การเรียนรู้ ศูนย์การเรียนรู้ ศูนย์การเรียนรู้ ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน ศูนย์วิทยากรการเรียนรู้ ศูนย์วิชาการและอื่น ๆ แต่คำที่ใช้กันอย่างแพร่หลายใช้คำว่า ศูนย์การเรียนรู้ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของศูนย์การเรียนรู้ในหลายลักษณะคือ

ภรณ์ี หรรษพัฒน์กุล ( 2529, หน้า 28) ได้กล่าวความหมายของศูนย์การเรียนรู้ คือ การจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนโดยมุ่งให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ของตนเอง จากโปรแกรมการเรียนซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มภายใต้การดูแลของครูซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานคอยแนะนำช่วยเหลือและควบคุมโปรแกรมการเรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

ภุขงค์ อังคปริษาเศรษฐ์และกิตติ จรรย์านนท์ (2532, หน้า 31) ได้กล่าวความหมายของศูนย์การเรียนรู้ คือ แหล่งศึกษาที่จัดบรรยากาศให้ผู้เรียนสามารถเข้าศึกษาหาความรู้ใส่ตนเองด้วยการเรียนจากโปรแกรมการสอนซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการเรียนการสอนรายบุคคล ตามหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ ภายใต้การดูแลของครู

ขวัญจิต ภิญโญชีพ (2534, หน้า 99) ได้กล่าวความหมายของศูนย์การเรียนรู้ เป็นการจัดการประสบการณ์อื่นจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยครูเตรียมสื่อและกิจกรรมที่ครูกำหนดไว้ โดยอาจจะทำกิจกรรมเป็นกลุ่มหรือเดี่ยวก็ได้ สื่อที่ครูเตรียมไว้จัดเป็นชุด คือ ชุดการเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยนั่นเองที่นักเรียนใช้เรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

ศูนย์การเรียนรู้เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับนักเรียนหรือยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการแบ่งนักเรียนออกเป็น 4-6 กลุ่ม กลุ่มละประมาณ 5 -12 คน ให้เข้าเรียนในศูนย์กิจกรรมโดยแต่ละกลุ่มมีการประกอบกิจกรรมต่างกันไปตามที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน แต่ละกลุ่มใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที

สำหรับประกอบกิจกรรมตามคำสั่ง เมื่อนักเรียนเข้าสู่ศูนย์ประกอบกิจกรรมเสร็จแล้วจึงเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม จนกระทั่งครบทุกศูนย์จึงจะถือว่าเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยครบตามที่กำหนด การสอนในลักษณะนี้ทำให้บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนต่างไปจากเดิม โดยครูเป็นผู้ประสาน คอยดูแล กระตุ้นการเรียนของนักเรียนแต่ละคน ลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบนี้คือการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ศึกษาด้วยตนเอง นับเป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ และมีความรับผิดชอบ การสอนด้วยวิธีนี้เป็น การนำเสนอนี้เนื้อหาในบทเรียนแบ่งเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ทีละหน่วย

จากความหมายดังกล่าว ผู้วิจัยสรุปความหมายของศูนย์การเรียนไว้ดังนี้ ศูนย์การเรียน คือ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้กระบวนการเรียนเป็นกลุ่ม จำนวนสมาชิกประมาณ 4-6 คน เรียนเป็นศูนย์การเรียน เมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วจึงเปลี่ยนศูนย์กิจกรรมจนกระทั่งครบทุกศูนย์ ใช้เวลาในแต่ละศูนย์การเรียนประมาณ 15-20 นาที

### 3.2 ประวัติความเป็นมาของศูนย์การเรียน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542, หน้า 114-117) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของศูนย์การเรียนไว้ดังนี้

แนวความคิดในการจัดศูนย์การเรียนนี้ เป็นของนักการศึกษากลุ่มประสบการณ์ก้าวหน้า ซึ่งมีความเชื่อว่า ประสบการณ์จะนำผู้เรียนไปสู่การเรียนรู้และการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ด้วยการลงมือกระทำหรือประสบการณ์สัมผัสด้วยตนเอง โรงเรียนจึงควรจัดบรรยากาศและสร้างสถานการณ์ที่จะให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและหาประสบการณ์ด้วยตนเอง สถานการณ์ที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องใกล้เคียงกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน เพื่อให้การเรียนรู้มีความหมายต่อผู้เรียนอย่างแท้จริง

ฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) เป็นบุคคลเรียนที่มีความคิดเห็นดังกล่าว และได้จัดตั้งโรงเรียนสำหรับเด็กขึ้น เมื่อมี พ.ศ. 2539 ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของโรงเรียนอนุบาลในปัจจุบัน แนวความคิดในการเรียนการสอนของเขา คือ ผู้เรียนควรได้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ โดยเสรี ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ มีบทบาทและมีส่วนร่วมในสังคม มีประสบการณ์ทางการใช้วิถีเคลื่อนไหว เช่น การใช้มือ เป็นต้น

หลังจากนั้น แพทย์หญิงมาเรียน มอนเตสซอรี (Maria Montessori) มีแนวคิดที่จะปรับปรุงการเรียนการสอนในขณะที่ทำงานอยู่กับเด็กพิการทางสมองในอิตาลี โดยมีความคิดว่า โรงเรียนควรมีลักษณะเป็นสถานที่จำลองของบ้าน กิจกรรมของผู้เรียนแต่ละคนควรได้รับการส่งเสริมและมีอิสระในการกระทำสิ่งที่ตนต้องการ ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้มือ

เพื่อจะได้มีประสบการณ์ทางการสัมผัสมากยิ่งขึ้น การจัดการศึกษาควรคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียนโดยพิจารณาความพร้อมและความสนใจของผู้เรียนเป็นพื้นฐาน

ต่อมา จอห์น ดีวอี้ (John Dewey) มีความคิดที่จะจัดห้องเรียนที่ถือประสบการณ์จากกิจกรรม ให้ผู้เรียนได้สัมผัสด้วยตนเอง จึงได้สร้างโรงเรียนทดลองขึ้นที่เมืองชิคาโก มลรัฐอิลลินอยส์ เมื่อปี พ.ศ. 2439 การเรียนการสอนโรงเรียนนี้มีลักษณะแตกต่างจากโรงเรียนอื่นๆ คือ ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนมากขึ้น มีโอกาสเลือกประสบการณ์ให้เหมาะสมกับสภาพของตน ผู้สอนไม่จำเป็นต้องให้ผู้เรียนท่องจำ และอ่อนทำทุกอย่างเหมือนกัน แต่แนวความคิดนั้นยังไม่แพร่หลายในขณะนั้น

ในระยะหลัง เอ.เอส.เนล (A.S. Neil) ได้สร้างโรงเรียนเมอร์ฮิล (Summerhill School) ซึ่งเป็นโรงเรียนกึ่งนอน ผู้เรียนจะได้เรียนตามความต้องการและความสนใจ มีอิสระในการประกอบกิจกรรม ไม่กำหนดตารางแน่นอน ไม่มีการแบ่งชั้น โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนที่สำเร็จออกไปมีความสุขในชีวิตปัจจุบัน

ต่อมาการเรียนการสอนได้เปลี่ยนแปลงไปโดยให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามลำพัง (Independent Study) เป็นการศึกษาแบบรายบุคคล บทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ควบคุมมาเป็นผู้ช่วยผู้เรียน ให้ได้เลือกปฏิบัติสิ่งที่ตนเองสนใจ ให้ผู้เรียนรู้จักการให้และการรับ รู้จักการทำงานเป็นกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การจัดห้องเรียนเริ่มเปลี่ยนจากการจัดโต๊ะเรียนเป็นแถวหันหน้าเข้าหาครูมาเป็นกลุ่มเรียนและให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การจัดตารางสอน เริ่มจัดเป็นหน่วยเวลา (Modular Unit) หน่วยละประมาณ 15-20 นาที ตามลักษณะของเนื้อหาวิชา เรียกว่า การจัดตารางสอนแบบยืดหยุ่น หรือหน่วยเวลา (Modular Scheduling)

ความคิดในการนำเอาศูนย์การเรียนมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนนั้นได้ทดลองปฏิบัติอย่างจริงจังพร้อมๆ กันหลายแห่งในสหรัฐอเมริกา เมื่อปี พ.ศ. 2510 โดยเฉพาะที่มหาวิทยาลัยเซาเทิร์น แคลิฟอร์เนีย ในลอสแอนเจลิส ได้รับการอนุมัติและความช่วยเหลือจากสำนักงานการศึกษาให้ทำการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพขึ้น โดยจุดมุ่งหมายเพื่อการฝึกหัดครูโดยตรง โครงการนี้สิ้นสุด เมื่อปี พ.ศ. 2515

สำหรับประเทศไทยนั้น มีการทดลองใช้กันที่โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยโดยการนำของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ซึ่งได้พัฒนาเป็นระบบการสอนแบบศูนย์การเรียนสมบูรณ์แบบ เมื่อปี พ.ศ. 2516 และอาจารย์พึงใจ สินธุวานนท์ ขณะดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการวิทยาลัยครูธนบุรี ได้มอบหมายให้หมวดสังคมศึกษาทดลองปฏิบัติ 2 ครั้ง ในวิชาภูมิศาสตร์ เมื่อเดือนมกราคม 2516 และวิชาประวัติศาสตร์ เมื่อเดือนตุลาคม 2516 ผลปรากฏว่า เป็นที่พึงพอใจของอาจารย์

และนักศึกษา ช่วยให้นักศึกษารู้จักค้นหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักตัดสินใจ และแสดงความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยยังได้ทำการสอนเรื่อง “เงาป่า” เพื่อเป็นการเสนอแนะให้ครูและผู้บริหารนำไปใช้ในโรงเรียนของตน ซึ่งเป็นที่สนใจกันมากและองค์กรยูนิเซฟ บริหารการศึกษาได้รับโครงการศูนย์การเรียนรู้เป็นโครงการหนึ่งที่จะปรับปรุง ระบบการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยอีกด้วย โดยการเลือกตั้งศูนย์การเรียนรู้สำหรับครูชั้นที่วิทยาลัย นครปฐม วิทยาลัยครุศรีธรรมราช วิทยาลัยครูสงขลา วิทยาลัยครูยะลา และวิทยาลัยมหาสารคาม โครงการนี้มีระยะเวลา 3 ปี คือตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516-2519 ซึ่งถึงประมาณ 60 ครั้งแล้ว จึงนับว่าความคิดในเรื่องการสอนแบบศูนย์การเรียนนี้ ได้แพร่หลายเข้ามาในประเทศไทยอย่างรวดเร็ว

### 3.3 ประเภทของศูนย์การเรียน

อรนุช ลิมตศิริ (2544, หน้า 118-120 ) ได้กล่าวถึงการจัดศูนย์การเรียนโดยทั่วไปสามารถจำแนกออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ศูนย์การเรียนแบบเอกเทศ (Learning Center Classroom) เป็นศูนย์การเรียนที่แยกเป็นอิสระจากห้องเรียน เช่น ศูนย์การเรียนครู เป็นศูนย์การเรียนที่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการวิธีสอน มีลักษณะเป็นห้องเอกเทศประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกพร้อมอยู่ในห้องนั้น
2. ศูนย์การเรียนในห้องเรียน (Classroom Learning Center) เป็นการดัดแปลงห้องเรียนธรรมดา โดยจัดเป็นศูนย์วิชาการต่าง ๆ ไว้ข้างผนังห้องเรียนหรือมุมห้อง โดยมีสื่อการสอนหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ เช่น ศูนย์ศิลปะ ศูนย์วิทยาศาสตร์ ศูนย์สังคม ฯลฯ เป็นต้น ศูนย์การเรียนในลักษณะนี้ยังไม่ได้ใช้เป็นส่วนหนึ่งของการสอนอย่างจริงจัง ผู้เรียนจะหาความรู้จากศูนย์เหล่านี้ในเวลาว่างเป็นส่วนใหญ่ ศูนย์การเรียนในห้องนี้ ต่อมาได้พัฒนาเป็นห้องเรียนแบบเปิดหรือห้องเรียนรายบุคคล
3. การสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นการเปลี่ยนแปลงห้องเรียนธรรมดาที่มีครูเป็นผู้สอนมาเป็นศูนย์กิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันภายในศูนย์และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้ตามประสบการณ์และเนื้อหาที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ให้ การจัดห้องเรียนแบบนี้ อาศัยพื้นฐานการใช้ทฤษฎีการใช้สื่อประสมและกระบวนการกลุ่มเป็นบูรณาการใช้สื่อการสอนชนิดต่าง ๆ และกลุ่มกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด
4. ศูนย์การเรียนชุมชน เป็นสถานศึกษาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกวัยไม่ว่าจะเป็นเด็กเล็กหรือผู้สูงอายุเข้าศึกษาหาความรู้ได้ การเรียนอาจจะเรียนจากโปรแกรมการสอนที่จัดไว้ในรูปของ

การสอนรายบุคคลตามหมวดหมู่ของเนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ หรือจากกิจกรรมอื่น ๆ ที่ศูนย์จะเป็นผู้จัดให้ โดยมีครูเป็นผู้ที่ประสานงานที่ปรึกษา การเรียนในศูนย์การเรียนชนิดนี้ ไม่มีการกำหนดเวลาและระดับชั้นของผู้เรียนจะเข้าเรียนเมื่อใดก็ได้ ศูนย์การเรียนชุมชน แบ่งออกตามระดับไว้ดังนี้

4.1 ศูนย์เด็ก เป็นสถานศึกษาสำหรับเด็กเล็ก (2 ขวบครึ่ง - 6 ขวบ) มีจุดมุ่งหมายเพื่อเตรียมให้มีพัฒนาการด้านต่างๆ ให้สามารถเรียนในชั้นสูงขึ้นไปได้

4.2 ศูนย์การศึกษามูลฐานเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้พื้นฐานของชีวิต เช่น วิชาภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิชาชีพเบื้องต้น ฯลฯ ศูนย์นี้จะรับเด็กเมื่อ 6 ขวบ ในชั้นนี้จะไม่มีการบังคับให้เด็กมานี้เรียนในชั้นเรียนตลอดเวลา นอกจากเข้าร่วมกิจกรรมบางอย่าง ผู้เรียนจะเลือกเข้าศูนย์ประสบการณ์แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม

4.3 ศูนย์การอาชีพ เป็นที่จัดประสบการณ์และวิชาชีพชั้นสูง สำหรับผู้ใหญ่ให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น อาจจะมีทั้งระยะสั้นและระยะยาว ให้เลือกเข้าโปรแกรมตามความสนใจ เช่น วิชาที่เปิด ได้แก่ การทำขนม การซ่อมรถ การเลี้ยงสุกร ฯลฯ

4.4 ศูนย์การเรียนชุมชนนี้ อาจจะเริ่มเปิดทำการ ตั้งแต่ หกโมงเช้าจนถึง 5 ทุ่ม โดยมีครูคอยประสานงานอยู่กันเป็นผลัด จะช่วยให้ประหยัดครูด้วย เพราะการเรียนส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของชุดการเรียนการสอนอยู่แล้ว

### 3.4 องค์ประกอบของศูนย์การเรียน

อรนุช ลิมตศิริ (2544 ,หน้า 181-183) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของศูนย์การเรียน ดังนี้

“ชุดการเรียนการสอน” เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียน ที่นำเสนอเนื้อหาสาระในรูปของสื่อประสม ในแต่ละวิชาอาจมีชุดการเรียนการสอนประมาณ 16-20 ชุดการเรียนการสอน ทั้งนี้ขึ้นกับหน่วยการสอนที่เรากำหนดไว้ โดยให้มีชุดการสอน 1 ชุดต่อหน่วยการสอน 1 หน่วย ชุดการสอนประกอบด้วย 1) คู่มือครู 2) แบบฝึกปฏิบัติสำหรับนักเรียน 3) สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรมรวมทั้งกิจกรรมสำรอง 4) แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล

1. คู่มือครู คู่มือครูช่วยให้ครูใช้ชุดการสอนเรียนการสอนในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบของคู่มือครู



2. แบบฝึกปฏิบัติ (Workbook) แบบฝึกปฏิบัติเป็นคู่มือนักเรียนที่ใช้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ บันทึกคำอธิบายของครู และทำงานหรือทำแบบฝึกหัดตามที่ครูมอบหมายไว้ในบัตรกิจกรรม

3. สื่อสำหรับศูนย์กิจกรรม เป็นการนำเสนอเนื้อหาในรูปของสื่อประสม เช่น บัตรคำสั่ง บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม บัตรคำถาม หรือบัตรนำอภิปราย และบัตรเฉลย รวมทั้งภาพชุดแบบเรียน บัตรคำ บัตรภาพ เกมต่างๆ สไลด์ หนังสือ เป็นต้น

4. แบบทดสอบสำหรับการประเมินผล เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 5-10 ข้อ ซึ่งครูจะใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีกระดาษคำตอบเตรียมไว้ต่างหาก

### 3.5 ขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับการเรียนแบบศูนย์การเรียน

อรนุช ลิมตศิริ (2544 ,หน้า 184) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนดังนี้

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการเรียนเป็นแบบสหวิทยาการตามที่เห็นสมควร
2. กำหนดหน่วยการสอนโดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน ประมาณเนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในสัปดาห์หนึ่ง หรือสอนได้หน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วย ควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง แล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย
4. กำหนดมโนทัศน์และหลักการ มโนทัศน์และหลักการที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและเรื่อง โดยสรุปรวมความคิด สาระ และหลักเกณฑ์ที่สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางเลือกและผลิตสื่อการสอน “กิจกรรมการเรียนรู้” หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่านบัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพ ทำการทดลองวิทยาศาสตร์

7. กำหนดแบบประเมิน ต้องประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า หลังจากเรียนจากชุดการเรียนการสอนผู้เรียนได้ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8.. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องนั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียนว่า “ชุดการเรียนการสอน”

9. หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นโดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ช่วยให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการเรียนการสอน ชุดการเรียนการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการเรียนการสอนและตามระดับการศึกษาโดยกำหนดขั้นตอนในการใช้ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที)

10.2 ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน

10.3 ชี้แจงประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน (ชั้นสอน) ผู้สอนบรรยายหรือให้มีการแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรม

10.4 ชี้สรุปผลการสอน เพื่อสรุปมโนทัศน์และหลักการที่สำคัญ

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป

### 3.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดศูนย์การเรียน

ขวัญจิต ภิญโญชีพ (2534, หน้า 102 – 103) ได้ให้หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดศูนย์การเรียน ดังนี้

1. ทฤษฎีกระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นการศึกษาเนื้อหาด้วยวิธีทำงานกลุ่ม โดยเชื่อว่าการทำงานเป็นกลุ่มหรือการร่วมมือผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพที่ต้องอาศัยการฝึกฝนการที่ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่นนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริง

2. ทฤษฎีสื่อประสม (Multi - media) การเรียนรู้ที่อาศัยประสาทสัมผัสหลายด้านจะทำให้เกิดความคงทนในการเรียน ดังนั้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรบูรณาการการใช้สื่อการสอนชนิดต่างๆเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนแบบศูนย์การเรียนนี้นับว่าตอบสนองเรื่องความพร้อมได้มากแต่เดิมเชื่อว่าความพร้อมเป็นสิ่งที่ต้องรอให้เกิดขึ้นตามระยะเวลา แต่จากการค้นคว้าทางจิตวิทยา พบว่า ความพร้อมเป็นสิ่งที่สร้างให้เกิดขึ้น ถ้าได้จัดลำดับการเรียนรู้และวัสดุอุปกรณ์ที่เอื้ออำนวยความสะดวกไว้ ก็จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ในศูนย์การเรียนจะจัดลำดับ กิจกรรม และสื่อที่เอื้ออำนวยความสะดวกไว้ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. การตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักเรียนสามารถเลือกเข้ากลุ่มได้ตามความสนใจ การปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มก็ยืดหยุ่นเวลาตามความสามารถของนักเรียนแต่ละกลุ่มภายหลังจากปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มแล้วมีการสรุปทบทวนเป็นการเรียนรู้จากวิธีสอนหลายๆ วิธี

### 3.6.1 ทฤษฎีการสอน

ทฤษฎีการสอน (Teaching / Instructional Theory) คือ ข้อความที่พรรณนา อธิบาย ทำนาย ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางการสอนที่ได้รับการพิสูจน์ ทดสอบ และการยอมรับว่าเชื่อถือได้ ซึ่งนักจิตวิทยา หรือนักการศึกษาอาจพัฒนาหรือแปลงมาจากทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ ทฤษฎีการสอนหนึ่ง ๆ มักประกอบไปด้วยหลักการสอนย่อย ๆ หลายหลักการ

กาเย่ (Gagne, 1988) ได้กล่าวถึงบทบาทของสื่อว่าสื่อมีบทบาททุกขั้นตอนของสถานการณ์หรือกระบวนการสอน ซึ่งกาเย่ ได้แบ่งสถานการณ์หรือเหตุการณ์สำหรับการสอนออกเป็น 9 ประการด้วยกัน คือ

1. Gaining attention : การดึงและควบคุมความตั้งใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องทำเป็นขั้นตอนแรก และสื่อเป็นสิ่งเร้า และสื่อจะเป็นสิ่งเร้าที่ดึงความตั้งใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี
2. Informing learners of the objective : การให้ผู้เรียนได้ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือแสดงแบบอย่างได้อย่างดี
3. Stimulating recall of prior learning : การกระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วซึ่งเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เรียนใหม่
4. Presenting the stimulus : การเสนอสิ่งเร้าเพื่อการเรียนใหม่
5. Providing learning guidance : การให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียน
6. Eliciting performance : การประเมินผล
7. Providing feedback : การให้ข้อมูลย้อนหลัง
8. Assessing performance : การประเมินผล

9. Enhancing retention and transfer : ระดับความคงทนในเรื่องที่จะเรียนและการถ่ายทอด

ทฤษฎีความรู้ ทฤษฎีนี้อธิบายว่า พฤติกรรมของบุคคลย่อมมีอิทธิพลมาจากความต้องการภายในสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะทำให้เกิดกระบวนการคิด ดังนั้น ครูผู้สอนควรจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาตามความสนใจ ภายใต้การช่วยเหลือจากผู้สอน นักจิตวิทยาที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ โคเลอร์ เลวิน ออสซูเบล บรูเนอร์ และเพียเจท์

### 3.6.2 หลักการของทฤษฎีความรู้

1. การสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย ได้แก่ การสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษาและเห็นประโยชน์ที่จะกระทำเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์นั้น เช่น การสอนแบบค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งจะประกอบด้วย การเสนอหลักการ แนวทางการแก้ปัญหา
2. การสอนให้รู้จักตัดสินใจ ได้แก่ การสอนให้รู้จักกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น
3. การสอนให้เกิดความเข้าใจ ได้แก่ การจัดระเบียบประสบการณ์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในการเชื่อมโยงประสบการณ์เก่าและใหม่ ซึ่งเป็นหนทางที่ทำให้สามารถคิดแก้ปัญหาเองได้
4. การสอนให้รู้จักคิดคำนึง ได้แก่ การสอนที่ทำให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ดังนั้น ผู้สอนจะต้องสร้างสัมพันธภาพให้เกิดกับผู้เรียนแต่ละคนในสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อว่าผู้เรียนจะได้สนใจและเอาใจใส่กิจกรรมการสอนมากยิ่งขึ้น
5. การสอนโดยการจัดเค้าโครง ได้แก่ การจัดลำดับเค้าโครงเนื้อหาในการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องกัน จากความรู้พื้นฐานไปสู่ความรู้ที่ยากขึ้นต่อไป และยังเป็นการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมายอีกด้วย

### 3.7 การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยกระตุ้นให้การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนจะมีลักษณะการจัดที่แตกต่างจากห้องเรียนโดยทั่วไปดังที่ วิลลาซินี ไพบูลย์ (2539, หน้า 14) สรุปถึงลักษณะของห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนไว้ดังนี้

3.7.1 การจัดห้องเรียนควรจัดโต๊ะและเก้าอี้เป็นกลุ่มหรือเป็นศูนย์ โดยยึดจำนวนเนื้อหาที่ปรากฏในศูนย์กิจกรรมหรือชุดการเรียนการสอนคือ ประมาณ 4-6 ศูนย์รวมกับศูนย์สำรองอีกหนึ่งศูนย์ และจัดให้มีหมายเลขประจำศูนย์

3.7.2 การจัดกลุ่มผู้เรียนไม่ควรเกินกลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่เหมาะสมควรมีประมาณ 4-6 คน

3.7.3 การจัดองค์ประกอบของศูนย์การเรียนรู้ ศูนย์การเรียนรู้ควรประกอบด้วย กิจกรรมอย่างย่อย 5 อย่าง คือ

(1) เนื้อหาของบทเรียน ซึ่งเนื้อหาที่เลือกจัดทำศูนย์การเรียนรู้จะแบ่งออกเป็น หน่วยย่อยๆ

(2) แบบทดสอบเนื้อหาแต่ละหน่วยจะต้องมีแบบทดสอบเพื่อประเมิน ความก้าวหน้าของการเรียนประจำหน่วย

(3) บัตรงานหรือบัตรคำสั่ง

(4) สื่อการเรียนรู้

(5) เครื่องเขียนหรืออุปกรณ์ในการจัดบันทึก

3.7.4 การใช้เวลาเพื่อการศึกษาแต่ละศูนย์กิจกรรมควรจะทำเท่าเทียมกัน ระยะเวลาที่เหมาะสมประมาณ 15 -20 นาที

### 3.8 กระบวนการเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้

(อรนุช ลิมตศิริ, 2544, หน้า 183 อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2537) ได้กล่าวถึงขั้นตอน การเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นประเมินผลก่อนเรียน ในขั้นแรกจะทำการทดสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่อง ที่จะเรียน โดยอาจทดสอบประมาณ 5-10 นาที ต่อจากนั้นจึงตรวจให้คะแนนเก็บไว้

2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนจะนำเข้าสู่บทเรียนประมาณ 5-10 นาที เพื่อดึงดูดความ สนใจของผู้เรียน โดยอาจใช้การเล่นเกมน่าสนใจ ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ เช่น สไลด์ วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ หรือรูปภาพ ต่อจากนั้นก็อธิบายวิธีเรียน

3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มตามจำนวนของศูนย์กิจกรรมแต่ ละกลุ่มอาจจะคละกันระหว่างเด็กเก่งและอ่อน หรือให้ผู้เรียนเลือกเอง แต่ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ ได้แก่

3.1 ความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน

3.2 ความสามารถทางการพูดและการอ่าน

3.3 วุฒิภาวะทางอารมณ์และสังคม

3.4 เพศ

3.5 วัย

ต่อจากนั้นให้ผู้เรียนเข้าประจำศูนย์กิจกรรม อ่านบัตรคำสั่งและปฏิบัติกิจกรรมตาม ลำดับ  
ชั้น หมุนเวียนกันจนครบทุกศูนย์ การเปลี่ยนกลุ่มทำได้ 3 วิธี คือ

- เปลี่ยนกลุ่มพร้อมกันทุกกลุ่ม จากศูนย์ไป 1 ไปศูนย์ที่ 2,3,4 ตามลำดับ การเปลี่ยนกลุ่ม  
ในลักษณะนี้จะทำได้ต่อนักเรียนทุกคนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว

- เปลี่ยนเฉพาะกลุ่มที่เสร็จพร้อมกัน เช่น กลุ่ม 2 และกลุ่ม 4 เสร็จ อาจเปลี่ยนกลุ่มได้ทันที

- กลุ่มใดเสร็จก่อนไปทำกิจกรรมที่ศูนย์สำรอง

4. ขั้นสรุปบทเรียน เมื่อผู้เรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมจนครบทุกศูนย์แล้ว ผู้สอนจะสรุป  
บทเรียนอีกครั้งเพื่อให้เกิดความเข้าใจกระจ่างขึ้น

5. ขั้นประเมินผลการเรียน หลังจากสรุปบทเรียนแล้ว ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ  
หลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียน ซึ่งเป็นทดสอบชุดเดียวกับที่ให้ทำก่อนเรียน นำคะแนนสอบก่อนเรียน  
และหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียน ส่วนกิจกรรมที่ผู้เรียน  
ปฏิบัติในแต่ละศูนย์นั้น ผู้สอนต้องนำมาพิจารณาประกอบการประเมินด้วย

### 3.9 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

#### 3.9.1 บทบาทของผู้สอนในการสอนแบบศูนย์การเรียน

ชูศรี สนิทประชากร (2526, หน้า 30-31) ได้กล่าวบทบาทผู้สอนในการสอนแบบ  
ศูนย์การเรียนไว้ดังนี้

1. กำกับการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนเป็นผู้ “แสดง” และปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้  
ด้วยตัวนักเรียนเองตามบทบาทที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน

2. บันทึกพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนขณะที่นักเรียนกำลังประกอบกิจกรรม  
การเรียนนั้น ผู้สอนจะมีเวลาสังเกตพฤติกรรมกรเรียนของนักเรียนแต่ละคนในด้าน

(1) ความสนใจ

(2) การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

(3) ความสามารถในการปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดไว้ในชุดการเรียนการสอน

(4) ความสามารถในการทำงานให้ลุล่วงไปด้วยตนเอง

(5) ความสามารถที่จะเข้าใจเนื้อหาสาระมโนทัศน์ที่ถูกต้อง

(6) ความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย

3. เป็นแหล่งความรู้แหล่งหนึ่งของนักเรียน แม้เนื้อหาส่วนใหญ่จะบรรจุอยู่ในชุด  
การเรียนการสอน ผู้สอนยังต้องทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นแหล่งความรู้ที่นักเรียนจะหันมา  
พึ่งพาอาศัยเสมอ ผู้สอนอาจใช้เวลากับนักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพื่ออธิบายข้อ

ข้อใจในบทเรียน อีกนัยหนึ่งผู้สอนต้องมีการนำเข้าสู่บทเรียนและช่วยสรุปบทเรียนเมื่อนักเรียนเรียนกิจกรรมเสร็จแล้ว

4. เตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากชุดการเรียนการสอนบรรจุเนื้อหาไว้ 2 ประการ

(1) เนื้อหาที่เป็นสากลไม่เปลี่ยนแปลงไปง่ายๆ เช่น ความจริงตามธรรมชาติ หลักวิทยาศาสตร์ ฯลฯ

(2) เนื้อหาที่อาจเปลี่ยนไปตามเหตุการณ์ของโลก เช่น การเมืองการปกครอง ฯลฯ

ผู้สอนอาจคิดตระเตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติมเฉพาะเนื้อหาประเภทที่ 2 เพื่อให้บทเรียนมีคุณค่ายิ่งขึ้น

### 3.9.2 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบศูนย์การเรียน

(ภุชงค์ อังคปริชา เศรษฐ์ และกิตติ จริญยานนท์, 2532, หน้า 39) ได้กล่าวบทบาทของผู้เรียนในการเรียนแบบศูนย์การเรียน ไว้ดังนี้

1. พัฒนาทักษะการควบคุมตนเอง เพื่อจะเรียนรู้จากโปรแกรมที่กำหนดไว้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีเรียนแบบศูนย์การเรียน
2. พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ตามคำสั่งที่ระบุไว้ในศูนย์การเรียนรู้อันครบทุกศูนย์
3. เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นโดยปฏิบัติตนเป็นผู้นำหรือผู้ตามที่ดี
4. เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตามให้บรรลุตามข้อตกลงในการเรียน
5. พัฒนาทักษะการประเมินผลตนเอง และการบันทึกความก้าวหน้าในการเรียนด้วยตนเอง
6. แสดงความรู้สึกและความคิดเห็นอย่างอิสระ

### 3.10 คุณค่าและประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

ชาญชัย ศรีไสยเพชร (2525, หน้า 141) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ที่พึงได้จากการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ดังนี้

1. สร้างบรรยากาศในการเรียนตามความสนใจของผู้เรียน
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ฝึกการทำงานเป็นหมู่คณะ เคารพสิทธิของฟังความเห็นของผู้อื่น
4. ส่งเสริมเสรีภาพของผู้เรียน ในการแสดงความคิดเห็น

5. เปิดโอกาสให้ผู้สอนใกล้ชิดกับผู้เรียนทุกกลุ่ม ให้ครูได้สังเกตพัฒนาการของผู้เรียนดี ยิ่งขึ้น

6. ช่วยให้การถ่ายทอดความรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มิใช่ผู้สอนคอยบังคับให้ผู้เรียนจดและท่องจำเพียงอย่างเดียว

7. ช่วยให้ผู้สอนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลาในการค้นหาความรู้ในวิชาที่สอนเพิ่มเติม สำนวณแหล่งวัสดุอุปกรณ์ และคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ต่างๆ ขึ้นเอง

8. สามารถใช้สอนผู้เรียนได้คราวละจำนวนมากๆหากมีชุดการเรียนการสอนพอ

#### 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

##### 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียน ได้มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ปานใจ ไชยวรศิลป์ (2549, หน้า 16) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของมวลประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ในด้านของ ทักษะ ความรู้ ความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกมาและสามารถที่จะวัดได้

พวงเพ็ญ สิงโตทอง (2548, หน้า 32) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่งสามารถสังเกตและ วัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่างๆ

จินตนา ช่วยดวง (2547, หน้า 29) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกัน และอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 342) ได้ให้ความหมายคำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ กระบวนการและเจตคติ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดและทดสอบได้

เจษฎ์สุดา หนูทอง (2546, หน้า 24) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ ทักษะ ความสามารถหรือประสิทธิภาพของบุคคล ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือสั่งสอนทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น



กล่าวโดยสรุป ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ จากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอนและสามารถวัดและทดสอบได้

#### 4.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2549, หน้า 73) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน

เยาวดี พิบูลย์ศรี (2548, หน้า 28) กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบวัดความรู้ทางวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีตหรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

ธงชัย ช่อพฤชา (2548, หน้า 300) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบวัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการซึ่งเป็นพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจะเกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้เพียงใด

วิไล ทองแผ่ (2547, หน้า 142) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความสามารถทางวิชาการของผู้เรียนที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้

อรนุช ศรีสะอาด (2547, หน้า 53) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้วมีอยู่เท่าใด

สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดดูว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งเป็นผลที่ได้รับการฝึกฝนอบรมในช่วงที่ผ่านมา และการวัดผลในการเรียนโดยเฉพาะพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองและสติปัญญา เช่น ความรู้ความเข้าใจในเรื่องต่างๆ การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ฯลฯ เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดและเป็นที่ยอมรับกันมากที่สุด คือ แบบทดสอบ (test)

#### 4.3 องค์ประกอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

การที่จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ดังที่นักการศึกษากล่าวไว้ดังนี้

แมดดอกซ์ (Maddox, 1965, p.9 อ้างอิงใน วราภรณ์ พรหมรักษา, 2557, หน้า 56) ได้ทำการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนที่มีประสิทธิภาพร้อยละ 30-40 และขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15

เพรสคอตต์ (Prescott, 1961, pp. 14 - 16 อ้างอิงใน วราภรณ์ พรหมรักษา, 2557, หน้า 56) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียนและสรุปผลการศึกษาว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกายและบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกันและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้านและฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์เพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตัว ได้แก่ ปัญหาการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

สามารถกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ความสนใจ สติปัญญา เจตคติ ต่อการเรียน ครอบครัว สังคม สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมีทั้งภายในและภายนอก

#### 4.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson, 1971, pp. 643-685 อ้างอิงใน ณ ชนก มณเฑียร, 2553, หน้า 62-65) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ออกเป็น 4 ระดับคือ

1. ความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ (Computation) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงสิ่งที่เรียนมาแล้ว การวิเคราะห์พฤติกรรมมี 3 ด้าน คือ

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ( Knowledge of Specific Facts) คำถามที่วัดความสามารถระดับนี้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สั่งสมมาเป็นระยะเวลาานาน

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับคำศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) เป็นความสามารถในการรำลึกหรือจำคำศัพท์นิยามต่างๆได้โดยคำถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้ แต่ไม่ต้องอาศัยการคิดคำนวณ

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดคำนวณ ( Ability to Carry Out Algorithms)เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ข้อสอบวัดความสามารถด้านนี้ต้องเป็นโจทย์ง่ายๆคล้ายคลึงกับตัวอย่าง นักเรียนไม่ต้องพบความยุ่งยากในการตัดสินใจ

2. ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถในการแปลความหมาย ตีความและขยายความปัญหาใหม่ๆ โดยนำความรู้ที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแสดงพฤติกรรมมี 6 ชั้น คือ

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎ และการสรุปอ้างอิง

2.3 ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างทางคณิตศาสตร์

2.4 ความสามารถในการแปลงส่วนประกอบของโจทย์ปัญหาจากรูปแบบหนึ่งไปยังอีกรูปแบบหนึ่ง

2.5 ความสามารถในการใช้หลักของเหตุผล

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำความรู้ กฎ หลักการข้อเท็จจริง สูตร ทฤษฎีที่เรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นเป็นผลสำเร็จจากการวัดพฤติกรรมมี 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4 ความสามารถในการระลึกได้ซึ่งรูปแบบ ความสอดคล้อง และลักษณะสมมาตรของปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการพิจารณาส่วนสำคัญ หาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญและหาหลักการที่ส่วนสำคัญเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งการที่

บุคคลมีความสามารถดังกล่าวมาแล้วจะสามารถทำให้บุคคลนั้นสามารถแก้ปัญหาที่แปลกกว่าหรือโจทย์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อนได้ พฤติกรรมนี้มีจุดมุ่งหมายสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การวัดพฤติกรรมมี 4 ชั้นคือ

- 4.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่แปลกกว่าธรรมดา
- 4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์
- 4.3 ความสามารถในการวิจารณ์ การพิสูจน์
- 4.4 ความสามารถในการกำหนดและหาความเที่ยงตรงในการสรุป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกการสร้างแบบทดสอบโดยใช้แนวคิดของ วิลสัน (Wilson, 1971 , pp 643-685) โดยจำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านพุทธิพิสัยในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไว้เป็น 4 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ การคิดคำนวณ (Computation) ด้านความเข้าใจ(Comprehension) ด้านการนำไปใช้ ( Application)และด้านการวิเคราะห์ ( Analysis)

## 5. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

### 5.1 ความหมายของเจตคติ (Attitudes)

เจตคติเป็นสภาพทางจิตหรืออารมณ์ของมนุษย์ มีนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายแนว เช่น

กิลฟอร์ด (Guilford, 1956, p.336 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 51) กล่าวว่า “เจตคติ หมายถึง อารมณ์ที่ซับซ้อนของบุคคลในอันที่จะยอมรับหรือไม่ยอมรับ ชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งของหรือสถานการณ์ เช่น บุคคล สถาบันและเรื่องราวทางสังคม”

กู๊ด (Good, 1973, p.48 อ้างอิงใน สุภาพร ปิ่นทอง, 2554, หน้า 91) กล่าวว่า “เจตคติ หมายถึง ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการเข้าหาหรือหนี หรือต่อต้านต่อเหตุการณ์ บุคคลหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รักเกลียดกลัว ไม่พอใจต่อสิ่งนั้นๆ”

อนาสตาซี (Anastasi, 1969, p.480 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 51) กล่าวว่า “เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่จะแสดงออกทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่างๆ เช่น เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียมประเพณีหรือสถาบันต่างๆ เจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิง (Inferred) จากพฤติกรรมภายนอก ทั้งที่ต้องใช้ภาษาและไม่ต้องใช้ภาษา”

ซิมบาร์โด เอบบิเซนและมาสแลช (Zimbardo, Ebbesen and Maslach, 1977, pp.19 – 20 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 51) กล่าวว่า “เจตคติ หมายถึง ความพึงพอใจ ไม่พอใจ ความชอบและไม่ชอบ ที่บุคคลมีต่อคนอื่น กลุ่มสังคม สถานการณ์ วัตถุหรือ

แนวคิด ถ้ามีสถานการณ์ใด ๆ เกิดขึ้น บุคคลเพียงแต่มีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นโดยไม่ต้องร่วมมือ ก็ได้ชื่อว่าเจตคติต่อสิ่งนั้น”

เชิดศักดิ์ โสมวาสินธุ์ (2520, หน้า 38) กล่าวว่า “เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ ประสบการณ์เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมหรือแนวโน้มที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้น ๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง”

จากแนวความคิดของนักจิตวิทยาที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า “เจตคติ หมายถึง ความพร้อมของบุคคลในการตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง บุคคลหรือสภาพการณ์ต่าง ๆ ทั้งทางด้านบวกและด้านลบ เช่น พอใจ ไม่พอใจ สนับสนุนหรือคัดค้าน เป็นต้น

## 5.2 ลักษณะเจตคติ

สุรศักดิ์ อมรรัตน์ศักดิ์และอนุสรณ์ สกุลคู (2522, หน้า 76) ได้กล่าวถึงลักษณะเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติเชิงนิมมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ เห็นด้วยสนับสนุน ปฏิบัติตามด้วยความพึงพอใจ
2. เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมมานเช่น ไม่พึงพอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี ไม่ร่วมมือ ไม่ทำตาม
3. เจตคติเป็นกลาง ๆ เป็นการแสดงออก ในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมมานและเจตคติเชิงนิเสธ แต่อยู่ในระหว่างกลาง ๆ ไม่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง เช่น รู้สึกเฉย ๆ คือไม่ถึงกับชอบหรือเกลียด เป็นต้น

## 5.3 องค์ประกอบของเจตคติ

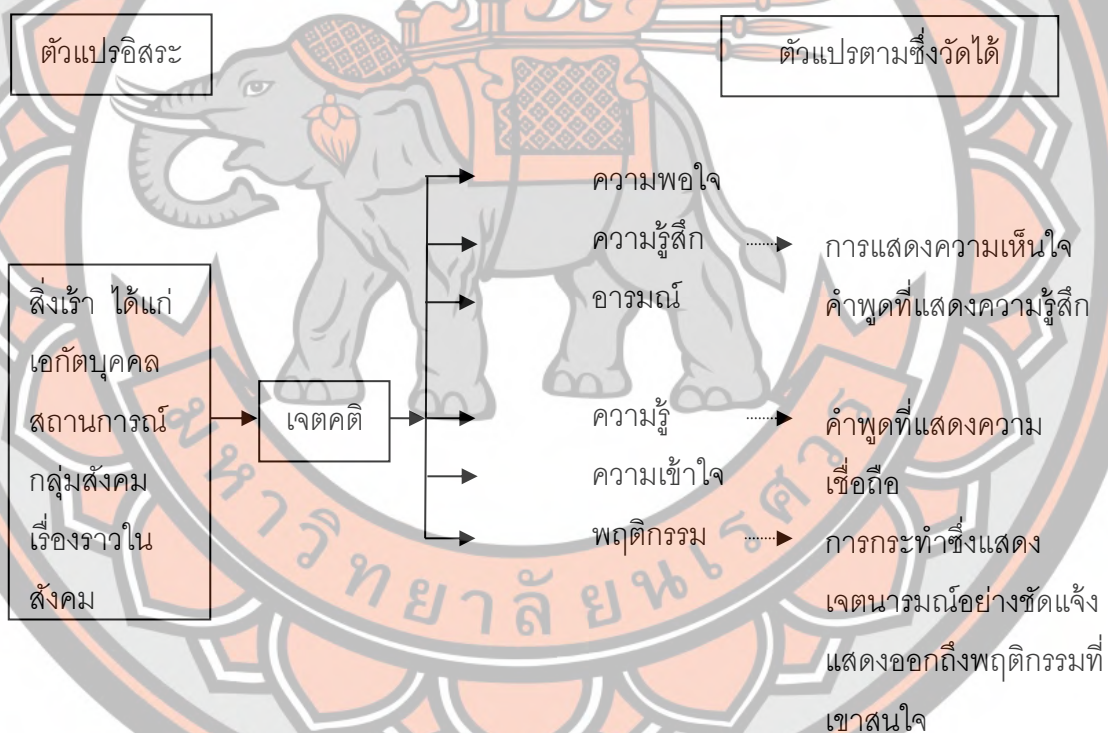
แมคไกร์ (McGuire, 1969, pp.155 – 156 อ้างอิงใน สุภาพร ปิ่นทอง, 2554, หน้า 96) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ส่วน คือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลในการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อ หรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้น ๆ
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Feeling Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า อันเป็นผลเนื่องมาจากที่บุคคลได้ประเมินสิ่งเร้านั้นว่า พอใจ – ไม่พอใจ ต้องการ – ไม่ต้องการ ดีหรือเลว

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ (Action Tendency Component) เป็นองค์ประกอบด้านความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ๆ ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น สนับสนุนหรือคัดค้าน การตอบสนองจะเป็นไปในทิศทางใดขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกของบุคคล

เจตคติเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ องค์ประกอบเหล่านี้มีความสัมพันธ์กัน โรเซนเบิร์กและโฮฟแลนด์ (Rosenburg and Hovland, 1963, p.21 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 53) ได้แสดงแผนภูมิเกิดเจตคติ (Schematic Conception of Attitude) ดังนี้

#### แผนภูมิการเกิดเจตคติ



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิการเกิดเจตคติ

(Rosenburg and Hovland, 1963, p.21 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 53)

#### 5.4 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ไอกิน (Aikin, 1979, pp.229 – 234 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 53) ได้แบ่งลักษณะของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็น 4 ลักษณะ คือ ความเพลิดเพลิน แรงจูงใจ ความสำคัญและความเป็นอิสระจากการกลัววิชาคณิตศาสตร์ แต่วิลสัน (Wilson, 1971, pp.685 – 689 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 53) ได้แบ่งเป็น 5 ลักษณะคือ

1. เจตคติ เป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งทางด้านดีและไม่ดีเกี่ยวกับประโยชน์ ความสำคัญและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ความสนใจ เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกชอบพอสิ่งใดมากกว่าสิ่งอื่น
3. แรงจูงใจ เป็นความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ลุล่วงไปโดยพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ และพยายามทำให้ดี บุคคลที่มีแรงจูงใจจะสบายใจเมื่อตนได้ทำสิ่งนั้นสำเร็จ และจะมีความวิตกกังวลหากประสบความล้มเหลว
4. ความวิตกกังวล เป็นสภาวะจิตที่ตึงเครียด หวาดระแวง กลัว ทั้งหาสาเหตุได้และหาสาเหตุไม่ได้ และมักเกี่ยวข้องกับความต้องการที่เกี่ยวข้องกันหลายประการ พฤติกรรมที่แสดงถึงความวิตกกังวล เช่น ความตื่นเต้น ความหวาดกลัว ความตึงเครียด ความมีอารมณ์อ่อนไหว ความเหนียมอาย และความรู้สึกขัดแย้งสับสน
5. มโนภาพแห่งตน เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในด้านค่านิยม ทางวิชาการ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การปรับตัวทางอารมณ์

#### 5.5 การวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

เจตคติเป็นพฤติกรรมทางสมอง เป็นสภาพทางจิตใจหรืออารมณ์ของมนุษย์ที่ซับซ้อนมาก ซีคอดและแบคแมน (Secord and Backman, 1964, p.100 อ้างอิงใน วิมล พงษ์पालิต, 2541, หน้า 54) ได้แสดงความคิดเห็นว่า “เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้ในรูปของความคิดเห็น (Ppinion) หรือจากการแสดงออกทางภาษา (Verbal Expression)”

ในเรื่องการวัดเจตคติได้มีผู้สร้างมาตรวัดที่แตกต่างกันออกไปหลายวิธี แต่ที่นิยมและใช้แพร่หลาย สร้างสะดวก ให้ความเที่ยง (Reliability) สูง ได้แก่ วิธีของลิเคิร์ต (Likert's method) โดยสร้างขึ้นจากสมมติฐานที่ว่า เจตคติทั้งหลายย่อมมีแนวการแจ่มแจ้งในลักษณะโค้งปกติ

จากแนวคิดและนิยามข้างต้นสรุปได้ดังนี้ เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่สามารถวัดได้ในรูปของความคิดเห็นจากการแสดงออกทางภาษา หรือวัดได้โดยการสัมภาษณ์ วัดจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับบุคคลที่เราต้องการจะวัด และจากการใช้แบบวัดเจตคติ ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคตินั้น ต้องให้ความหมายของเจตคติและสิ่งที่จะวัดให้แน่นอน แล้วจึงสร้างข้อความให้คลุมเนื้อหาในแต่ละหัวข้อที่ต้องการจะวัด

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยภายในประเทศ

สุภาภรณ์ กัณฑ์ชัยวรรณ (2543) ได้ทำการวิจัยผลการใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออมก๋อย จังหวัด เชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง แผนภูมิและกราฟ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุด ศูนย์การเรียนรู้และนักเรียนที่เรียนโดยแผนการสอนปกติ ศึกษาพฤติกรรมและความคิดเห็นของ นักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 สำนักงานการประถมศึกษาอำเภออม ก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ นักเรียนโรงเรียนชุมชนบ้านอมก๋อย จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มทดลอง นักเรียนโรงเรียนบ้านยางเปา จำนวน 22 คน เป็นกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ชุดศูนย์การเรียนรู้ จำนวน 6 ชุด แผนการสอนปกติจำนวน 8 แผน แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 1 ฉบับ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน เกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้จำนวน 1 ฉบับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที เสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและการบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แผนภูมิและกราฟที่พัฒนาขึ้น มี จำนวน 6 ชุด ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น จำนวน 28 คาบ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของ นักเรียนที่เรียนโดยชุดศูนย์การเรียนรู้และเรียนโดยแผนการสอนปกติมีความแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) พฤติกรรมของนักเรียนขณะที่เรียนด้วยชุดศูนย์การเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสนใจในกิจกรรม และสื่อการเรียนการสอน มีความกระตือรือร้นและให้ความ ร่วมมือในการทำกิจกรรม ปฏิบัติตามคำสั่งที่อยู่ในบัตรคำสั่งได้ถูกต้อง มีการแลกเปลี่ยนความ คิดเห็นระหว่างนักเรียนกับครูและนักเรียนด้วยกันเอง มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม (4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับที่ดี

สิบลอก หญิงกาญจนา โยธายุทธ (2545) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ เรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จุดหมาย เพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พลังงานกับชีวิต 2) เปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างการ สอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตาม คู่มือครูของ สสวท. และ 3) ศึกษาความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์โดยชุดการสอนแบบ ศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียน



ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโคราชพิทยาคม ประกอบด้วยกลุ่มทดลองที่เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วม จำนวน 27 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. จำนวน 29 คน รวมกลุ่มตัวอย่าง 56 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วม แผนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานกับชีวิต และแบบประเมินความพึงพอใจในการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที แบบสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (t-test for dependent samples) ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง พลังงานกับชีวิตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.25/75.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 (2) นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการเรียนการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) ความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนจากการสอนโดยใช้ ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือ มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก

สุภาพร เอียงประคอง (2547) ได้ทำการวิจัย ผลของการเรียนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการ เรื่องสถิติและความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศาลาคู่ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการเรียนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติที่มีต่อการเรียน เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนศาลาคู่ สำนักงานเขตมีนบุรี จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติ มีแบบแผนการทดลองเป็นแบบ One - Group Pretest - Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ t-test และค่าเฉลี่ยเลขคณิต ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการ เรื่องสถิติและความน่าจะเป็น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้

แบบฝึกปฏิบัติการ เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็นสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) เจตคติหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตเท่ากับ 4.65 ซึ่งเมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการ

จิตอาเรียญ กระแควี (2549) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจุดประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอน ระหว่างก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้สอบถามผู้เชี่ยวชาญ 2) ชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที่ t-test ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 80.72/82.86 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดการสอน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.85$ )

พันทิพา ปัจจันตะตา (2549) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกสินค้าและบริการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหัวหมู สำนักเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกซื้อสินค้าและบริการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ใช้เอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูนร้อยละ 80 และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูนที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนบ้านหัวหมู อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 2 จำนวน 31 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้คือ เอกสารประกอบการเรียนโดย

ใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกซื้อสินค้าและบริการ จำนวน 8 เล่ม แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 8 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.78 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนและแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือสถิติที่ใช้ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและดัชนีประสิทธิผล ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกสินค้าและบริการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.21/82.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูนที่สร้างขึ้นมามีค่าเท่ากับ 0.73 หมายความว่า ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนร้อยละ 73 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แผนการจัดการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูนที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ร้อยละ 80 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ( $P=0.00$ ) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนที่เรียนจากเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 และนักเรียนมีความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน โดยภาพรวมผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วิมล พงษ์पालิต (2549) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติวิชาคณิตศาสตร์มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาการสอนตามคู่มือครู ความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาการสอนตามคู่มือครู กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนศรีบุญยานนท์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 94 คน และสุ่มอย่างง่ายเพื่อแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยวิธีการจับฉลาก กลุ่มละ 47 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนแก้ปัญหา กลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู แต่ละกลุ่มได้รับการสอนโดยใช้เนื้อหาเดียวกันเป็นเวลา 12 คาบๆละ 50 นาที ดำเนินการทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Non - Randomized control -group pretest-posttest design เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าคือแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) และวิธีการทางสถิติแบบ t-test (t-test independent) ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาการสอนตามคู่มือครู

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุภาพร ก้อนเทียน (2550) ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์และการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์เขต 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายวิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง การนำเสนอและการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์เขต 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การนำเสนอและการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง การนำเสนอและการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ จำนวน 3 หน่วย หน่วยที่ 4 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการนำเสนอด้วยสไลด์คอมพิวเตอร์ หน่วยที่ 5 หลักการออกแบบ และผลิตสไลด์คอมพิวเตอร์ และหน่วยที่ 6 หลักการประเมิน การจัดเก็บ และการนำเสนอสไลด์คอมพิวเตอร์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน สถิติที่ใช้ได้แก่ การหาค่าประสิทธิภาพด้วยค่า  $E_1/E_2$  การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 84.63/86.96 , 83.88/85.65 และ 85.15/85.65 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อารีรัตน์ โพธิ์คำ (2551) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบางลายพิทยาคม ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน

โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และ 4) ศึกษาจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนบางลายพิทยาคม สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดพิจิตร จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 31 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ 1) ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/79.43 และค่าดัชนีประสิทธิผล 0.68 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.32- 0.71 และค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.31 – 0.58 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบมีค่า 0.79 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 80.50/79.43 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.68 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ การเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านร้อยละ 70 มีจำนวนร้อยละ 90.32 ของนักเรียนทั้งหมด

พรทิพย์ พรหมภักดี และคณะ (2551) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อทดลองใช้ชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการวิจัยครั้งนี้ดำเนินการตามลักษณะของกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนำไปเทียบกับเกณฑ์ และหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ 75/75 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประสิทธิภาพคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียน

วังโป่งศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์เขต 1 จำนวน 18 คน ชั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนวังโป่งศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์เขต 1 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ t-test แบบ Dependent

ชั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ และด้านผลผลิต เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคือ แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ ผลการวิจัยพบว่า (1) การประเมินชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่า องค์ประกอบของชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ ได้แก่ คู่มือครู แผนการจัดการเรียนรู้ และชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.68/81.48 (2) การทดลองใช้ชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลปรากฏว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์แสดงว่าชุดกิจกรรมศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ณ ชนก มณเฑียร (2553) ได้ทำการวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความขยันหมั่นเพียรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบคุณธรรมนำความรู้

มีความมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบคุณธรรมนำความรู้กับเกณฑ์และเพื่อเปรียบเทียบความขยันหมั่นเพียรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังที่ได้รับการสอนแบบคุณธรรมนำความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนหนองปรือพิทยาคม อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 28 คน แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ One Group Pretest Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติ t – test one group และค่าสถิติ t-test for Dependent Samples ผลการศึกษา พบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอนแบบคุณธรรมนำความรู้ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ความขยันหมั่นเพียรของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนการสอนแบบคุณธรรมนำความรู้ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เสาวคนธ์ สยามประโคน (2553) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำที่ใช้ในการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำที่ใช้ในการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำที่ใช้ในการสื่อสาร และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำที่ใช้ในการสื่อสาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบ้านตะโกตาพิ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 31 คน โดยการเลือกสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ (1) ชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำที่ใช้ในการสื่อสาร จำนวน 3 หน่วยประสบการณ์ ประกอบด้วย หน่วยประสบการณ์ที่ 9 การหาชนิดและหน้าที่ของคำนามและคำสรรพนามจากการอ่านบทความและฟังเพลง หน่วยประสบการณ์ที่ 10 การหาชนิดและหน้าที่ของคำกริยาและคำวิเศษณ์จากการอ่านนิทานและจดหมาย และหน่วยประสบการณ์ที่ 10 การหาชนิดและหน้าที่ของคำบุพบท คำสันธาน และคำอุทานจากการอ่านข่าวและการ์ตูน (2) แบบทดสอบสอบก่อนเรียนและหลังเผชิญประสบการณ์แบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการสอนแบบอิง

ประสบการณ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าประสิทธิภาพด้วยค่า  $E_1/E_2$  การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 80.00/78.63 , 78.18/78.18 และ 79.54/79.09 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรางค์ ทุ่นศิริ (2554) ได้ทำการวิจัยผลการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนเรณูนครวิทยานุกูล จังหวัดนครพนม โดยเลือกจากนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ 60% จากการสอบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว จำนวน 8 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 1 ฉบับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของการเปรียบเทียบข้อมูลได้แก่ การหาประสิทธิภาพชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนตามเกณฑ์ความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการ ( $E_1$ ) และผลลัพธ์ ( $E_2$ ) และ t-test Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 83.75/81.25 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 และหลังผลการสอนซ่อมเสริม โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โซเวลล์ (Sowell, 1989, pp. unpagged อ้างอิงใน จันประภา เตจาคำ, 2553 , หน้า 33) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้สื่อปฏิบัติ (Manipulativematerials) ในการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่วัยอนุบาลถึงระดับวิทยาลัย โดยวิเคราะห์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 60 งานวิจัย เพื่อทำการเปรียบเทียบผลของการใช้สื่อรูปธรรมกับสื่อที่เป็นนามธรรม (สัญลักษณ์) การใช้สื่อที่เป็นภาพกับสื่อที่เป็นนามธรรม (สัญลักษณ์) และการใช้สื่อรูปธรรมกับสื่อที่เป็นภาพในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน การประยุกต์ใช้และเจตคติผลการศึกษาสรุปว่าการใช้สื่อรูปธรรมทำ



ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นในระยะยาวและนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นเมื่อเทียบกับการสอนโดยใช้สื่ออื่น ส่วนการสอนโดยใช้รูปภาพและแผนภาพกับการสอนโดยใช้สัญลักษณ์ให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ไม่สามารถระบุได้ว่าสื่อปฏิบัติแต่ละประเภทเหมาะสมกับสถานการณ์การเรียนการสอนใดบ้าง มีความเป็นไปได้ว่าสื่อแต่ละอย่างจะมีความเหมาะสมกับสถานการณ์เฉพาะ

ซูฮาร์โต (Sueharto, 1999 , p. 3741 อ้างอิงใน รุ่งโรจน์ กิตติศัพท์, 2553 , หน้า 44) ได้ทำการศึกษา การเรียนรู้ด้วยวิธีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivis) มีผลต่อเจตคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน เกรด 6 โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง ที่ใช้วิธีสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivis) กับกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ ผลของการวิจัย ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนอกจากนี้การทดลองที่ใช้วิธีสอนคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivis) ทำให้เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเปลี่ยนแปลงไป

โพลเวล (Powell , 2003, pp. 183 - 191 อ้างอิงใน วรางคณา มณีนพ, 2553 , หน้า 80 ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นหลักในการสอน เพื่อศึกษาผลของการทดสอบก่อนและหลัง โดยทำให้เกรดเฉลี่ยสะสมของนักเรียนดีขึ้น แสดงว่าผลการศึกษาที่ได้ดีขึ้นเนื่องจากจะต้องมีการปรับปรุงการเรียนการสอน

มุลเซ (Mulcahyl , 2007, pp. unpagged อ้างอิงใน วรางคณา มณีนพ, 2553 , หน้า 81 ) ได้ทำการวิจัยผลการใช้ชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาพื้นที่ผิวและเส้นรอบวงกลม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีความบกพร่องด้านอารมณ์และพฤติกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้และมีความสามารถในการถ่ายโอนความรู้ไปสู่งานทางคณิตศาสตร์ได้

จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เป็นวิธีหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพราะนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ศึกษาด้วยตนเอง เป็นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ และมีความรับผิดชอบ การสอนจะได้ผลดีจำเป็นต้องใช้สื่อต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและตัวนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเจตคติเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะถ้าผู้เรียนไม่ต้องการจะเรียนแล้วจะทำให้การเรียนวิชานั้นยากมาก แต่ถ้ามีความชอบก็จะทำให้เรียนได้ง่ายขึ้น ด้วยเหตุนี้

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และใช้สื่อประสมประกอบกับการสอนเนื้อหาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

การดำเนินการพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนี้

#### แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้วิจัยได้กำหนดรายละเอียดผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ไว้ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เป็นอาจารย์อุดมศึกษา มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 1 ท่าน คือ ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เป็นครูระดับชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 10 ปี คือ นายลำจวน เขียวพุ่มพวง ครูโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า อุดรดิตต์ จังหวัดอุดรดิตต์

1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เป็นศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 10 ปี คือ นายวัชรพัฒน์ โรจน์ธนปัญญากุล ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีนครราชสีมา เขต 2

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตต์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นทดลองแบบเดี่ยว นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน คนระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

2.2 ขั้นทดลองกลุ่ม นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มแบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

2.3 ขั้นทดลองภาคสนาม นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 18 คน เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างชุดการเรียนการสอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยละเอียดทั้งทฤษฎี แนวคิด หลักการสำคัญในการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน
- ขั้นที่ 2 นำเข้าสู่บทเรียน
- ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้
- ขั้นที่ 4 สรุปบทเรียน
- ขั้นที่ 5 ทดสอบหลังเรียน

1.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ ขอบข่ายเนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.3 วิเคราะห์ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และเวลาเรียน ที่ จะใช้ในการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 14 ชั่วโมง ดังนี้

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน และ จำนวนชั่วโมง จากหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	กิจกรรม การเรียนการสอน	เวลา (ชั่วโมง)
		ทดสอบก่อนเรียน	1
1. วิเคราะห์และอธิบาย ความสัมพันธ์ของแบบรูป ที่กำหนดให้	ความสัมพันธ์ของแบบรูป	ชุดการเรียนการสอนที่ 1	4
2. แก้สมการเชิงเส้นตัว แปรเดียวอย่างง่าย	สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	ชุดการเรียนการสอนที่ 2	4
3. - เขียนสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวจาก สถานการณ์ หรือปัญหา อย่างง่าย - แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวอย่างง่าย พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความ สมเหตุสมผลของคำตอบ	- การเขียนสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียวจาก สถานการณ์หรือปัญหา - โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียว	ชุดการเรียนการสอนที่ 3	4
		ทดสอบหลังเรียน	1

1.4 ศึกษาเอกสารทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 14. กำหนดกรอบของการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.5 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดให้ สื่อ/อุปกรณ์ รวมทั้งการวัดผลและประเมินผลในแต่ละครั้ง สร้างชุดการเรียนการสอน

แบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุด ได้แก่

ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.6 ดำเนินการสร้างแผนกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาในการดำเนินการเรียน จำนวน 12 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ จำนวน 4 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 4 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 4 คาบ

1.7 นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอน โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 จึงจะถือว่าเป็นชุดการเรียนการสอนที่มีความเหมาะสม

1.8 นำชุดการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1.8.1 นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน คั่นระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

1.8.2 นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 9

คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มแบ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม

1.8.3 นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราดรานุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 18 คน เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ

1.9. พัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

## 2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 ศึกษา เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ที่มีผู้วิจัยได้ทำเอาไว้ก่อนแล้วมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

2.2 กำหนดจุดประสงค์ในการประเมิน

2.3 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมินดังนี้

2.3.1 ด้านคำชี้แจง

2.3.2 ด้านคู่มือครู

2.3.3 ด้านแผนการจัดการเรียนรู้

2.3.4 ด้านเนื้อหา

2.3.5 ด้านสื่อ อุปกรณ์

2.3.6 ด้านการวัดและประเมินผล

2.4 สร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท



- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด  
 4 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก  
 3 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง  
 2 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย  
 1 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

2.5 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนอบริการที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา และความถูกต้องตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำรายการที่ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วมาจัดพิมพ์และนำไปเก็บข้อมูล

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1.1 ติดต่อ ประสานงานกับบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อทำการออกหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยถึงผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

1.2 นัดหมายผู้เชี่ยวชาญในการประเมินชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.3 ส่งชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ผู้เชี่ยวชาญ

1.4 รับชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คืนมาจากผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.1 นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2557 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แบ่งเป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และการใช้เวลาในการศึกษา ปัญหาที่พบ คือ ด้านภาษาส่วนใหญ่พิมพ์ผิด ด้านความเหมาะสมของเนื้อหาบางส่วนยังไม่เหมาะสมกับ เนื้อหา จึงปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้มีเหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา และแก้ไขคำผิด จากนั้น นำไปหาประสิทธิภาพกลุ่มต่อไป

2.2 นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่แก้ไขปรับปรุงมาทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2557 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม การศึกษาเอกชน จำนวน 9 คน โดยแบ่งเป็นนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มแบ่งเป็น นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน พบว่า พบว่า ชุดการเรียนการสอน แบบศูนย์การเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.11/75.93 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้ และนำไปหา ประสิทธิภาพภาคสนามต่อไป

2.3 นำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่แก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพภาคสนาม โดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 0 ปี การศึกษา 2557 โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 18 คน พบว่า ชุดการเรียนการ สอนแบบศูนย์การเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.56/78.70 ซึ่งเป็นไปตามที่กำหนดไว้ จึงนำไปใช้ กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมา ตรวจสอบความสมบูรณ์ของคำตอบ มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนดังนี้

ชุดการเรียนการสอน มีความสอดคล้อง/เหมาะสมมากที่สุด	ได้คะแนน 5 คะแนน
ชุดการเรียนการสอน มีความสอดคล้อง/เหมาะสมมาก	ได้คะแนน 4 คะแนน
ชุดการเรียนการสอน มีความสอดคล้อง/เหมาะสมปานกลาง	ได้คะแนน 3 คะแนน
ชุดการเรียนการสอน มีความสอดคล้อง/เหมาะสมน้อย	ได้คะแนน 2 คะแนน
ชุดการเรียนการสอน มีความสอดคล้อง/เหมาะสมน้อยที่สุด	ได้คะแนน 1 คะแนน

1.2 นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) โดยกำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนในแต่ละรายข้อมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนและระดับความคิดเห็นที่สอดคล้องกันนี้ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, 105-106)

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

2. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้เกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากสูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้

2.1 หำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสำหรับนักเรียนในการทำกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ แบบฝึกหัดแต่ละชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ( $E_1$ )

2.2 หำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยสำหรับนักเรียนที่ได้จากหลังการทำแบบทดสอบประจำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ( $E_2$ )

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### แหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนภราดานุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนภราดานุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้เวลาในการทำ 100 นาที เกณฑ์การให้คะแนน ถ้าตอบถูก 1 คะแนน ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำรา และบทความที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตลอดจนลักษณะเฉพาะและวิธีการสร้างคำตอบ

2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ ขอบข่ายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. ศึกษาหนังสือเรียน คู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 4 พีชคณิต เพื่อวิเคราะห์บทเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. กำหนดสัดส่วนความสัมพันธ์ของข้อสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้กับ พฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัดตามแนวคิดของ วิลสัน (Wilson, 1971, pp. 643-685 อ้างอิงใน ณ ชนก มณเฑียร, 2553, หน้า 62-65) แบ่งออกเป็น 4 ระดับคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

**ตาราง 5 แสดงความสัมพันธ์ของข้อสอบวัดวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ตามสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมการวัด**

		จำนวนข้อสอบตามพฤติกรรม				
สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การคิดวิเคราะห์	รวม (ข้อ)
1. ความสัมพันธ์ของแบบรูป	1. วิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้	-	-	-	2(1)	2(1)
	2. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้ได้	-	4(2)	-	-	4(2)

## ตาราง 5 ต่อ

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบตามพฤติกรรม				รวม (ข้อ)
		ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การคิดวิเคราะห์	
2. สมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	3. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการแทนค่าได้	-	2(1)	-	2(1)	4(2)
	4. บอกสมบัติของการเท่ากันได้	4(2)	-	-	-	4(2)
	5. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้	-	4(2)	2(1)	-	6(3)
	6. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้	-	6(3)	-	2(1)	8(4)
3. การเขียนสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว จากสถานการณ์ หรือปัญหา	7. เขียนสมการแทนโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	-	-	-	2(1)	2(1)
4. โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว	8. หาคำตอบของสมการจากโจทย์ปัญหาสมการได้	-	-	10(5)	-	10(5)
<b>รวม</b>		4(2)	16(8)	12(6)	8(4)	40(20)

หมายเหตุ ตัวในวงเล็บ หมายถึง จำนวนข้อสอบที่ใช้จริง

เช่น 12(6) หมายถึง สร้างแบบทดสอบ 12 ข้อ นำไปใช้ทดสอบจริง 6 ข้อ

5. สร้างแบบทดสอบวัดผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก วัด

พฤติกรรม ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ จำนวน 40 ข้อ นำไปใช้จริง 20 ข้อ

6. นำแบบทดสอบวัดผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ปรับปรุงและมาแก้ไข

7. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านคือ

7.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ เป็นอาจารย์อุดมศึกษา มีประสบการณ์ทำงานอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 1 ท่าน คือ ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนนคร

7.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เป็นครูระดับชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 10 ปี คือ นายลำจวน เขียวพุ่มพวง ครูโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาน้อมเกล้า อุดรดิตถ์

7.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เป็นศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 ท่าน มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 10 ปี คือ นายวัชรพัฒน์ โรจน์ธนปัญญากุล ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรดิตถ์เขต 2

เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ถ้าคำถามข้อใดมีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.50 ข้อคำถามนั้น ถูกตัดทิ้ง หรือนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อสอบที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 คัดเลือกไว้ใช้ได้ (ปรกรณ์ ประจันทรบาน, 2552, หน้า 164)

8. นำแบบทดสอบจำนวน 50 ข้อ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 30 คน โดยใช้เวลาดังกล่าว 120 นาที

9. นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (B) ด้วยวิธีของ Brennan แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ดี (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, 2539, หน้า 210 อ้างอิงใน ปรกรณ์ ประจันทรบาน, 2552, หน้า 171)

10. นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ตัดทิ้งแล้วคัดเลือกไว้ จำนวน 29 ข้อ

11. นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง 0.2 - 1.0 มาวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ จากผลการสอบครั้งเดียวโดยวิธีของโลเวท ใช้ได้ (ปกกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 171) พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์มีความเที่ยงเท่ากับ 0.87

12. จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับจริง เพื่อนำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### แบบแผนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลัง (One – Group Pretest – Posttest Design)แบบแผนการทดลองในการวิจัยนี้ ได้แก่ แบบ One-Group Pretest-Posttest Design (เทียมจันทร์ พาณิชย์ผลินไชย, 2544 ,หน้า 106) ดังตาราง

ตาราง 6 แสดงแบบแผนการวิจัย

ทดสอบก่อนเรียน	ทดลองใช้ ชุดการเรียนการสอน	ทดสอบหลังเรียน
$T_1$	X	$T_2$

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

$T_1$  คือ การสอบก่อนการได้รับชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

X คือ การสอนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

$T_2$  คือ การสอบหลังการได้รับชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบ



2. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Per- test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เพื่อทดสอบพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนจำนวน 20 ข้อ บันทึกผลการสอบไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

3. ดำเนินการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 ชุดการเรียนการสอน จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรม ในระหว่างปฏิบัติกิจกรรม ครูผู้สอนจะทำการสังเกตและคอยช่วยเหลือ และเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้แต่ละชุดการเรียนการสอน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดแต่ละศูนย์การเรียนรู้

**ตาราง 7 แสดงจำนวนครั้งที่ทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ครั้งที่	ชั่วโมงที่	การดำเนินการทดลอง
1	1	ทดสอบก่อนเรียน
2	2-3	ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
3	4	ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
4	5	ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
5	6-7	ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
6	8	ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
7	9	ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
8	10-11	ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
9	12	ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
10	13	ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post - test) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้แบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วิชาคณิตศาสตร์ ฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ

5. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนในการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การวิเคราะห์ข้อมูลแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูล พัฒนาโดย ปกรณ์ ประจันทรปาน ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบจากแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาตรวจให้คะแนนโดยให้ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน และนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. เปรียบเทียบผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีทดสอบค่าที (t-test) (เกษม สาหรัยทิพย์, 2540, หน้า 167 อ้างอิงใน ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 239)

### 2.2 ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง ลักษณะของแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) มาตรฐานค่า (Rating Scale) 5 ระดับ
2. กำหนดเป้าหมายในวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยกำหนดเป้าหมายการวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยสังเคราะห์จากความหมายของเจตคติ ซึ่งวัดการเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีข้อความถามในทางและทางลบดังนี้

2.1 ด้านความคิด

2.2 ด้านความรู้สึก

2.3 ด้านแนวโน้มพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์

3. นำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุงและนำมาปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อความถาม (IOC) กับการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

+1 หมายถึง สอดคล้อง

เลือกข้อคำถามที่มีค่า 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามคำแนะนำผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งจากการหาค่า IOC แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ จำนวนข้อคำถามรวม 35 ข้อ ผลปรากฏว่ามีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 26 ข้อ

5. นำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อไปหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธี Item Total Correlation ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ตัดทิ้ง คัดเลือกไว้ 20 ข้อ

6. จัดพิมพ์แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ฉบับจริงเพื่อนำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในกลุ่มตัวอย่างต่อไป

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน
2. เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ต่อไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูล พัฒนาโดย ปกรณ์ ประจันทรบาน ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดดังนี้

1. นำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ซึ่งเป็นมาตราประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่า 5 ระดับมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

การให้คะแนนแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีดังนี้

กรณีที่ 1 ข้อความที่ความหมายทางบวก ให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้คะแนน 5 คะแนน

เห็นด้วย ให้คะแนน 4 คะแนน

ไม่แน่ใจ ให้คะแนน 3 คะแนน

ไม่เห็นด้วย ให้คะแนน 2 คะแนน

ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ให้คะแนน 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ข้อความที่ความหมายทางลบ ให้คะแนนดังนี้

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

2. นำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยกำหนดค่า 5 ระดับ หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### สูตรที่ใช้ในการวิจัย

สูตรการหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) (Rowinelli and Hambleton, 1977 อ้างอิงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 249)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

### สูตรที่ใช้ในการหาคุณภาพของนวัตกรรม

1. การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, หน้า 194)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum y}{N} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$E_2$	แทน ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\Sigma X$	แทน คะแนนรวมที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบ
$\Sigma Y$	แทน คะแนนรวมที่นักเรียนทำได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
A	แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบ
B	แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เทียมจันทร์พานิชย์ผลินไทย, 2539, หน้า 210 อ้างอิงใน ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 171)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ B	แทน ค่าอำนาจจำแนก
U	แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
L	แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
$n_1$	แทน จำนวนผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์
$n_2$	แทน จำนวนผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติโดยวิธี Item Total Correlation (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 176)

$$r_{xy} = \frac{N \Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2] [N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

เมื่อ N	แทน จำนวนคนในกลุ่ม
X	แทน คะแนนของข้อคำถาม
Y	แทน คะแนนผลรวมของข้ออื่น ๆ ที่เหลือ

4. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวต (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 173) คำนวณจากสูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x-c)^2}$$

เมื่อ	$r_{cc}$	แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$x_i$	แทน คะแนนของแต่ละคน
	$k$	แทน จำนวนข้อสอบ
	$c$	แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

5. ค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของครอนบาค (ปกกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 179)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_i^2} \right)$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	$n$	แทน จำนวนข้อความ
	$\sum S_i^2$	แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อ
	$S_i^2$	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

#### สถิติเชิงบรรยาย

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) (ปกกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214) คำนวณจากสูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมด
	$N$	แทน จำนวนผู้เรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (S.D.) (ปกกรณ์ ประจัญบาน, 2552, หน้า 228) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\times$  แทน ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนข้อมูล

### สถิติเชิงอ้างอิง

สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)  
(ปกกรณ์ ประจักษ์บาน, 2552, หน้า 239)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง

$\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

N - 1 แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ



## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Reserch and Development) ซึ่งนำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอนดังนี้

**ตอนที่ 1** ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1. ผลการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

**ตอนที่ 2** ผลการใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย

- 2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 2.2 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1** ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1. ผลการสร้างชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ 3 ชุด คือ

ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดการเรียนการสอนที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุด ประกอบด้วย

1. คู่มือครูใช้ชุดการเรียนและ/หรือผู้เรียนที่ต้องเรียนจากชุดการเรียนการสอน
  2. เนื้อหาสาระและสื่อ โดยจัดให้อยู่ในรูปแบบของสื่อการเรียนแบบประสมหรือกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มและรายบุคคลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
  3. คำสั่งหรือการมอบงาน เพื่อกำหนดแนวทางในการดำเนินงานให้นักเรียน การประเมินผล เป็นการประเมินผลของกระบวนการ ได้แก่ แบบฝึกหัดรายงานการค้นคว้าและผลของการเรียนรู้ในรูปแบบของแบบสอบต่าง ๆ
2. ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอนชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 8 แสดงผลการประเมินของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านคำชี้แจง</b>			
1. องค์ประกอบมีความชัดเจน ครบถ้วนเพียงพอ	4.00	0.00	มาก
2. จำนวนชุดการเรียนการสอนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
3. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดการเรียนการสอนเข้าใจง่ายชัดเจน	3.67	0.58	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.17</b>	<b>0.44</b>	<b>มาก</b>

## ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านคู่มือครู</b>			
1. คำชี้แจงมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับชุดการเรียนรู้			
การสอน	4.00	0.00	มาก
2. ความเหมาะสมและสอดคล้องของวัตถุประสงค์	4.00	1.00	มาก
3. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	3.67	0.58	มาก
4. สาระของคู่มือครูมีความครบถ้วนเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
5. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4.67	0.58	มากที่สุด
6. สาระต่างๆ มีความสอดคล้องกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
7. เนื้อหาสาระถูกต้องมีความชัดเจน	4.00	1.00	มาก
8. ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
9. กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม	4.00	0.00	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	4.15	0.69	มาก
<b>ด้านแผนการจัดการเรียนรู้</b>			
1. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ตรงตาม			
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	4.33	0.58	มาก
2. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ			
ตัวชี้วัด	4.33	0.58	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
4. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนของการ			
เรียนรู้แบบศูนัยการเรียนรู้	4.00	0.00	มาก
6. กิจกรรมมีความหลากหลาย	3.67	0.58	มาก
7. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนใน			
เนื้อหาแต่ละชุดการเรียนรู้การสอน	3.67	0.58	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	4.09	0.50	มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. จุดประสงค์การเรียนรู้			
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	1.00	มาก
1.2 สามารถประเมินผลได้	4.00	1.00	มาก
2. เนื้อหา			
2.1 สอดคล้องตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	4.33	0.58	มาก
2.2 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
2.3 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4.00	1.00	มาก
2.4 นำเสนอน่าสนใจ	4.00	0.00	มาก
2.5 จัดเรียงเป็นไปตามลำดับ	4.33	0.58	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้			
3.1 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4.00	0.00	มาก
3.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 เรียงลำดับเป็นขั้นตอน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 ช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนาน และเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชา	4.33	0.58	มาก
<b>คณิตศาสตร์</b>			
3.5 ช่วยให้ผู้เรียนจำบทเรียนได้ดีขึ้น	4.00	0.00	มาก
3.6 ช่วยให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4.67	0.58	มากที่สุด
3.7 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
3.8 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	<b>4.29</b>	<b>0.55</b>	<b>มาก</b>

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
<b>ด้านสื่อ</b>			
<b>1. บัตรคำสั่ง</b>			
1.1 คำสั่งชัดเจน เข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
1.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4.33	0.58	มาก
1.3 ภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ดี	4.33	0.58	มาก
1.4 การจัดลำดับกิจกรรมเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
1.5 รูปแบบน่าสนใจ	4.00	0.00	มาก
<b>2. ใบความรู้</b>			
2.1 ข้อความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.00	1.00	มาก
2.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4.33	0.58	มาก
2.3 จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เหมาะสม	4.33	0.58	มาก
2.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 รูปแบบน่าสนใจ	4.00	0.00	มาก
<b>3. แบบฝึกหัด</b>			
3.1 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
3.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4.33	0.58	มาก
3.3 จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4.33	0.58	มาก
3.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
<b>4. สื่อ Power Point</b>			
4.1 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	มาก
4.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4.33	0.58	มาก
4.3 จัดลำดับจากง่ายไปยาก	4.33	0.58	มาก
4.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4.33	0.58	มาก
4.5 ขั้นตอนการนำเสนอส่งเสริมการเรียนรู้	4.00	1.00	มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
5. เกม			
5.1 ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น	4.00	0.00	มาก
5.2 สร้างทักษะคณิตศาสตร์	4.33	0.58	มาก
5.3 สนุกสนานไร้ความสนใจ	4.33	0.58	มาก
5.4 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
5.5 สะดวกต่อการนำไปใช้	4.33	0.58	มาก
5.6 มีขนาดเหมาะสม ชัดเจน ถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
5.7 ช่วยทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น	4.33	0.58	มาก
5.8 รูปแบบน่าสนใจ	4.00	0.00	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	4.28	0.51	มาก
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>			
1. วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
2. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
3. เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
4. การวัดผลประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ย</b>	4.33	0.58	มาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	4.22	0.55	มาก

จากตาราง 8 พบว่าผลการพิจารณาความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เมื่อพิจารณาแต่ละด้านเรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านที่มีความเหมาะสมสูงสุด คือ ด้านการวัดและประเมินผล ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.55) ด้านที่มีความ

เหมาะสมที่สุดคือ ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.09$ , S.D. = 0.50) โดยในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.22$ , S.D. = 0.55)

3. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

3.1 ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนภราดานุสรณ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลา ดังปรากฏในตาราง

ตาราง 9 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบเดี่ยว (N=3)

ชุดการเรียนการสอน ที่	คะแนนระหว่าง เรียนร้อยละ ( $E_1$ )	คะแนนหลังเรียน ร้อยละ ( $E_2$ )	$E_1/E_2$
1	68.89	66.67	68.89/66.67
2	65.83	63.33	65.83/63.33
3	62.22	60.00	62.22/60.00

จากตาราง 9 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 68.89/66.67, 65.83/63.33 และ 62.22/60.00 ตามลำดับ หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้นและนำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

ตาราง 10 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลา ที่ใช้ด้วย  
ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 3 คน

ชุดการเรียน การสอน	รายการที่ตรวจสอบ			การปรับปรุง
	ด้านเนื้อหา	ด้านภาษา	ด้านเวลา	
ชุดที่ 1	เนื้อหาสาระมี จำนวนมาก	ข้อความพิมพ์ผิด	เวลาที่ใช้ในการ เรียนการสอน เหมาะสม	-ปรับเนื้อหาสาระให้ มีจำนวนน้อยลง -แก้ไขข้อความที่ พิมพ์ผิด
ชุดที่ 2	เนื้อหาสาระมี จำนวนมาก	ข้อความพิมพ์ผิด	เวลาที่ใช้ในการ เรียนการสอน มากเกินไป	-ปรับเนื้อหาสาระให้ มีจำนวนน้อยลง -แก้ไขข้อความที่ พิมพ์ผิด -ปรับความ เหมาะสมระหว่าง เวลากับเนื้อหา
ชุดที่ 3	เนื้อหาสาระมี จำนวนมาก	ข้อความพิมพ์ผิด	เวลาที่ใช้ในการ เรียนการสอน น้อยเกินไป	-ปรับเนื้อหาสาระให้ มีจำนวนน้อยลง -แก้ไขข้อความที่ พิมพ์ผิด -ปรับความ เหมาะสมระหว่าง เวลากับเนื้อหา

3.2 ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนภราदानุสรณ์ จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนปรากฏผลดังตาราง



ตาราง 11 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบกลุ่ม (N=9)

ชุดการเรียนการสอน ที่	คะแนนระหว่าง เรียนร้อยละ (E <sub>1</sub> )	คะแนนหลังเรียน ร้อยละ (E <sub>2</sub> )	E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
1	76.67	75.56	76.67/75.56
2	77.22	76.67	77.22/76.67
3	72.59	71.11	72.59/71.11

จากตาราง 11 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชุดที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 76.67/75.56 , 77.22/76.67 และ 72.59/71.11 ตามลำดับ หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้นและนำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

ตาราง 12 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลา ที่ใช้ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนจำนวน 9 คน

ชุดการเรียน การสอน	รายการที่ตรวจสอบ			การปรับปรุง
	ด้านเนื้อหา	ด้านภาษา	ด้านเวลา	
ชุดที่ 1	ตัวอย่างมีน้อย ในเนื้อหา	ภาษาที่ใช้ เหมาะสม	เวลาที่ใช้ในการ เรียนการสอน เหมาะสม	- ปรับเพิ่มตัวอย่าง ให้มากขึ้น
ชุดที่ 2	ตัวอย่าง เหมาะสมกับ กับเนื้อหา	ข้อความพิมพ์ผิด	เวลาที่ใช้ในการ เรียนการสอน เหมาะสม	- แก้ไขข้อความที่ พิมพ์ผิด -ปรับความ

ตาราง 12 (ต่อ)

ชุดการเรียน การสอน	รายการที่ตรวจสอบ			การปรับปรุง
	ด้านเนื้อหา	ด้านภาษา	ด้านเวลา	
ชุดที่ 3	ตัวอย่างมีน้อย ในเนื้อหา	ข้อความพิมพ์ผิด	เวลาที่ใช้ในการ เรียนการสอน น้อยเกินไป	- ปรับเพิ่มตัวอย่าง ให้มากขึ้น - แก้ไขข้อความที่ พิมพ์ผิด - ปรับความ เหมาะสมระหว่าง เวลากับเนื้อหา

3.3 ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนภราदानุสรณ์ จำนวน 18 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 13 แสดงการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบภาคสนาม (N=18)

ชุดการเรียนการสอน ที่	คะแนนระหว่าง เรียนร้อยละ ( $E_1$ )	คะแนนหลังเรียน ร้อยละ ( $E_2$ )	$E_1/E_2$
1	78.15	76.11	78.15/76.11
2	79.03	76.67	79.03/76.67
3	76.11	75.00	76.11/75.00

จากตาราง 13 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ชุดที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 78.15/76.11, 79.03/76.67 และ 76.11/75.00 ตามลำดับ

**ตอนที่ 2** ผลการใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**ตาราง 14** แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	$d$	S.D. <sub>D</sub>	t	Sig.
คะแนนก่อนเรียน	28	7.21	2.41	6.86	1.76	20.64**	0.0000
คะแนนหลังเรียน	28	14.21	3.72				

\*\*p<.01

จากตาราง 14 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ( $\bar{X} = 7.21$ , S.D. = 2.41) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ( $\bar{X} = 14.21$ , S.D. = 3.72) เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ผลการศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 15 แสดงผลการศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปล ความหมาย
<b>1. ด้านความคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์</b>			
1.1 วิชาคณิตศาสตร์เรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย	3.64	0.62	มาก
1.2 คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิดและ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี	4.04	0.88	มาก
1.3 คณิตศาสตร์เป็นระบบ เป็นลำดับขั้น	3.64	0.87	มาก
1.4 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหายุ่งยากและยาก ที่จะเข้าใจ	4.04	0.92	มาก
1.5 คณิตศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล	4.04	0.88	มาก
เฉลี่ย	3.88	0.83	มาก
<b>2. ด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์</b>			
2.1 ฉันรู้สึกตื่นเต้นที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	3.89	0.92	มาก
2.2 ฉันรู้สึกสนุกเมื่อได้ทำโจทย์คณิตศาสตร์	3.61	0.63	มาก
2.3 ฉันชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ	3.86	0.98	มาก
2.4 เมื่อฉันเรียนคณิตศาสตร์แล้วจะรู้สึกเครียด	3.50	0.69	ปานกลาง
2.5 ฉันรู้สึกพอใจที่ได้ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์	3.64	0.91	มาก
2.6 ฉันมีความกระตือรือร้นเมื่อถึงเวลาเรียนวิชา คณิตศาสตร์	3.71	0.60	มาก
2.7 ฉันไม่สนใจทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์	3.43	0.63	ปานกลาง
เฉลี่ย	3.66	0.77	มาก

## ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปล ความหมาย
<b>3. ด้านแนวโน้มทางด้านพฤติกรรมที่มีต่อวิชา คณิตศาสตร์</b>			
3.1 ฉันตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์	3.61	0.83	มาก
3.2 การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นต้องทำ แบบฝึกหัด	3.46	0.69	ปานกลาง
3.3 ฉันทำการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง	3.43	0.92	ปานกลาง
3.4 เมื่อไม่เข้าใจโจทย์คณิตศาสตร์ ฉันจะถาม คุณครู	4.04	0.88	มาก
3.5 ฉันตรวจสอบความถูกต้องกับเพื่อนหลังทำ โจทย์คณิตศาสตร์	3.86	0.89	มาก
3.6 ฉันชอบอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชา คณิตศาสตร์	3.25	0.93	ปานกลาง
3.7 เมื่อฉันมีเวลาว่างฉันจะนำแบบฝึกหัดวิชา คณิตศาสตร์มาฝึกฝน	3.43	0.57	ปานกลาง
3.8 ฉันไม่อยากมาโรงเรียนเมื่อวันนั้นมีเรียนวิชา คณิตศาสตร์	3.57	0.79	มาก
เฉลี่ย	3.58	0.81	มาก
รวมเฉลี่ย	3.70	0.80	มาก

จากตาราง 15 พบว่า เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยด้านความคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $\bar{X} = 3.88, S.D. = 0.83$ ) ด้านความรู้สึที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $\bar{X} = 3.66, S.D. = 0.77$ ) ด้านแนวโน้มทางด้านพฤติกรรมที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( $\bar{X} = 3.58, S.D. = 0.81$ ) และในภาพรวมเจตคติคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 3.70, S.D. = 0.80$ )

## บทที่ 5

### บทสรุป

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวิธีดำเนินการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายหลัก เพื่อพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย
  - 2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
  - 2.2 ศึกษาเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้ศึกษา

หลักการ เทคนิคการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ และเอกสารประกอบหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งได้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ทั้งหมด 3 ชุด และนำชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความเหมาะสม ในองค์ประกอบของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ นำผลการประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนการสอนมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หลังจากปรับปรุงแล้วนำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา กิจกรรม สื่อการเรียนรู้และความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอนใน 3 ชุดการเรียนการสอน จากนั้นนำชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน โดยใช้นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75 และทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 18 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์ 75/75

**ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร หนังสือ ตำราที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบและศึกษาคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วกำหนดสัดส่วนความสัมพันธ์ของจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้กับพฤติกรรมที่ต้องกวัดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม จากนั้นปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิษฐ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (B) ไม่อยู่ในเกณฑ์ตัดทิ้งคัดเลือกไว้ 20 ข้อ แล้วหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ แล้วจึงจัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปและทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิษฐ์ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 28 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากนั้นนำคะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

2.2 ศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี หลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ลักษณะของแบบวัดเจตคติเป็นแบบลิเคิร์ตสเกล(Likert Scale) 5 ระดับ แล้วกำหนดเป้าหมายในการวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยกำหนดเป้าหมาย การสอบถามซึ่งการวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีข้อความทั้งด้านบวกและด้านลบ ดังนี้ ด้านความคิดด้านความรู้สึก และแนวโน้มทางด้านพฤติกรรมที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดเจตคติที่มีในแต่ละด้านจำนวน 35 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความ



สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ปีการศึกษา 2557 30 คน เพื่อนำไปหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธี Item Total Correlation ค่าอำนาจจำแนกที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ตัดทิ้ง คัดเลือกไว้ 20 ข้อ แล้วนำมาหาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค แล้วนำแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนภราदानุสรณ์ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 28 คน เพื่อเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จากนั้นนำคะแนนไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ  $t$ -test แบบ Dependent

### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการตามขั้นตอน สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในครั้งนี้ทำให้ได้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้จำนวน 3 ชุดการเรียนการสอน คือ ชุดการเรียนการสอนที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ชุดการเรียนการสอนที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และชุดการเรียนการสอนชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในแต่ละชุดการเรียนการสอนมีกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นการทดสอบก่อนเรียน ขั้นที่ 2 ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นที่ 3 ขั้นการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นที่ 4 ขั้นการสรุปบทเรียน ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผลการเรียน ผลการตรวจสอบความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างโดยในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และเมื่อนำไปทดสอบประสิทธิภาพได้ผลดังนี้ การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวมีประสิทธิภาพ 68.89/66.67, 65.83/63.33 และ 62.22/60.00 ตามลำดับ การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม มีประสิทธิภาพ 76.67/75.56, 77.22/76.67 และ 72.59/71.11 ตามลำดับ และการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามมีประสิทธิภาพ 78.15/76.1, 79.03/79.67 และ 76.11/75.00 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดย

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ผลการศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน ที่เรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ในภาพรวมนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.70$ , S.D. = 0.80)

### อภิปรายผล

จากผลการพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้นำประเด็นที่ค้นพบมาอภิปรายโดยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของชุดการเรียนการสอน จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าโดยภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่าผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน แล้วจึงดำเนินการสร้างชุดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการเรียนการสอนโดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา นำปัญหาที่พบจากการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 9 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 75/75 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ชุดที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ 76.67/75.56 , 77.22/76.67 และ 72.59/71.11 และเมื่อนำไปหาประสิทธิภาพกับนักเรียนจำนวน 18 คน พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน ชุดที่ 1, 2 และ 3 มีประสิทธิภาพ

78.15/76.11, 79.03/79.67 และ 76.11/75.00 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนและได้พัฒนาชุดการเรียนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา และสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2556, หน้า 18) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ โดยเน้นกระบวนการและผลลัพธ์ และกำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น E1/E2 เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นนั้นกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเป็น 2.5% ขึ้นไป (2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนสูงกว่าเกณฑ์แต่ไม่เกิน 2.5% และ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ ด้วยเหตุนี้ ผลการวิจัยนี้จึงสอดคล้องผลการวิจัยของ อาริรัตน์ โพธิ์คำ (2551) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพ 80.50/79.43 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของพรทิพย์ พรหมภักดี และคณะ (2551) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมศูนย์การเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมศูนย์การเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.68/81.48 และสอดคล้องกับงานวิจัยของจิตอารีย์ กระจีอ (2549) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 80.72/82.86 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ผลการทดลองใช้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.21 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.21 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากความ

โดดเด่นของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2 ประการคือ การนำชุดการเรียนการสอนมาจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และคุณลักษณะพิเศษของสื่อประสมที่ใช้ในชุดการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยสื่อหลัก คือ เอกสารประกอบการเรียน แบบฝึกปฏิบัติ และสื่อเสริม คือ สไลด์คอมพิวเตอร์ รายละเอียดของขั้นตอนการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้และสื่อประสมที่ใช้ในการวิจัยนี้มีดังนี้

2.1.1 ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนการสอนมาจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนแบบศูนย์การเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้ (อรนุช ลิ้มตศิริ, 2544, หน้า 183 อ้างอิงใน บุญชม ศรีสะอาด, 2537)

1. ขั้นประเมินผลก่อนเรียน ในขั้นแรกจะทำการทดสอบเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะเรียน โดยอาจทดสอบประมาณ 5-10 นาที ต่อจากนั้นจึงตรวจให้คะแนนเก็บไว้
2. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนจะนำเข้าสู่บทเรียนประมาณ 5-10 นาที เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยอาจใช้การเล่นเกมส์ เล่นิทาน ใช้สไลด์ทัศนูปกรณ์ เช่น สไลด์ วิดีทัศน์ ภาพยนตร์ หรือรูปภาพ ต่อจากนั้นก็อธิบายวิธีเรียน
3. ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มตามจำนวนของศูนย์กิจกรรมแต่ละกลุ่มอาจจะคละกันระหว่างเด็กเก่งและอ่อน หรือให้ผู้เรียนเลือกเอง ต่อจากนั้นให้ผู้เรียนเข้าประจำศูนย์กิจกรรม อ่านบัตรคำสั่งและปฏิบัติตามกิจกรรมตาม ลำดับชั้น หมุนเวียนกันจนครบทุกศูนย์ การเปลี่ยนกลุ่มทำได้ 3 วิธี คือ
  - เปลี่ยนกลุ่มพร้อมกันทุกกลุ่ม จากศูนย์ไป 1 ไปศูนย์ที่ 2,3,4 ตามลำดับการเปลี่ยนกลุ่มในลักษณะนี้จะทำได้ต่อเมื่อนักเรียนทุกคนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว
  - เปลี่ยนเฉพาะกลุ่มที่เสร็จพร้อมกัน เช่น กลุ่ม 2 และกลุ่ม 4 เสร็จ อาจเปลี่ยนกลุ่มได้ทันที
  - กลุ่มใดเสร็จก่อนไปทำกิจกรรมที่ศูนย์สำรอง
4. ขั้นสรุปบทเรียน เมื่อผู้เรียนทุกกลุ่มประกอบกิจกรรมจนครบทุกศูนย์แล้วผู้สอนจะสรุปบทเรียนอีกครั้งเพื่อให้เกิดความเข้าใจกระจ่างขึ้น
5. ขั้นประเมินผลการเรียน หลังจากสรุปบทเรียนแล้ว ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลการเรียน ซึ่งเป็นทดสอบชุดเดียวกับที่ให้ทำก่อนเรียน นำคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบกันเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียน ส่วนกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติในแต่ละศูนย์นั้น ผู้สอนต้องนำมาพิจารณาประกอบการประเมินด้วย

ด้วยเหตุนี้ผลงานวิจัยจึงสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรางค์ ทุ่นศิริ (2554) ได้ทำการวิจัยผลการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาภรณ์ กัณฑ์ชัชวราภรณ์ (2543) ได้ทำการวิจัยผลการใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยชุดศูนย์การเรียนรู้และเรียนโดยแผนการสอนปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทำนองเดียวกันกับงานวิจัยของสิบลอก หึงกาญจนา ไยธาตุท (2545) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.2 ผู้วิจัยได้นำเอกสารประกอบการเรียน มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นเอกสารที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของนักเรียน มีเนื้อหาสาระครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ผลการเรียนมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดเฉลิมศักดิ์ นามเชียงใต้ (2544 , หน้า 24) ได้กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียนเป็นเอกสารที่ครูจัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนนำไปประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตร โดยการนำเนื้อหาสาระของรายวิชามาเรียงลำดับอย่างต่อเนื่องพร้อมกับเพิ่มเติมสิ่งใหม่ๆ เข้าไปเพื่อให้เหมาะสมกับการที่ครูจะนำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พันทิพา บัจจังคะตา (2549) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกสินค้าและบริการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหัวหมู สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกสินค้าและบริการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.21/82.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงเกณฑ์ ร้อยละ 80

2.1.3 ผู้วิจัยได้นำแบบฝึกปฏิบัติ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบศูนยการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2540, หน้า 162-163) ได้กล่าวว่า การที่จะให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างกระฉับกระเฉงต้องใช้แบบฝึกปฏิบัติเป็นเครื่องมือที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ “ลงมือทำ” กิจกรรมต่าง ๆ มิใช่อ่านผ่านหรืออ่านแล้วคิด แต่ต้องอ่านแล้วต้องตรวจสอบคำตอบในตอนหลังได้นำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภาพร เขียงประคอง (2547) ได้ทำการวิจัย ผลของการเรียนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการ เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศาลาคู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการ เรื่อง สถิติและความน่าจะเป็น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1.4 ผู้วิจัยได้นำสไลด์คอมพิวเตอร์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบศูนยการเรียนเป็นการนำเสนอข้อความผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ โดยมีเนื้อหาที่สาระในเรื่องที่เรียน และช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดนิวัติ โชติวงษ์ (2540 , หน้า 19-53) ได้กล่าวถึงสไลด์คอมพิวเตอร์ เป็นการเสนอข้อความหรือรูปภาพประกอบกันหลาย ๆ ภาพ โดยนำเสนอเรื่องราวผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์หรือผ่านจอภาพอื่น ๆ เพื่อใช้ประกอบการบรรยายสำหรับเรื่องราวที่นำเสนอ นั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวคนธ์ สยามประโคน (2553) ได้ทำการวิจัย การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำที่ใช้ในการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพื้นที่การศึกษามุขมนตรีเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วยประสบการณ์ มีประสิทธิภาพ 80.00/78.63 , 78.18/78.18 และ 79.54/79.09 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพร ก้อนเทียน (2550) ทำการวิจัยเรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์และการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษามุขมนตรีเขต 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายที่ผลิตขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ 84.63/86.96 , 83.88/85.65 และ 85.15/85.65 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการศึกษาเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนรู้สึกท้าทายในการเรียน มีโอกาสและเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ร่วมมือช่วยเหลือกัน เกิดความตั้งใจในการเรียน ได้ศึกษาและค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้บทบาทและเจตคติของนักเรียนต่างไปจากเดิม คือมีลักษณะเปิดมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบุญเกื้อ คอรรหาเวช (2542, หน้า 121) ที่กล่าวว่า การสอนโดยใช้ชุดการสอนจะเป็นการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระในการเรียนมากขึ้น ได้พูดคุยหรือศึกษาบทเรียนร่วมกับเพื่อนที่อยู่วัยเดียวกัน ส่งผลต่อระดับความพึงพอใจที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิมล พงษ์पालิต (2542) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้การสอนแบบแก้ปัญหาและการสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า 2) เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้การสอนแบบแก้ปัญหาและการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กล่าวโดยสรุปจากผลการวิจัย แสดงให้เห็นว่า ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นการสอนให้นักเรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากศูนย์การเรียน ศูนย์การเรียนจะมีเนื้อหาเบ็ดเสร็จในตัวเอง นักเรียนจะหมุนเวียนกันเข้าศูนย์ต่างๆ จนครบทุกศูนย์ โดยมีศูนย์สำรองไว้สำหรับนักเรียนที่เรียนรู้อาจได้เร็วและทำกิจกรรมเสร็จก่อนกลุ่มอื่นๆ ครูมีหน้าที่เป็นเพียงเป็นผู้จัดเตรียมศูนย์การเรียนให้คำแนะนำ ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ และเป็นการเรียนที่มีการนำสื่อการสอนมาใช้ร่วมกัน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาบทเรียน มีการใช้กระบวนการกลุ่มให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ดังนั้น การเรียนแบบศูนย์เป็นการเรียนที่แปลกไปจากการเรียนรู้เดิมย่อมส่งผลให้นักเรียนให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในเชิงบวกด้วย

### ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยการพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีข้อเสนอแนะดังนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การสร้างและใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วยนั้น ควรศึกษาขั้นตอนการสร้างชุดให้เข้าใจ เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการใช้ชุดการเรียนการสอน เรียงลำดับเนื้อหาและลำดับ กิจกรรมจากง่ายไปยาก เนื้อหา มีความสอดคล้องกัน เขียนคำชี้แจงหรือคำสั่งให้ชัดเจน ควรยกตัวอย่างในใบความรู้ให้ละเอียด เมื่อผู้เรียนศึกษาแล้วสามารถนำมาปฏิบัติจนเกิดองค์ความรู้หรือบรรลุตาม วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.2 ในขั้นการประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ ศูนย์การเรียนรู้ที่เป็นสไลด์คอมพิวเตอร์ ต้องตรวจสอบแบบอักษรให้ละเอียด เนื่องจากคุณสมบัติบางเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่มีแบบอักษร จึงทำให้แบบอักษรผิดรูปไปจากเดิม และที่สำคัญเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ไม่ควรมีเกมส์ต่างๆอยู่เลย เพราะจะทำให้ให้นักเรียนไม่สนใจบทเรียนและทำให้รบกวนเพื่อนในกลุ่มเดียวกันด้วย

1.3 ในการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบในแต่ละกลุ่มของนักเรียนนั้น ควรมีการเปลี่ยนหน้าที่อยู่เสมอ เพื่อไม่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติงานเพียงอย่างเดียว และให้ความสำคัญของคน โดยเฉพาะนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนระดับปานกลาง และอ่อน ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นได้เป็นอย่างดี

## 2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 พัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ตรงตามความต้องการและความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น

2.2 ควรศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เช่น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น



## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ.(2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.** ( พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค ลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค ลาดพร้าว.
- กนกวลี อุษณกรกุล. (2544). **สื่อการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์พื้นฐาน ม.1 เล่ม 2 ช่วงชั้นที่ 3.** กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ขวัญจิต ภิญโญชีพ. (2534). **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ: วิทยาลัยจันทระเกษม.
- จินตนา ช่วยดวง (2547) **การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- จิตอารีย์ กระเครือ (2549). **การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

จันประภา เตจาคำ. (2553). **การพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้สื่อประสม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์

ศศ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

เฉลิมศักดิ์ นามเชียงใหม่.(2544). **เล่มนี้เป็นตำนาน.** มหาสารคาม : อภิชาตการพิมพ์.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2550). **80 นวัตกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** พิมพ์ครั้งที่ 2.

พิษณุโลก : โปรแกรม 82.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). **ระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬา .** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการสอน.** กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์.(2528). **เอกสารการสอน ชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษาหน่วยที่ 14.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สหมิตร.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2540). **“ชุดการสอนรายบุคคล” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อพัฒนสรร หน่วยที่ 4 .** หน้า 109-142 . นนทบุรี : สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). **เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. ปีที่ 5(1), มกราคม – มิถุนายน.**

ไชยยศ เรืองสุวรรณ.(2523). **เทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ.(2522). **หลักการทฤษฎีและนวัตกรรมทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2).** กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ.(2552). **หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสอนในรูปแบบสื่อประสม.** มหาวิทยาลัยสารคาม.

ชาญชัย ศรีไสยเพชร. (2525). **ทักษะและเทคนิคการสอน.** กรุงเทพฯ : พิกษ์อักษร.

ชูศรี สนิทประชากร. (2526) **วิธีสอนในระดับประถมศึกษาตามแนวหลักสูตรใหม่.** กรุงเทพฯ: อำนวยการพิมพ์.

เชิดศักดิ์ โสมวาสินธุ์.(2520). **การวัดทัศนคติและบุคลิกภาพ.** กรุงเทพมหานคร : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ทีศนา แคมมณี. (2556). **ศาสตร์การสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.
- เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย .(2548). **สถิติเพื่อการวิจัย**. พิษณุโลก : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. (2524). **ชุดการเรียนการสอนสำหรับครุคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ทบวงมหาวิทยาลัย.
- ธีระชัย ปุณณโชติ . (2532) . **การสร้างผลงานทางวิชาการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**. กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้อมศรี เคท. (2547). คุณภาพหลากหลายที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์. **วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**. ปีที่ 5(32), 18-28.
- นิวัติ ไซตวงษ์. (2540). **Microsoft Powerpoint 7.0 the presentation for Windows 95 Thai Edition** .กรุงเทพมหานคร: พิมพ์สาส์น.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). **นวัตกรรมการศึกษา**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). **การพัฒนาการสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยสาส์น.
- ปกรณ์ ประจันบาน. (2552). **ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์.
- ประคองศรี สายทอง .(2545). **การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนภาษาอังกฤษเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์**. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- พันทิพา บัจจังคะตา (2549) **การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนโดยใช้ภาพการ์ตูน เรื่อง การเลือกสินค้าและบริการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหัวหมู สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 2**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พันทิพา อุตัยสุข. (2539). **เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พรทิพย์ พรหมภักดี และคณะ .(2551). **พัฒนาชุดกิจกรรมศูนย์การเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

- พวงเพ็ญ สิงโตทอง (2548). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสำรวจ  
ค้นหาทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหา  
วิทยาศาสตร์** ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- พิสิฐุท เมธาภัทร และ ธีระพล เมธิกุล. (2532). **การพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิค  
ศึกษา**. กรุงเทพฯ: คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร  
เหนือ.
- ภรณ์ี หรรษาพัฒนากุล. (2529). **เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา**. บุรีรัมย์: ภาควิชา  
นวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยครูบุรีรัมย์.
- ภูงค์ อังคปริษาเศรษฐ์ และกิตติ จริณนานนท์. (2532) . **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ:  
ประชาชน.
- ยุพิน พิพิกุล. (2530). **การสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะครุ  
ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี พิบูลย์ศรี. (2548) **การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์** .พิมพ์ครั้งที่ 4 .  
กรุงเทพฯ :โรงสำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งโรจน์ กิตติ์ธาทิก. (2553). **ผลของการใช้ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์เน้นทนาการที่มีต่อเจต  
คติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนต่ำ**. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). **พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. (พิมพ์  
ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2542). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ :  
สุวีริยาสาสน์.
- วรางคณา มณีนพ. (2553). **การพัฒนาชุดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การหาร  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4** . วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
สกลนคร, สกลนคร.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). **พัฒนาสื่อการเรียนการสอนมิติใหม่**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

- วิลาสินี ไพบูลย์ . (2539). การสร้างชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริม  
ประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องยาสามัญประจำบ้าน. โครงการ  
ศึกษานิเทศก์ คุรุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่. เชียงใหม่.
- วิไลย ทองแผ่. (2542). ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวกับการวิจัย. ลพบุรี : ศูนย์การพัฒนาศาสนา  
ราชภัฏเทพสตรี.
- วิมล พงษ์पालิต (2542) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา  
คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหาและ  
การสอนตามคู่มือครู. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,  
กรุงเทพฯ.
- วิเชียร ประยูรชาติ. (2549). เอกสารประกอบการอบรมทำผลงานทางวิชาการ.  
วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง : งานเอกสารการพิมพ์.
- วรรณิ โสภประยูร. (2530). เอกสารการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สิบเอก หญิงกาญจนา โยธายุทธ. (2545). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
ระหว่างการสอน โดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเรียน  
แบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
3. วิทยานิพนธ์ คศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, นครราชสีมา.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (เมษายน 2556). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา  
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556. สืบค้น  
เมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2557, จาก <http://www.onetresult.niets.or.th/>.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2550) . เอกสารประกอบการฝึกอบรม การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ :  
สาขาวิชาเครื่องกล ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร  
เหนือ.
- สุภาพร ก้อนเทียน. (2550). ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย วิชาการนำเสนอ  
ด้วยคอมพิวเตอร์และการจัดเก็บสไลด์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2 เขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์เขต 2. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.,  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- สุภาพร เอียงประคอง. (2547). ผลของการเรียนโดยใช้แบบฝึกปฏิบัติการ เรื่องสถิติและ  
ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนศาลาคู้. วิทยานิพนธ์  
คศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนคร, กรุงเทพฯ.

- สุภาภรณ์ กัณฑ์ชัชวราภรณ์. (2543). **ผลการใช้ชุดศูนย์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุมาลิน สนวนดอกไม้. (2548). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). **ผลงานทางวิชาการ สู่การเลื่อนวิทยฐานะ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพการพิมพ์.
- สุรางค์ ทุ่นศิริ. (2554). **ผลการสอนซ่อมเสริมโดยใช้ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้สมการกำลังสองตัวแปรเดียว.** วิทยานิพนธ์ ศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.
- สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ และอนุสรณ์ สกุลคู่. (2522). **การประเมินผลการเรียนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กทม. : ประสานการพิมพ์
- เสาวคนธ์ สยามประโคน. (2553). **การพัฒนาชุดการสอนแบบอิงประสบการณ์กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำที่ใช้ในการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพื้นที่การศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์:การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรนุช ศรีสะอาด. (2549). **การวัดและประเมินผลการศึกษา.** กทม. : ประสานการพิมพ์
- อรนุช ลิ้มศิริ. (2544). **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อารีรัตน์ โพธิ์คำ. (2551). **การพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระนคร

## ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบนวัตกรรม

1. ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. นายวัชรพัฒน์ ไรจน์ธนปัญญากุล ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาอุตรดิตถ์เขต 2 อำเภอน้ำปาด  
จังหวัดอุตรดิตถ์
3. นายลำจวน เขียวพุ่มพวง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา  
น้อมเกล้า อุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัด  
อุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษาเขต 39

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ดร.วรินทร์ สุภาพ อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
2. นายวัชรพัฒน์ ไรจน์ธนปัญญากุล ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขต  
พื้นที่การศึกษาอุตรดิตถ์เขต 2 อำเภอน้ำปาด  
จังหวัดอุตรดิตถ์
3. นายลำจวน เขียวพุ่มพวง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา  
น้อมเกล้า อุตรดิตถ์ อำเภอเมือง จังหวัด  
อุตรดิตถ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษาเขต 39





ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๖๓

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๑ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความร่วมมือเก็บข้อมูลเพื่อการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนราदानุสรณ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล จำนวน ๕.....ฉบับ

ด้วย นายประกาศิต คุณยศยิ่ง รหัสประจำตัว ๕๖๐๗๒๑๐๐ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนา  
ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ ๑” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ดร.วิเชียร  
ธำรงโสทธิสกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องนี้ จำเป็นต้องเก็บข้อมูลจากหน่วยงานของท่าน บัณฑิตวิทยาลัย  
จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ นิสิตดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการค้นคว้าอิสระ ซึ่งจะ  
เป็นประโยชน์ทางวิชาการต่อไป บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับ  
ความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอ๋อมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๕๖-๘๘๓๙

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นายประกาศิต คุณยศยิ่ง

โทร ๐๘-๐๖๗๘-๙๐๘๗



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย งานวิชาการ โทร. ๘๘๓๓

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๑๑

วันที่ ๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

เรียน ดร.วินนทร สุภาพ

ด้วย นายประกาศิต คุณยศยิ่ง รหัสประจำตัว ๕๖๐๗๒๑๐๐ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ดร.วิเชียร อ่างโสทธิสกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอื้อมพร หลินเจริญ)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๑๑

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง  
เรียน คุณจิรพัฒน์ โรจน์ธนปัญญากุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายประกาศิต คุณยศยิ่ง รหัสประจำตัว ๕๖๐๗๒๑๐๐ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง  
เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี  
ดร.วิเชียร อ่างใสตฤณกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้  
ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้  
ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอี่ยมพร หลินเจริญ)  
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นายประกาศิต คุณยศยิ่ง

โทร ๐๘-๐๖๗๘-๙๐๘๗



ที่ ศธ ๐๕๒๗.๐๒/ว ๐๔๑๑

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร  
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๘

เรื่อง ขอกวามอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง  
เรียน คุณลำจวน เขียวพุ่มพวง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายประกาศิต คุณยศยิ่ง รหัสประจำตัว ๕๖๐๗๒๑๐๐ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทูลเกล้าฯ ถวายคำขออนุญาต  
เรื่อง “การพัฒนาชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวสำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศึกษามหาบัณฑิต โดยมี  
ดร.วิเชียร อ่างใสตติสกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

ในการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้  
ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้  
ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่ง  
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอ๋อมพร หลินเจริญ)  
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐-๕๕๙๖-๘๘๓๑

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นายประกาศิต คุณยศยิ่ง

โทร ๐๘-๐๖๗๘-๙๐๘๗

ภาคผนวก ข แสดงผลแสดงผลการประเมินของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 16 แสดงผลแสดงผลการประเมินของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่			$\bar{x}$	S.D.
	1	2	3		
<b>ด้านคำชี้แจง</b>					
1. องค์ประกอบมีความชัดเจน ครบถ้วนเพียงพอ	4	4	4	4.00	0.00
2. จำนวนชุดการเรียนการสอนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58
3. สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58
4. ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดการเรียนการสอนเข้าใจง่ายชัดเจน	4	3	4	3.67	0.58
<b>เฉลี่ย</b>	4.00	4.00	4.50	4.17	0.44
<b>ด้านคู่มือครู</b>					
1. คำชี้แจงมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับชุดการเรียนการสอน	4	4	4	4.00	0.00
2. ความเหมาะสมและสอดคล้องของวัตถุประสงค์	4	4	4	4.00	1.00
3. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	4	3	4	3.67	0.58
4. สาระของคู่มือครูมีความครบถ้วนเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00
5. การจัดเรียงลำดับเนื้อหาเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
6. สาระต่างๆ มีความสอดคล้องกัน	4	5	5	4.67	0.58
7. เนื้อหาสาระถูกต้องมีความชัดเจน	4	4	4	4.00	1.00
8. ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58
9. กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00
<b>เฉลี่ย</b>	4.00	4.11	4.33	4.15	0.69

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			$\bar{x}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
	1	2	3		
<b>ด้านแผนการจัดการเรียนรู้</b>					
1. มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	4	4	5	4.33	0.58
2. สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4	4	5	4.33	0.58
3. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58
4. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
5. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้	4	4	4	4.00	0.00
6. กิจกรรมมีความหลากหลาย	3	4	4	3.67	0.58
7. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมเหมาะสมต่อการเรียนในเนื้อหาแต่ละชุดการเรียนการสอน	4	3	4	3.67	0.58
<b>เฉลี่ย</b>	3.86	3.86	4.57	4.09	0.50
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	3	4	4	4.00	1.00
1.2 สามารถประเมินผลได้	4	4	4	4.00	1.00
2. เนื้อหา					
2.1 สอดคล้องตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	4	4	5	4.33	0.58
2.2 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58
2.3 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	4	4	4	4.00	1.00
2.4 นำเสนอน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			$\bar{x}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
	1	2	3		
2.5 จัดเรียงเป็นไปตามลำดับ	4	4	5	4.33	0.58
<b>3. กิจกรรมการเรียนรู้</b>					
3.1 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00
3.2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4	5	5	4.67	0.58
3.3 เรียงลำดับเป็นขั้นตอน	4	5	5	4.67	0.58
3.4 ช่วยให้ผู้เรียนสนุกสนาน และเกิดทัศนคติที่ดีต่อ	4	4	5	4.33	0.58
<b>วิชาคณิตศาสตร์</b>					
3.5 ช่วยให้ผู้เรียนจำบทเรียนได้ดีขึ้น	4	4	4	4.00	0.00
3.6 ช่วยให้ผู้เรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	4	5	5	4.67	0.58
3.7 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58
3.8 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4	5	4	4.33	0.58
<b>เฉลี่ย</b>	3.93	4.33	4.80	4.29	0.55
<b>ด้านสื่อ</b>					
<b>1. บัตรคำสั่ง</b>					
1.1 คำสั่งชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58
1.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4	4	5	4.33	0.58
1.3 ภาษาที่ใช้สื่อความหมายได้ดี	4	4	5	4.33	0.58
1.4 การจัดลำดับกิจกรรมเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00
1.5 รูปแบบน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
<b>2. ใบความรู้</b>					
2.1 ข้อความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	4	4.00	1.00
2.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4	4	5	4.33	0.58
2.3 จัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้เหมาะสม	4	4	5	4.33	0.58

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			$\bar{x}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
	1	2	3		
2.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	5	4	5	4.67	0.58
2.5 รูปแบบน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
3. แบบฝึกหัด					
3.1 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58
3.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4	5	4	4.33	0.58
3.3 จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4	4	5	4.33	0.58
3.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4	5	5	4.67	0.58
4. สื่อ Power Point					
4.1 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58
4.2 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับนักเรียน	4	4	5	4.33	0.58
4.3 จัดลำดับจากง่ายไปยาก	4	5	5	4.33	0.58
4.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4	4	5	4.33	0.58
4.5 ขั้นตอนการนำเสนอส่งเสริมการเรียนรู้	4	4	4	4.00	1.00
5. เกม					
5.1 ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น	4	4	4	4.00	0.00
5.2 สร้างทักษะคณิตศาสตร์	4	4	5	4.33	0.58
5.3 สนุกสนานสร้างความสนใจ	4	4	5	4.33	0.58
5.4 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58
5.4 เนื้อหาสาระถูกต้อง	4	5	5	4.33	0.58
5.5 รูปแบบน่าสนใจ	5	4	5	4.67	0.58
5.5 สะดวกต่อการนำไปใช้	4	4	4	4.00	0.00
5.6 มีขนาดเหมาะสม ชัดเจน ถูกต้อง	4	5	4	4.33	0.58



ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ			$\bar{x}$	S.D.
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				
	1	2	3		
5.7 ช่วยทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น	4	4	5	4.33	0.58
5.8 รูปแบบน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
<b>เฉลี่ย</b>	3.92	4.15	4.78	4.28	0.51
<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>					
1. วัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58
2. เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58
3. เกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58
4. การวัดผลประเมินผลเน้นการประเมินตามสภาพจริง	4	4	5	4.33	0.58
<b>เฉลี่ย</b>	4.00	4.00	5.00	4.33	0.58
<b>เฉลี่ยรวม</b>	3.95	4.01	4.66	4.22	0.55

ภาคผนวก ค แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
นักเรียนจำนวน 3 คน

ตาราง 17 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
นักเรียนจำนวน 3 คน

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้						
นักเรียน คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่าง เรียน	หลังเรียน	ระหว่าง เรียน	หลังเรียน	หลังเรียน	หลังเรียน
	(30)	(10)	(40)	(10)	(30)	(10)
1	25	8	32	8	24	8
2	21	7	27	6	20	6
3	16	5	20	5	12	4
รวม	62	20	79	19	56	18
เฉลี่ย	20.67	6.67	26.33	6.33	18.67	6.00
ร้อยละ	68.89	66.67	65.83	63.33	62.22	60.00
$E_1/E_2$	68.89/66.67		65.83/63.33		62.22/60.00	

ภาคผนวก ข แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
นักเรียนจำนวน 9 คน

ตาราง 18 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
นักเรียนจำนวน 9 คน

ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้						
นักเรียน คนที่	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่าง เรียน	หลังเรียน	ระหว่าง เรียน	หลังเรียน	หลังเรียน	หลังเรียน
	(30)	(10)	(40)	(10)	(30)	(10)
1	29	10	36	9	25	8
2	24	8	31	8	21	8
3	18	6	24	6	16	5
4	27	9	38	10	26	9
5	25	8	32	8	23	8
6	15	5	26	6	17	4
7	28	9	37	9	27	9
8	24	8	30	7	22	8
9	17	5	24	6	19	5
<b>รวม</b>	<b>207</b>	<b>68</b>	<b>278</b>	<b>69</b>	<b>196</b>	<b>64</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>23.00</b>	<b>7.56</b>	<b>30.89</b>	<b>7.67</b>	<b>21.78</b>	<b>7.11</b>
<b>ร้อยละ</b>	<b>76.67</b>	<b>75.56</b>	<b>77.22</b>	<b>76.67</b>	<b>72.59</b>	<b>71.11</b>
<b>E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub></b>	<b>76.67/75.56</b>		<b>77.22/76.67</b>		<b>72.59/71.11</b>	

ภาคผนวก ง แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
นักเรียนจำนวน 18 คน

ตาราง 19 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
นักเรียนจำนวน 18 คน

นักเรียน คนที่	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้					
	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่าง เรียน	หลังเรียน	ระหว่าง เรียน	หลังเรียน	หลังเรียน	หลังเรียน
	(30)	(10)	(40)	(10)	(30)	(10)
1	28	9	40	10	26	9
2	25	9	37	9	25	8
3	18	6	34	8	18	6
4	29	10	24	7	27	9
5	26	9	39	10	23	8
6	16	5	35	8	19	5
7	27	9	25	6	25	9
8	25	8	38	10	24	8
9	19	6	34	9	20	7
10	27	9	24	6	26	10
11	25	8	36	9	24	8
12	17	6	31	7	19	5
13	29	10	23	5	25	8
14	25	8	38	10	21	8
15	20	5	33	7	18	5

ตาราง 19 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้					
	ชุดที่ 1		ชุดที่ 2		ชุดที่ 3	
	ระหว่าง	หลังเรียน	ระหว่าง	หลังเรียน	หลังเรียน	หลังเรียน
	เรียน	เรียน	เรียน	เรียน	เรียน	เรียน
	(30)	(10)	(40)	(10)	(30)	(10)
16	26	9	24	6	27	9
17	24	7	36	9	24	7
18	16	4	33	7	20	6
<b>รวม</b>	422	137	569	138	411	135
<b>เฉลี่ย</b>	23.44	7.61	31.61	7.67	22.83	7.50
<b>ร้อยละ</b>	78.15	76.11	79.03	76.67	76.11	75.00
$E_1/E_2$	78.15/76.11		79.03/76.67		76.11/75.00	

ภาคผนวก จ แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ  
จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง

ขอความอนุเคราะห์ท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ คะแนนการพิจารณา ” ตามความเห็นของท่านดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
1. วิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้	1. พิจารณาแบบรูปต่อไปนี้ $1, 1+2, 1+2+3, 1+2+3+4, \dots$ จำนวนที่ 7 มีค่าเท่าไร 1. 36                      2. 28                      3. 22                      4. 17 (การวิเคราะห์)			
	2. ความสัมพันธ์ข้อใดตรงกับแบบรูป $-1, 1, -1, 1, \dots$ 1. $(-1)^n$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$ 2. $(-1)^{n-1}$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$ 3. $2n - 1$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$ 4. $n - 2$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$ (การวิเคราะห์)			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
2. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดให้ได้	3. สามจำนวนถัดไปของแบบรูปที่กำหนดให้ 62, 1, 59, 4, 56, 7 คือจำนวนในข้อใด 1. 53, 10, 50 2. 50, 10, 53 3. 10, 50, 53 4. 53, 50, 10 (ความเข้าใจ)			
	4. ลำดับจำนวนต่อไปนี้ 100, 94, 88, ... จำนวนถัดไปคือจำนวนใด 1. 86 2. 84 3. 82 4. 80 (ความเข้าใจ)			
	5. จำนวนที่อยู่ใน <input type="checkbox"/> จากรูปแบบที่กำหนดให้คือข้อใดตามลำดับ 15, 35, 55, <input type="checkbox"/> , 95, <input type="checkbox"/> 1. 75, 105 2. 75, 115 3. 85, 125 4. 65, 135 (ความเข้าใจ)			
	6. จำนวนที่อยู่ใน <input type="checkbox"/> จากรูปแบบที่กำหนดให้คือข้อใดตามลำดับ <input type="checkbox"/> , <input type="checkbox"/> , 40, 33, <input type="checkbox"/> , 19 1. 46, 43, 30 2. 48, 44, 29 3. 52, 46, 27 4. 54, 47, 26 (ความเข้าใจ)			
3. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการแทนค่าได้	7. จากสมการ $4(x-2)+1 = 3x-2$ แล้วจำนวนใดที่แทน $x$ แล้วทำให้สมการเป็นจริง 1. 2                  2. 3                  3. 4                  4. 5 (ความเข้าใจ)			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
3. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการแทนค่าได้ (ต่อ)	8. จากสมการ $26 - k = 11$ แล้วจำนวนใดที่แทน $k$ แล้วทำให้สมการเป็นจริง 1. -37      2. -15      3. 15      4. 37 (ความเข้าใจ)			
	9. ข้อใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ เมื่อกำหนด $a = 7$ 1. $a - 4 = 3$ 2. $3(a+8) = 45$ 3. $a^3 + 1 = 22$ 4. $2a + 4 = 18$ (การวิเคราะห์)			
	10. ถ้า $h = 3$ แล้วข้อใดเป็นเท็จ 1. $3h = 9$ 2. $\frac{2h}{4} = 3h - 2$ 3. $\frac{2h}{3} = 2$ 4. $5 + h = 8$ (การวิเคราะห์)			
4. บอกสมบัติของการเท่ากันได้	11. ถ้า $ab = bc$ และ $bc = cd$ แล้ว $ab = cd$ ใช้สมบัติใดในการสรุป 1. สมบัติการคูณ      2. สมบัติการสลับที่ 3. สมบัติการถ่ายทอด      4. สมบัติการสมมาตร (ความรู้ความจำ)			
	12. $a = 1 + 2$ หรือ $1 + 2 = a$ ใช้สมบัติตามข้อใด 1. สมบัติถ่ายทอด      2. สมบัติสมมาตร 3. สมบัติการบวก      4. สมบัติการคูณ (ความรู้ความจำ)			
	13. $m - 2 = 7$ แล้ว $m = 9$ ใช้สมบัติตามข้อใด 1. สมบัติถ่ายทอด      2. สมบัติสมมาตร 3. สมบัติการบวก      4. สมบัติการคูณ (ความรู้ความจำ)			



จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
4. บอกสมบัติของการเท่ากันได้ (ต่อ)	<p>14. ข้อใดใช้สมบัติการคูณ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ถ้า <math>a + 2 = 8</math> แล้ว <math>a = 6</math></li> <li>ถ้า <math>a - 4 = 2</math> แล้ว <math>a = 6</math></li> <li>ถ้า <math>2a = 12</math> แล้ว <math>a = 6</math></li> <li>ถ้า <math>\frac{a}{3} = \frac{1}{3}</math> แล้ว <math>a = 6</math></li> </ol> <p>(ความรู้ความจำ)</p>			
5. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้	<p>15. ถ้าต้องการแก้สมการ <math>x - 14 = 16</math> จะต้องใช้สมบัติใดต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>สมบัติการบวก</li> <li>สมบัติการลบ</li> <li>สมบัติการคูณ</li> <li>สมบัติการหาร (การนำไปใช้)</li> </ol>			
	<p>16. ถ้าต้องการแก้สมการ <math>0.5x + 28 = 0</math> จะต้องใช้สมบัติใดต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>สมบัติการบวกและการคูณ</li> <li>สมบัติการลบและการคูณ</li> <li>สมบัติการบวกและการหาร</li> <li>สมบัติการลบและการหาร (การนำไปใช้)</li> </ol>			
	<p>17. <math>9m = 108</math> แสดงวิธีแก้สมการได้อย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>9m \times 9 = 108 \times 9</math></li> <li><math>\frac{9m}{9} = \frac{108}{9}</math></li> <li><math>\frac{9m}{9} = 108 \times 9</math></li> <li><math>9m = \frac{108}{9}</math></li> </ol> <p>(ความเข้าใจ)</p>			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
5. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้ (ต่อ)	18. $x + 7 = 21$ แสดงวิธีการแก้สมการได้อย่างไร 1. $x + 7 = 21 - 7$ 2. $x + 7 - 7 = 21 \div 7$ 3. $x + 7 + 7 = 21 - 14$ 4. $x + 7 + (-7) = 21 + (-7)$ (ความเข้าใจ)			
	19. $n - 22 = 35$ จะแก้สมการได้อย่างไร 1. นำ 22 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ 2. นำ 22 มาลบทั้งสองข้างของสมการ 3. นำ 22 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ 4. นำ 22 มาหารทั้งสองข้างของสมการ (ความเข้าใจ)			
	20. $\frac{x}{3} - 5 = 7$ แสดงวิธีแก้สมการได้อย่างไรในขั้นแรก 1. $\frac{x}{3} \div 5 = 7 \div 3$ 2. $\frac{x}{3} \times 5 = 7 \div 3$ 3. $\frac{x}{3} - 5 + 5 = 7 + 5$ 4. $\frac{x}{3} \times 5 = 7 \times 3$ (ความเข้าใจ)			
6. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้	21. ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $\frac{2(a+1)}{5} = 8$ 1. 23      2. 21      3. 19      4. 17 (ความเข้าใจ)			
	22. ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ $2(x+12) = 50$ 1. 38      2. 19      3. 13      4. 9 (ความเข้าใจ)			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
6. หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้ (ต่อ)	23. ถ้า $3(x+38) = 42$ แล้ว $x-38$ มีค่าเท่าไร 1. -62      2. -42      3. 46      4. 50 (ความเข้าใจ)			
	24. คำตอบของสมการ $\frac{2x+1}{5} = 9$ คือจำนวนใด 1. 15      2. 22      3. 23      4. 46 (ความเข้าใจ)			
	25. คำตอบของสมการ $2x-6 = 12$ ตรงกับข้อใด 1. 6      2. 7      3. 8      4. 9 (ความเข้าใจ)			
	26. คำตอบของสมการ $0.8x - 12.7 = 10.5$ ตรงกับข้อใด 1. 25      2. 27      3. 28      4. 29 (ความเข้าใจ)			
	27. คำตอบของสมการในข้อใดแตกต่างไปจากข้ออื่น 1. $\frac{2}{3}(x-1) - 4 = 10$ 2. $2x + 3 = 3x - 19$ 3. $\frac{3x-2}{4} = 1$ 4. $2(2x - 1) = 3x + 20$ (การวิเคราะห์)			
28. สมการในข้อใดมีคำตอบเท่ากับคำตอบของสมการ $\frac{2(x-3)}{3} = 6$ 1. $2x - 17 = 7$ 2. $\frac{x}{2} - 3 = 8$ 3. $\frac{2}{3}x - 3 = 6$ 4. $2x - 1 = 18$ (การวิเคราะห์)				

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
7. เขียนสมการแทน โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ ได้	29. ครึ่งหนึ่งของจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 520 บาท เขียนเป็นประโยคสมการได้อย่างไร 1. $\frac{1}{2}x = 520$ 2. $2x = 520$ 3. $\frac{x}{2} = x + 520$ 4. $x - 250 = \frac{1}{2}$ (การวิเคราะห์)			
	30. บิ๊กมีอายุแก่กว่าบอย 2 ปี ถ้าอายุของบิ๊กและ บอยรวมกันได้ 34 ปี เขียนสมการเพื่อหาอายุของบิ๊กและ บอยตามข้อใด 1. $x - (2x - 2) = 34$ 2. $x + 2x = 34$ 3. $x + (x - 2) = 34$ 4. $x - (x - 2) = 34$ (การวิเคราะห์)			
8. หาคำตอบของสมการ จากโจทย์ปัญหาสมการ ได้	31. ถังใบหนึ่งมีน้ำเต็มถัง เมื่อใช้ไป $\frac{3}{4}$ ของถัง จะเหลือ น้ำ 28 ลิตร ถังใบนี้จุน้ำกี่ลิตร 1. 114 ลิตร                                      2. 125 ลิตร 3. 120 ลิตร                                      4. 112 ลิตร (การนำไปใช้)			
	32. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่ง มีเส้นรอบรูปยาว 4.8 เมตร จะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร 1. 1.44 ตร.ซม                                      2. 23.04 ตร.ซม 3. 96 ตร.ซม                                      4. 2,304 ตร.ซม (การนำไปใช้)			

จุดประสงค์การเรียนรู้	แบบทดสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
8. หาคำตอบของสมการจากโจทย์ปัญหาสมการได้ (ต่อ)	33. $\frac{1}{7}$ ของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกกับ $\frac{1}{5}$ ของจำนวนนั้นได้เท่ากับ 144 เลขจำนวนนั้นเป็นเท่าใด 1. 12                      2. 420                      3. 720                      4. 5040 (การนำไปใช้)			
	34. แม่มีเงินเป็นสองเท่าของจำนวนเงินที่พ่อมีอยู่ถ้าแม่แบ่งเงินให้ลูก 2 คน คนละ 60 บาท แม่จะเหลือเงินอยู่ 780 บาท พ่อมีเงินอยู่ที่บาท 1. 120 บาท                      2. 450 บาท 3. 720 บาท                      4. 900 บาท (การนำไปใช้)			
	35. หนังสือเล่มหนึ่งมี 380 หน้า แต่อ่านไปแล้ว $\frac{3}{19}$ ของจำนวนหน้าทั้งหมด ยังเหลือที่ยังไม่ได้ใช้อีกกี่หน้า 1. 20 หน้า                      2. 60 หน้า 3. 320 หน้า                      4. 360 หน้า (การนำไปใช้)			
	36. เมื่อ 5 ปีที่แล้ว นิกัทรมีอายุเป็น 2 เท่าของมนทกานต์ อนาคต 3 ปีข้างหน้า มนทกานต์อายุน้อยกว่า นิกัทรา 10 ปี ถ้าปัจจุบันมนทกานต์อายุ 15 ปี ปัจจุบัน นิกัทราอายุเท่าไร 1. 25 ปี                      2. 28 ปี 3. 30 ปี                      4. 35 ปี (การนำไปใช้)			



ความคิดเห็นเพิ่มเติม

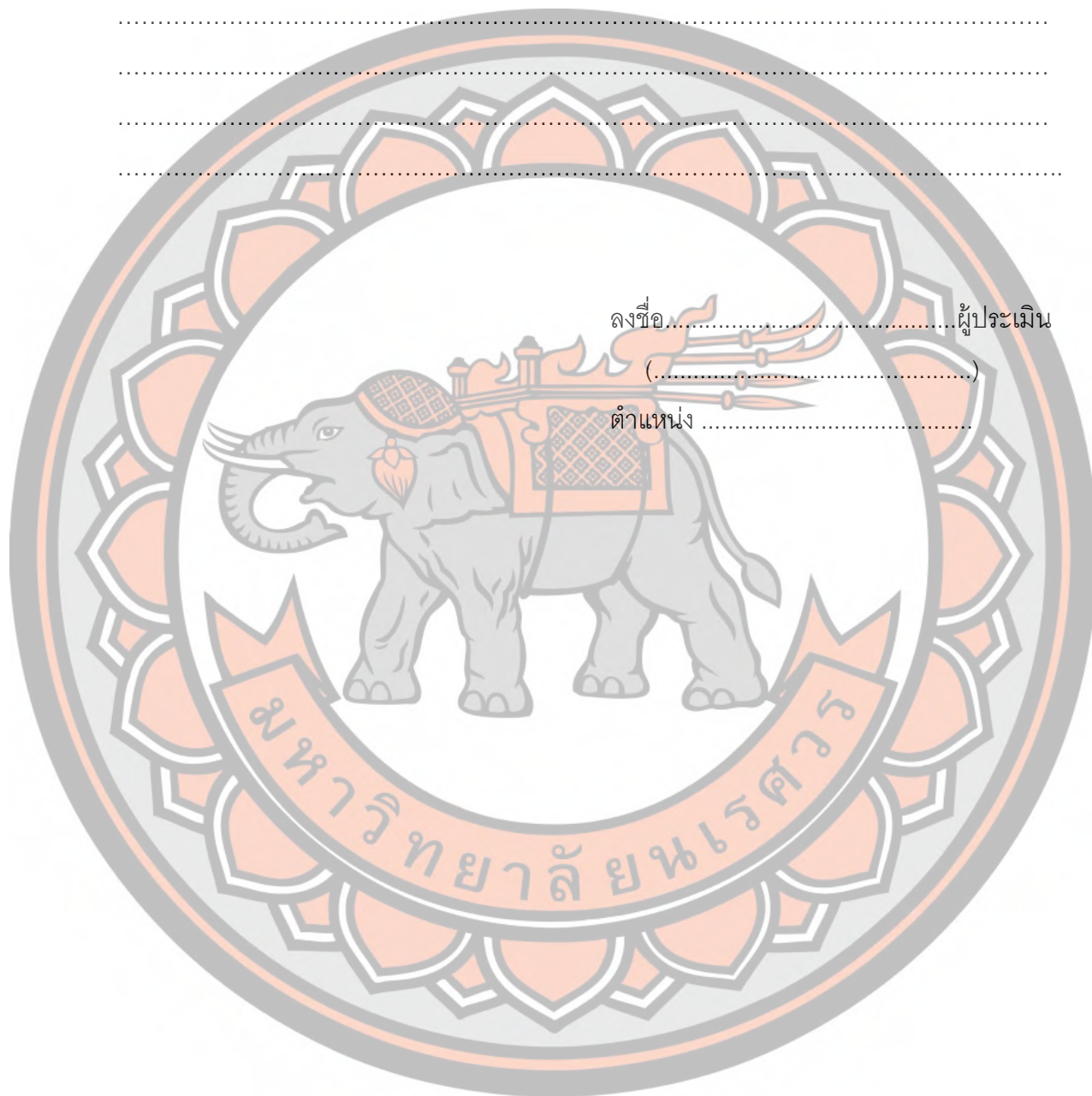
.....

.....

.....

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)  
ตำแหน่ง.....

ภาคผนวก จ แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 20 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ ของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
22	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	-1	0.33	ไม่สอดคล้อง
24	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
30	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
32	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	1.00	สอดคล้อง

ภาคผนวก ข ผลการพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผล  
สัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ตาราง 21 แสดงผลการพิจารณาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.19	ตัดทิ้ง
2	0.46	ใช้ได้
3	0.37	ใช้ได้
4	0.34	ใช้ได้
5	0.62	ใช้ได้
6	0.08	ตัดทิ้ง
7	0.25	ใช้ได้
8	0.45	ใช้ได้
9	0.28	ใช้ได้
10	0.33	ใช้ได้
11	0.44	ใช้ได้
12	0.54	ใช้ได้
13	0.41	ใช้ได้
14	0.10	ตัดทิ้ง
15	0.07	ตัดทิ้ง
16	0.66	ใช้ได้
17	0.64	ใช้ได้
18	0.70	ใช้ได้
19	0.18	ตัดทิ้ง
20	0.22	ใช้ได้
21	0.65	ใช้ได้
22	0.49	ใช้ได้

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก(B)	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
23	0.31	ใช้ได้
24	0.16	ตัดทิ้ง
25	0.53	ใช้ได้
26	0.13	ตัดทิ้ง
27	0.51	ใช้ได้
28	0.39	ใช้ได้
29	0.48	ใช้ได้
30	0.19	ตัดทิ้ง
31	0.42	ใช้ได้
32	0.41	ใช้ได้
33	0.57	ใช้ได้
34	0.12	ตัดทิ้ง
35	0.28	ใช้ได้
36	0.43	ใช้ได้
37	0.08	ตัดทิ้ง
38	0.52	ใช้ได้
39	0.05	ตัดทิ้ง
40	0.23	ใช้ได้
ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ		0.83

ภาคผนวก ข ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการ  
เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 22 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการ  
เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	แปลผล	ค่าอำนาจ จำแนก(B)	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	0.40	ใช้ได้	0.32	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.53	ใช้ได้	0.59	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.50	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.30	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.33	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.33	ใช้ได้	0.55	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.43	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.50	ใช้ได้	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.37	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.57	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.53	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.70	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.40	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.43	ใช้ได้	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.40	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.47	ใช้ได้	0.75	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.33	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.47	ใช้ได้	0.81	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.50	ใช้ได้	0.61	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.37	ใช้ได้	0.85	ใช้ได้	ใช้ได้
ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับเท่ากับ 0.89					

ภาคผนวก ฅ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

\*\*\*\*\*  
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย x คำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงใน  
กระดาษคำตอบ

- |  |  |
|--|--|
| 1. ความสัมพันธ์ข้อใดตรงกับแบบรูป<br>-1, 1, -1, 1, ...  | 1. -37   |
| 1. $(-1)^n$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$   | 2. -15   |
| 2. $(-1)^{n-1}$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$   | 3. 15  |
| 3. $2n - 1$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$   | 4. 37  |
| 4. $n - 2$ เมื่อ $n = 1, 2, 3, \dots$  | 5. ข้อใดเป็นสมการที่เป็นเท็จ เมื่อกำหนด $a = 7$                        |
| 2. สามจำนวนถัดไปของแบบรูปที่กำหนดให้<br>62, 1, 59, 4, 56, 7 คือจำนวนในข้อใด                                  | 1. $a - 4 = 3$   |
| 1. 53, 10, 50  | 2. $3(a+8) = 45$   |
| 2. 50, 10, 53  | 3. $a^3 + 1 = 22$  |
| 3. 10, 50, 53  | 4. $2a + 4 = 18$   |
| 4. 50, 50, 10  | 6. ถ้า $ab = bc$ และ $bc = cd$ แล้ว $ab = cd$ ใช้<br>สมบัติใดในการสรุป |
| 3. จำนวนที่อยู่ใน $\square$ จากรูปแบบที่กำหนดให้คือข้อ<br>ใดตามลำดับ $\square, \square, 40, 33, \square, 19$ | 1. สมบัติการคูณ  |
| 1. 46, 43, 30  | 2. สมบัติการสลับที่  |
| 2. 48, 44, 29  | 3. สมบัติการถ่ายทอด  |
| 3. 52, 46, 27  | 4. สมบัติการสมมาตร   |
| 4. 54, 47, 26  | 7. $m - 2 = 7$ แล้ว $m = 9$ ใช้สมบัติตามข้อใด                          |
| 4. จากสมการ $26 - k = 11$ แล้วจำนวนใดที่แทน $k$<br>แล้วทำให้สมการเป็นจริง                                    | 1. สมบัติถ่ายทอด   |
|  | 2. สมบัติสมมาตร  |
|  | 3. สมบัติการบวก  |
|  | 4. สมบัติการคูณ  |

8. ถ้าต้องการแก้สมการ  $0.5x + 28 = 0$  จะต้องใช้สมบัติใดต่อไปนี้

1. สมบัติการบวกและการคูณ
2. สมบัติการลบและการคูณ
3. สมบัติการบวกและการหาร
4. สมบัติการลบและการหาร

9.  $9m = 108$  แสดงวิธีแก้สมการได้อย่างไร

1.  $9m \times 9 = 108 \times 9$

2.  $\frac{9m}{9} = \frac{108}{9}$

3.  $\frac{9m}{9} = 108 \times 9$

4.  $9m = \frac{108}{9}$

10.  $x + 7 = 21$  แสดงวิธีการแก้สมการได้อย่างไร

1.  $x + 7 = 21 - 7$

2.  $x + 7 - 7 = 21 \div 7$

3.  $x + 7 + 7 = 21 - 14$

4.  $x + 7 + (-7) = 21 + (-7)$

11. ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ  $\frac{2(a+1)}{5} = 8$

1. 23

2. 21

3. 19

4. 17

12. คำตอบของสมการ  $2x - 6 = 12$  ตรงกับ

ข้อใด

1. 6

2. 7

3. 8

4. 9

13. ข้อใดเป็นคำตอบของสมการ  $2(x+12) = 50$

1. 38

2. 19

3. 13

4. 9

14. คำตอบของสมการในข้อใดแตกต่างไปจากข้ออื่น

1.  $\frac{2}{3}(x-1) - 4 = 10$

2.  $2x + 3 = 3x - 19$

3.  $\frac{3x-2}{4} = 1$

4.  $2(2x-1) = 3x+20$

15. ครึ่งหนึ่งของจำนวนหนึ่ง มีค่าเท่ากับ 520 บาท เขียนเป็นประโยคสมการได้อย่างไร

1.  $\frac{1}{2}x = 520$

2.  $2x = 520$

3.  $\frac{x}{2} = x + 520$

4.  $x - 250 = \frac{1}{2}$

16. ถังใบหนึ่งมีน้ำเต็มถัง เมื่อใช้ไป  $\frac{3}{4}$  ของถัง จะเหลือน้ำ 28 ลิตร ถังใบนี้จุน้ำกี่ลิตร

1. 114 ลิตร

2. 125 ลิตร

3. 120 ลิตร

4. 112 ลิตร

17. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสรูปหนึ่ง มีเส้นรอบรูปยาว 4.8 เมตร จะมีพื้นที่กี่ตารางเซนติเมตร

1. 1.44 ตารางเซนติเมตร

2. 23.04 ตารางเซนติเมตร

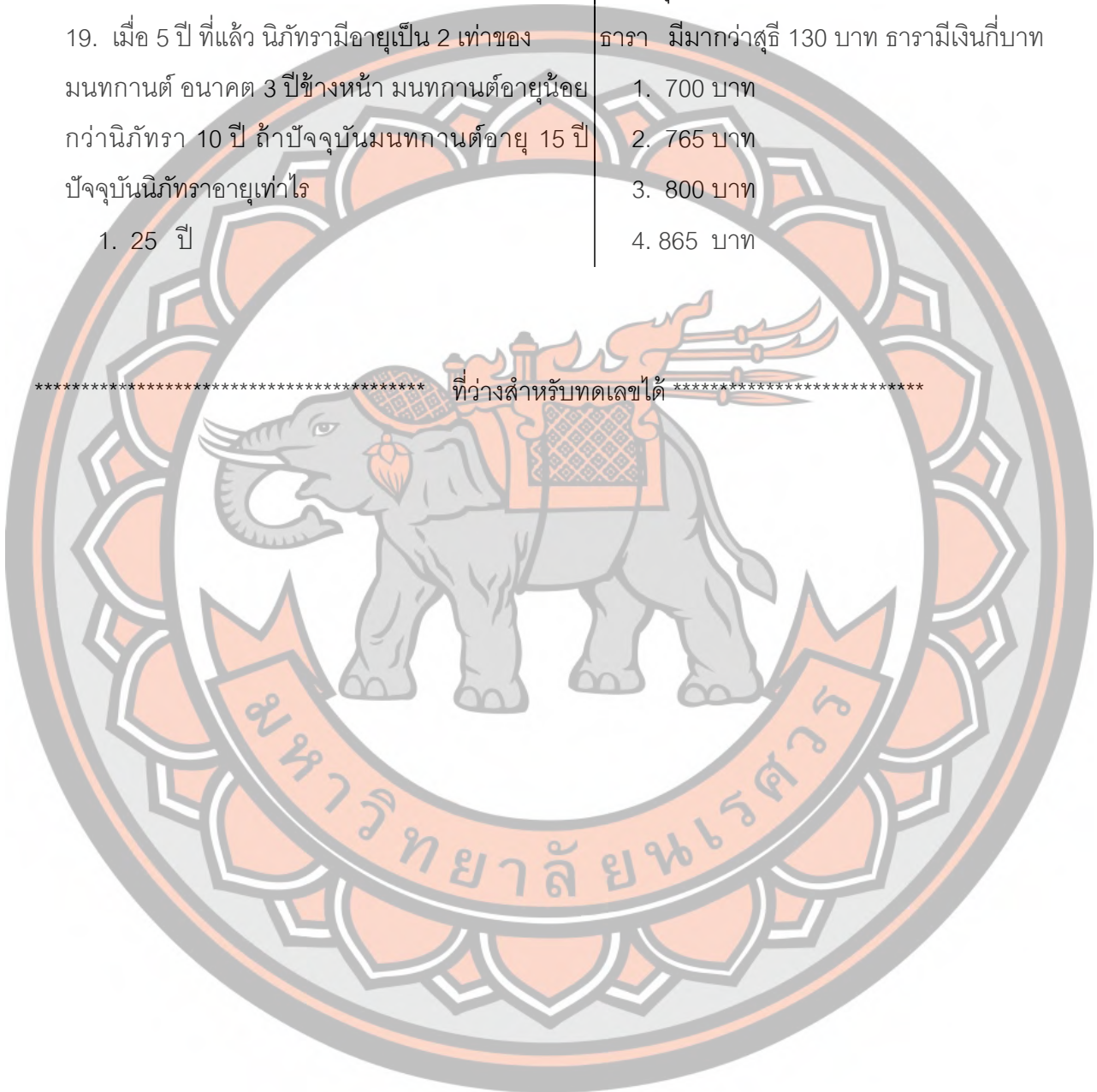
3. 96 ตารางเซนติเมตร

4. 2,304 ตารางเซนติเมตร

18.  $\frac{1}{7}$  ของจำนวนจำนวนหนึ่งบวกกับ  $\frac{1}{5}$  ของจำนวนนั้นได้เท่ากับ 144 เลขจำนวนนั้นเป็นเท่าใด

- |  |  |
|--|--|
| <p>1. 12</p> <p>2. 420</p> <p>3. 720</p> <p>4. 5040</p> <p>19. เมื่อ 5 ปีที่แล้ว นิกัทรมีอายุเป็น 2 เท่าของ มณฑกานต์ อนาคต 3 ปีข้างหน้า มณฑกานต์อายุน้อยกว่า นิกัทรา 10 ปี ถ้าปัจจุบัน มณฑกานต์อายุ 15 ปี ปัจจุบัน นิกัทราอายุเท่าไร</p> <p>1. 25 ปี</p> | <p>2. 28 ปี</p> <p>3. 30 ปี</p> <p>4. 35 ปี</p> <p>20. สุธีมีเงิน 700 บาท สองเท่าของจำนวนเงินส่วนที่ ธารา มีมากกว่าสุธี 130 บาท ธารามีเงินกี่บาท</p> <p>1. 700 บาท</p> <p>2. 765 บาท</p> <p>3. 800 บาท</p> <p>4. 865 บาท</p> |
|--|--|

\*\*\*\*\*ที่ว่างสำหรับทศเลขได้\*\*\*\*\*







ภาคผนวก ญ ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุด  
 การเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 23 แสดงผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย  
 ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว  
 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (Pre-test) (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (Post-test) (20 คะแนน)	คะแนนผลต่าง
1	7	15	8
2	6	17	11
3	5	14	9
4	12	20	8
5	10	19	9
6	6	17	11
7	8	16	8
8	9	19	10
9	10	20	10
10	7	15	8
11	5	13	8
12	7	18	11
13	6	16	10
14	13	20	7
15	3	11	8
16	5	14	9
17	6	17	11
18	7	16	9
19	4	12	8
20	8	17	9

ตาราง 23 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (Pre-test) (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (Post-test) (20 คะแนน)	คะแนนผลต่าง
21	11	19	8
22	9	18	9
23	6	15	9
24	5	14	9
25	7	16	9
26	6	15	9
27	8	18	10
28	5	16	11
29	6	15	9
30	5	14	9
$\bar{x}$	7.21	14.07	
S.D.	2.41	3.72	

ภาคผนวก ฎ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ฉบับนี้เป็นแบบ วัดความคิด ความรู้สึกและ  
แนวโน้มทางด้านพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร  
เดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนักเรียนเป็นผู้ตอบ
2. โปรดพิจารณารายการประเมินในแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ว่ามีความ  
สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น”ที่  
ตรงกับความคิดเห็นของท่านดังนี้  
+1 ถ้าแน่ใจว่าแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด  
0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด  
-1 ถ้าแน่ใจว่าแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

รายการ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1. ด้านความคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์				
1.1 วิชาคณิตศาสตร์เข้าใจยาก				
1.2 วิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการเรียนวิชาอื่น ๆ				
1.3 วิชาคณิตศาสตร์เรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย				
1.4 วิชาคณิตศาสตร์ไม่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวัน				
1.5 คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิดและ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี				
1.6 เมื่อเรียนคณิตศาสตร์แล้วทำให้เกิดความสับสน				
1.7 คณิตศาสตร์เป็นระบบ เป็นลำดับขั้น				
1.8 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหายุ่งยากและยากที่จะ เข้าใจ				

รายการ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
1.9 เนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์ส่วนมากจะเป็นปัญหาที่ทำให้ ทลายความคิดมนุษย์ให้ยากหรือยากเห็น				
1.10 คณิตศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล				
<b>2. ด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์</b>				
2.1 ฉันรู้สึกตื่นเต้นที่จะได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2.2 ฉันรู้สึกสนุกเมื่อได้ทำโจทย์คณิตศาสตร์				
2.3 ฉันรู้สึกสนใจวิชาคณิตศาสตร์				
2.4 ฉันชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ				
2.5 ฉันรู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2.6 ฉันรู้สึกสนุกสนานเมื่อได้ทำกิจกรรมคณิตศาสตร์				
2.7 ฉันสบายใจที่วันนี้ไม่มีเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
2.8 ฉันสนใจที่จะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์				
2.9 เมื่อฉันเรียนคณิตศาสตร์แล้วจะรู้สึกเครียด				
2.10 ฉันรู้สึกพอใจที่ได้ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์				
2.11 ฉันมีความกระตือรือร้นเมื่อถึงเวลาเรียนวิชา คณิตศาสตร์				
2.12 ฉันไม่สนใจทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์				
<b>3. แนวโน้มทางด้านพฤติกรรมที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์</b>				
3.1 ฉันตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
3.2 ฉันคุยกับเพื่อนในเวลาเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
3.3 การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นต้องทำ แบบฝึกหัด				
3.4 ฉันทำการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง				
3.5 เมื่อไม่เข้าใจโจทย์คณิตศาสตร์ ฉันจะถามคุณครู				
3.6 ฉันลอกการบ้านวิชาคณิตศาสตร์จากเพื่อนเมื่อใกล้ ถึงเวลาส่ง				
3.7 ฉันทบทวนบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์สม่ำเสมอ				

รายการ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
3.8 ฉันตรวจสอบความถูกต้องกับเพื่อนหลังทำโจทย์คณิตศาสตร์				
3.9 ฉันชอบอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์				
3.10 เมื่อฉันมีเวลาว่างฉันจะนำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์มาฝึกฝน				
3.11 เมื่อคุณครูให้ทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ฉันจำเป็นต้องฝึก				
3.12 ฉันไม่อยากมาโรงเรียนเมื่อวันนั้นมีเรียนวิชาคณิตศาสตร์				
3.13 ฉันนั่งวงนอนเมื่อนั่งเรียนวิชาคณิตศาสตร์				

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

ตำแหน่ง .....

ภาคผนวก ก ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามเจตคติที่มีต่อวิชา  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 24 แสดงผลค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามเจตคติที่มีต่อวิชา  
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
5	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
7	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1.00	ใช้ได้
17	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
18	1	1	1	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1.00	ใช้ได้
21	1	1	1	1.00	ใช้ได้
22	1	1	1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
23	1	1	1	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1.00	ใช้ได้
25	1	1	.1	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1.00	ใช้ได้
27	1	1	1	1.00	ใช้ได้
28	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง
29	1	1	1	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1.00	ใช้ได้
31	1	1	1	1.00	ใช้ได้
32	1	1	1	1.00	ใช้ได้
33	1	1	1	1.00	ใช้ได้
34	1	1	1	1.00	ใช้ได้
35	1	1	-1	0.33	ตัดทิ้ง

ภาคผนวก ฐ ผลการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชา  
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 ข้อ

ตาราง 25 แสดงผลการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชา  
คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 ข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	การแปลผล
1	0.09	ตัดทิ้ง
2	0.14	ตัดทิ้ง
3	0.89	ใช้ได้
4	0.58	ใช้ได้
5	0.82	ใช้ได้
6	0.17	ตัดทิ้ง
7	0.85	ใช้ได้
8	0.64	ใช้ได้
9	0.11	ตัดทิ้ง
10	0.84	ใช้ได้
11	0.88	ใช้ได้
12	0.93	ใช้ได้
13	0.49	ใช้ได้
14	0.79	ใช้ได้
15	0.17	ตัดทิ้ง
16	0.08	ตัดทิ้ง
17	0.57	ใช้ได้
18	0.63	ใช้ได้
19	0.76	ใช้ได้
20	0.48	ใช้ได้
21	0.70	ใช้ได้
22	0.72	ใช้ได้
23	0.74	ใช้ได้



ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก	การแปลผล
24	0.15	ตัดทิ้ง
25	0.68	ใช้ได้
26	0.78	ใช้ได้
27	0.69	ใช้ได้
28	0.42	ใช้ได้
29	0.13	ใช้ได้
30	0.75	ใช้ได้
31	0.66	ใช้ได้
32	0.84	ใช้ได้
33	0.36	ใช้ได้
34	0.72	ใช้ได้
35	0.18	ตัดทิ้ง

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ภาคผนวก ฅ ตัวอย่างคู่มือครูชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการ  
เชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

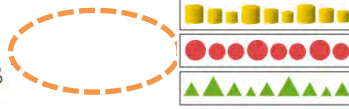
คู่มือครูสำหรับชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้  
เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



นายประกาศิต คุณยศยิ่ง

นิติศาสตรบัณฑิตและศาสตราจารย์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



## คำนำ

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยชุดการเรียนการสอนนี้ เป็นการเรียนการสอนที่ได้นำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งในด้านแนวคิด วิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียน รวมทั้งการใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนในรูปแบบสื่อประสมที่จัดรวมไว้ในกลุ่มเป็นชุด ๆ เรียกว่าชุดการเรียนการสอน นำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วมีประสิทธิภาพ โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียน ได้ประกอบกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ร่วมกับเพื่อนๆ อย่างสนุกสนาน จากสื่อต่าง ๆ ที่รวมในชุดการเรียนการสอน มีการทดสอบหลังเรียนเพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าค้นพบปัญหาด้วยตนเอง และหาทางปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนา การเรียนรู้ของตนเองต่อไปจึงกล่าวได้ว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน จะประสบผลสำเร็จได้ดีเพียงใด นั้น ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญที่จะช่วยดำเนินการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรศึกษารายละเอียดจากคำชี้แจงให้ชัดเจน

### คำชี้แจง

1. เนื้อหาของชุดการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ศูนย์กิจกรรม และศูนย์สำรวจ คือ

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง แบบรูปของภาพ

ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน

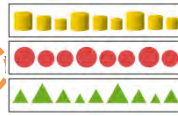
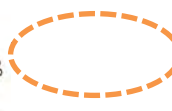
ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การหาแบบรูปลำดับที่  $n$

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

ศูนย์สำรวจ เรื่อง เกมโดมิโน

ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ศูนย์กิจกรรม และศูนย์สำรวจ คือ





### คำนำ

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลำดับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์และตัวแปร

ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมการและคำตอบของสมการ

ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง สมบัติการเท่ากัน

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ศูนย์สำรวจ เรื่อง เกม A-MATH

ชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ศูนย์กิจกรรม และศูนย์สำรวจ คือ

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง เขียนเป็นสมการได้หรือไม่

ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน

ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุและเงิน

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องทั่วไป

ศูนย์สำรวจ เรื่อง เกมโจทย์ปัญหา

2. ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

2.1 บัตรคำสั่ง

2.2 ใบความรู้ชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

2.3 ใบความรู้ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.4 ใบความรู้ชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.5 แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

2.6 แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 2 เรื่องการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปร

เดียว

2.7 แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัว

แปรเดียว

2.8 แบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

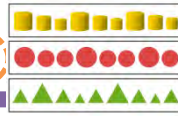
2.9 แบบทดสอบชุดที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.10 แบบทดสอบชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.11 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

12 แบบสอบถามเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์





### 3. แผนการจัดการเรียนรู้

ครูต้องศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยละเอียด เพื่อที่จะได้เตรียมการสอนตลอดจนดำเนินการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 4 สื่อ-อุปกรณ์การเรียนการสอน

#### 4.1 ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

- แบบรูปและความสัมพันธ์
- การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### 4.2 สไลด์คอมพิวเตอร์

- แบบรูปและความสัมพันธ์
- สมการและคำตอบของสมการ
- โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### 4.3 เกม

- เกมโดมิโน
- เกม A - MATH
- เกมโจทย์ปัญหา

#### 4.4 บัตรภาพลายผ้าทอ

#### 4.5 บัตรภาพตาขั้วสองแขน

#### 4.6 ใบกิจกรรม เรื่อง สมการจริงหรือเท็จ

#### 4.7 ใบกิจกรรม เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

#### 4.8 ใบกิจกรรม เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

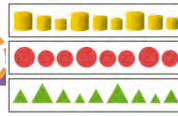
### บทบาทของครู

1. ครูเปลี่ยนบทบาทจากที่ครูเป็นศูนย์กลางในการเป็นผู้สอน บรรยายคนเดียวหน้าชั้นเรียน มาเป็นผู้คอยประสานงาน ที่แนะแนวทาง นำเข้าสู่บทเรียน สรุปบทเรียนและคอยช่วยเหลือนักเรียนเท่านั้น

2. ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการเรียนและการใช้ชุดการเรียนการ

สอนแบบศูนย์การเรียนรู้ก่อนเริ่มเรียน



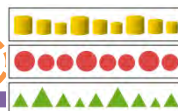


3. ครูต้องจัดโต๊ะ-เก้าอี้ ให้เท่ากับจำนวนศูนย์กิจกรรมในชุดการเรียนรู้การสอน ซึ่งมี 5 ศูนย์กิจกรรม และจัดนักเรียนเข้ากลุ่มกลุ่มละเท่า ๆ กัน โดยจัดให้ทุกกลุ่มมีเด็กเก่ง เด็กกลาง เด็กอ่อน คละเท่า ๆ กัน สังเกตความสัมพันธ์ของนักเรียนในกลุ่ม
4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการกลุ่ม เพื่อประสานงานให้เกิดความเรียบร้อย
5. หากนักเรียนกลุ่มใดทำกิจกรรมเสร็จเร็วกว่ากำหนด ครูต้องให้ไปทำกิจกรรมที่ศูนย์สำรอง
6. ครูควรเน้นให้นักเรียนเก็บสื่อการเรียนรู้ให้เรียบร้อยก่อนเปลี่ยนศูนย์กิจกรรม
7. ครูควรชี้แจงให้นักเรียนเป็นผู้ที่ซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่แอบดูในเฉลยก่อนทำกิจกรรม หรือขณะทำกิจกรรม ก่อนที่จะทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อย
8. ครูควรบันทึกพัฒนาการของนักเรียนทุกคนขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการ
9. ครูเป็นผู้แนะนำนักเรียนขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้

#### บทบาทนักเรียน

1. ตั้งใจฟังอธิบายเมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียน อธิบายเนื้อหา และสรุปบทเรียน จนเข้าใจ หากสงสัยต้องซักถามทันที
2. เมื่อได้รับชุดการเรียนรู้การสอนแล้วอ่านบัตรคำสั่งอย่างตั้งใจ และปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
3. เมื่อมีคำสั่งให้อธิบาย นักเรียนต้องแสดงความคิดเห็นโดยไม่ส่งเสียงดังรบกวน
4. ขณะปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในกลุ่มต้องทำงานด้วยความตั้งใจ ไม่นั่งเฉยหรือนั่งเล่น นั่งคุย
5. เมื่อมีการประเมินผลการเรียนนักเรียนต้องปฏิบัติตามแบบฝึกหัดด้วยตนเอง หรือทำแบบทดสอบด้วยความรอบคอบ ซื่อสัตย์สุจริต





## แบบทดสอบ ชุดที่ 1

### เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. จงหาจำนวนถัดไปของแบบรูปต่อไปนี้ 3, 4, 6, 9,...

1. 12
2. 13
3. 15
4. 16

2. จงหาจำนวนถัดไปอีก 3 จำนวนของแบบรูปต่อไปนี้ 1, 4, 8, 13, ..., .., ..

1. 19, 26, 34
2. 17, 19, 21
3. 21, 25, 30
4. 23, 26, 29

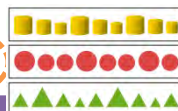
ใช้แบบรูปและความสัมพันธ์ตามตารางที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 3-4

ลำดับที่	1	2	3	4	...	n
จำนวน	1	4	9	16		

3. ข้อใดเขียนความสัมพันธ์ของแบบรูปได้ถูกต้อง

1.  $2^n$   $n^2$
2.  $2n + 1$
3.  $n^2$
4.  $2n - 1$





4. จำนวนในลำดับที่ 10 มีค่าตรงกับข้อใด

1. 100
2. 150
3. 200
4. 250

ใช้แบบรูปและความสัมพันธ์ตามตารางที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 5–7

จำนวนน้อย	1	2	3	4	...	n
จำนวนมาก	7	8	9	10	...	
ผลบวกของจำนวนน้อย และจำนวนมาก	8	10	12	14	...	

5. ถ้าจำนวนน้อยคือ 89 แล้วจำนวนมากตรงกับข้อใด

1. 98
2. 97
3. 96
4. 95

6. ถ้าผลบวกของจำนวนน้อยและจำนวนมากเท่ากับ 114 แล้วจำนวนมากตรงกับข้อใด

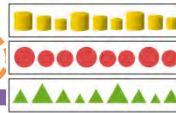
1. 47
2. 54
3. 60
4. 75

7. ถ้าจำนวนน้อยคือ n แล้วจำนวนมากตรงกับข้อใด

1.  $2n - 6$
2.  $2n + 6$
3.  $n - 6$
4.  $n + 6$







ใช้แบบรูปและความสัมพันธ์ตามตารางที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 8 – 10

ส้ม(ผล)	มะม่วง(ผล)	ชมพู่(ผล)	รวม(ผล)
1	2	3	6
2	4	6	12
3	6	9	18
4	8	12	24
⋮	⋮	⋮	⋮
n	n	n	n

8. ถ้ามีส้ม 10 ผล จะมีมะม่วงและชมพู่อย่างละกี่ผล

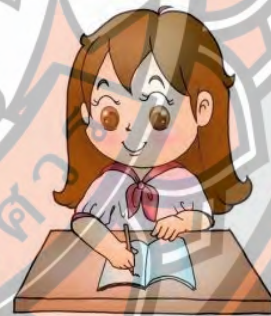
1. มะม่วง 20 ผล, ชมพู่ 28 ผล
2. มะม่วง 20 ผล, ชมพู่ 30 ผล
3. มะม่วง 24 ผล, ชมพู่ 30 ผล
4. มะม่วง 24 ผล, ชมพู่ 28 ผล

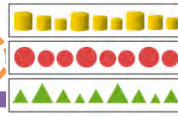
9. ถ้ามีส้ม 15 ผล จะมีผลไม้อื่นๆรวมกันทั้งหมดกี่ผล

1. 90 ผล
2. 98 ผล
3. 102 ผล
4. 114 ผล

10. ถ้ามีส้ม n ผล จะมีผลไม้อื่นๆรวมกันทั้งหมดกี่ผล

1.  $2n + 3$
2.  $4n$
3.  $5n - 1$
4.  $6n$





## เฉลยแบบทดสอบชุดที่ 1

### เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

ข้อที่	คำตอบ
1	2
2	1
3	3
4	1
5	4
6	3
7	4
8	2
9	1
10	4



ภาคผนวก ๗ แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 1

แบบสอบถามเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ฉบับนี้เป็นแบบ วัดความคิด ความรู้สึกและ  
แนวโน้มทางด้านพฤติกรรมของนักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปร  
เดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนักเรียนเป็นผู้ตอบ
2. โปรดพิจารณารายการประเมินในแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ว่ามีความ  
สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ที่  
ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

รายการ	ระดับความคิดเห็น เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
<b>1. ด้านความคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์</b>					
1.1 วิชาคณิตศาสตร์เรียนรู้และเข้าใจได้ง่าย					
1.2 คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความคิด และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี					
1.3 คณิตศาสตร์เป็นระบบ เป็นลำดับขั้น					
1.4 คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหายุ่งยากและยาก ที่จะเข้าใจ					
1.5 คณิตศาสตร์ทำให้คนมีเหตุผล					
<b>2. ด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์</b>					
2.1 ฉันรู้สึกตื่นเต้นที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
2.2 ฉันรู้สึกสนุกเมื่อได้ทำโจทย์คณิตศาสตร์					
2.3 ฉันชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น ๆ					

รายการ	ระดับความคิดเห็น เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์				
	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่แน่ ใน	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
2.4 เมื่อฉันเรียนคณิตศาสตร์แล้วจะรู้สึกเครียด					
2.5 ฉันรู้สึกพอใจที่ได้ทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์					
2.6 ฉันมีความกระตือรือร้นเมื่อถึงเวลาเรียนวิชา คณิตศาสตร์					
2.7 ฉันไม่สนใจทำการบ้านวิชาคณิตศาสตร์					
<b>3. ด้านแนวโน้มทางด้านพฤติกรรมที่มีต่อวิชา คณิตศาสตร์</b>					
3.1 ฉันตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
3.2 การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่จำเป็นต้องทำ แบบฝึกหัด					
3.3 ฉันทำการบ้านคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง					
3.4 เมื่อไม่เข้าใจโจทย์คณิตศาสตร์ ฉันจะถาม คุณครู					
3.5 ฉันตรวจสอบความถูกต้องกับเพื่อนหลังทำ โจทย์คณิตศาสตร์					
3.6 ฉันชอบอ่านหนังสือที่เกี่ยวข้องกับวิชา คณิตศาสตร์					
3.7 เมื่อฉันมีเวลาว่างฉันจะนำแบบฝึกหัดวิชา คณิตศาสตร์มาฝึกฝน					

ภาคผนวก ณ ตัวอย่างคู่มือนักเรียนชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง  
สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

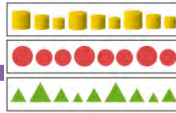
คู่มือนักเรียนสำหรับชุดการเรียนการสอน  
แบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



นายประกาศิต คุณยศยิ่ง

นิสิตสาขาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร



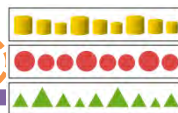
## คำนำ

การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วย ชุด การเรียนการสอนนี้ เป็นการเรียนรู้ที่นำการจัดกิจกรรมการเรียน การใช้สื่อ-อุปกรณ์ ใน รูปแบบประสม ที่จัดรวมไว้ในกลุ่มเป็นชุด ๆ เรียกว่าชุดการเรียนการสอน ซึ่งสามารถ นำมาใช้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วมีประสิทธิภาพ โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางในการเรียน ได้ประกอบกิจกรรมการเรียนด้วยตนเอง ได้ฝึกทักษะต่าง ๆ ร่วมกับเพื่อนๆ อย่างสนุกสนานจากสื่อต่าง ๆ ที่รวมในชุดการเรียนการสอน จะช่วย ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด ค้นคว้า และฝึกปฏิบัติ การทำกิจกรรมกลุ่มมีการ ประเมินตนเอง ด้วยการทำแบบฝึกหัด มีการทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบ ความก้าวหน้าค้นพบปัญหาด้วยตนเอง และหาทางปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของ ตนเองให้เกิดประสิทธิภาพ

### บทบาทของนักเรียน

1. ตั้งใจฟังอธิบายเมื่อครูนำเข้าสู่บทเรียน สรุปบทเรียน และอธิบายเนื้อหา หาก สงสัยต้องซักถามทันที
2. เมื่อได้รับชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนแล้วต้องปฏิบัติตามลำดับ ขั้นตอนดังนี้
  - 2.1 อ่านบัตรคำสั่ง คำชี้แจง จุดประสงค์การเรียนรู้อย่างตั้งใจ
  - 2.2 ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้ แล้วสรุปร่วมกัน
  - 2.3 ทำแบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายไว้
  - 2.4 แลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด
  - 2.5 บันทึกคะแนนลงในตารางบันทึกคะแนน
3. เมื่อได้รับเลือกเป็นประธานและเลขานุการกลุ่ม ต้องดูแลให้กิจกรรมกลุ่ม ดำเนินไปเรียบร้อยตามกำหนดเวลา ดูแลสมาชิกในกลุ่ม เปิดโอกาสให้สมาชิกได้แสดง ความคิดเห็น ดูแลวัสดุอุปกรณ์ และเก็บรวบรวมไว้ที่เดิมให้เรียบร้อย
4. เมื่อมีการประเมินผลการเรียนนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบด้วย ตนเอง อย่างเต็มความสามารถ ซื่อสัตย์สุจริต

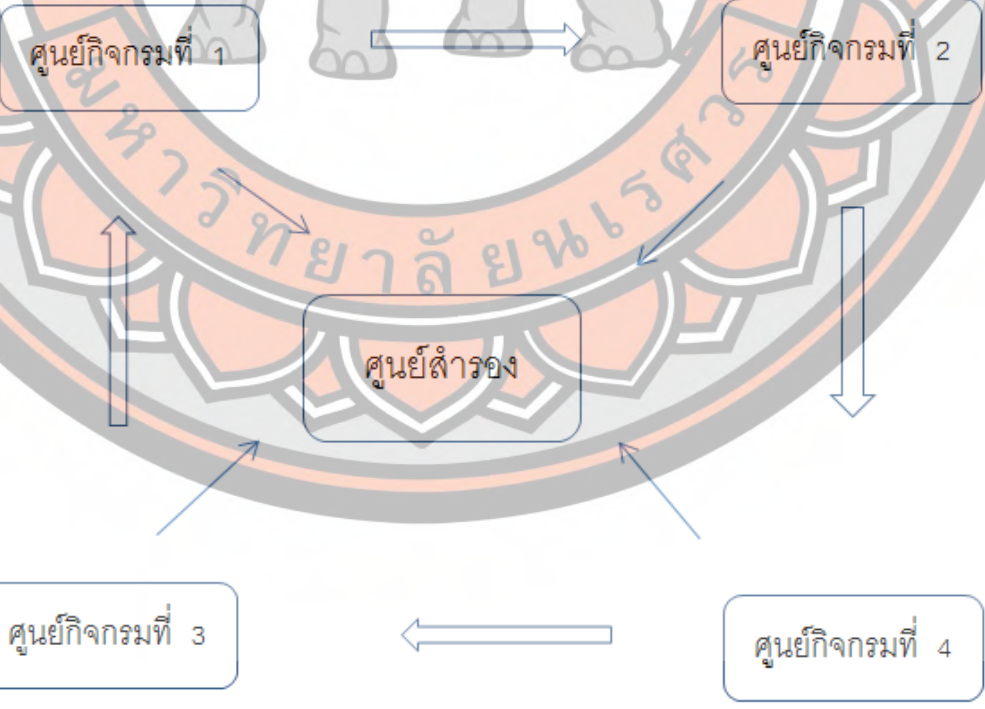


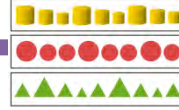


5. ไม่ขีดข้อความใด ๆ ลงในบัตรต่าง ๆ หรือวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิด
6. ไม่ดูเฉลยก่อนตอบ
7. ขอให้นักเรียนมีความพยายาม ฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ด้วยตนเองจะพบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างแน่นอน

**หมายเหตุ**

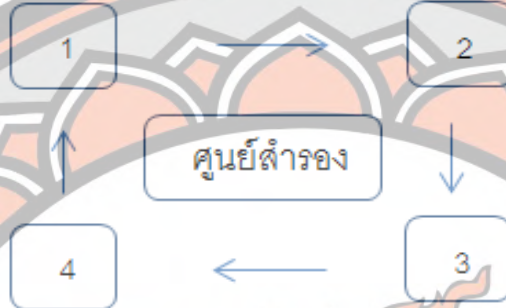
1. นอกจากใช้ชุดการเรียนการสอนในเวลาเรียนแล้ว ยังสามารถเรียนรู้ได้โดยนำไปใช้ซ่อมเสริม ความรู้ตนเองนอกเวลาเรียน ได้ทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน หรือในกรณีที่นักเรียนขาดเรียน จะทำให้เข้าใจ บทเรียนยิ่งขึ้น
2. เนื้อหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย 3 ชุด แต่ละชุดประกอบไปด้วย 4 ศูนย์กิจกรรมและศูนย์สำรวจ นักเรียนต้องศึกษาครบทุกศูนย์กิจกรรม





### แผนผังการหมุนเวียนแต่ละศูนย์กิจกรรม

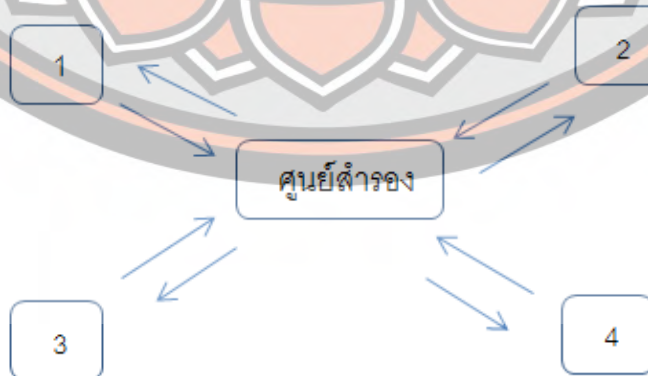
1. นักเรียนสามารถเปลี่ยนกลุ่มพร้อมกันทุกกลุ่มหากทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน



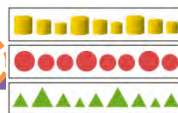
2. หากมีกลุ่มที่ทำกิจกรรมเสร็จพร้อมกัน 2 กลุ่มก็ให้เปลี่ยนกันได้เลย



3. หากมีกลุ่มใดเสร็จก่อนโดยกลุ่มอื่นยังไม่เสร็จก็ให้กลุ่มที่เสร็จก่อนเปลี่ยนไปยังศูนย์สำรวจ และถ้ามีกลุ่มใดว่างก็ให้ออกจากศูนย์สำรวจไปยังศูนย์ที่ว่างทันที







## คำชี้แจง

ก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ นักเรียนควรอ่านคำชี้แจงให้เข้าใจ ดังนี้

1. เนื้อหาของชุดการเรียนการสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบด้วย 3 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ศูนย์กิจกรรม และศูนย์สำรอง คือ คือ

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง แบบรูปของภาพ

ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน

ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การหาแบบรูปลำดับที่  $n$

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์

ศูนย์สำรอง เรื่อง เกมโดมิโน

หลังจากที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ เสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เรียนรู้และสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้ได้

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้

2. นักเรียนสามารถเขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดโดยใช้ตัวแปรได้

ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ศูนย์กิจกรรม และศูนย์สำรอง คือ

ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง ลำดับการดำเนินการทางคณิตศาสตร์และตัวแปร

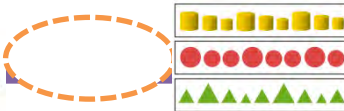
ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง สมการและคำตอบของสมการ

ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง สมบัติการเท่ากัน

ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ศูนย์สำรอง เรื่อง เกม A-MATH





หลังจากที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เรียนรู้และสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้ได้

1. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการแทนค่าได้
2. นักเรียนสามารถบอกสมบัติของการเท่ากันได้
3. นักเรียนสามารถแก้สมการและหาคำตอบเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการเท่ากันได้

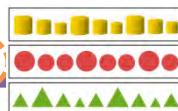
ชุดที่ 3 เรื่อง เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ศูนย์กิจกรรม และศูนย์สำรอง คือ

- ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง เขียนเป็นสมการได้หรือไม่
- ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน
- ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอายุและเงิน
- ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องทั่วไป
- ศูนย์สำรอง เรื่อง เกมโจทย์ปัญหา

หลังจากที่ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เสร็จเรียบร้อยแล้ว นักเรียนได้เรียนรู้และสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่อไปนี้ได้

1. นักเรียนสามารถเขียนสมการแทนโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบของสมการจากโจทย์ปัญหาสมการได้
2. ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ ดังนี้
  - 2.1 บัตรคำสั่ง
  - 2.2 ใบความรู้ชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
  - 2.3 ใบความรู้ชุดที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
  - 2.4 ใบความรู้ชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
  - 2.5 แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
  - 2.6 แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
  - 2.7 แบบฝึกหัดและเฉลยแบบฝึกหัดชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปร





- 2.8 แบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
- 2.9 แบบทดสอบชุดที่ 2 เรื่อง การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2.10 แบบทดสอบชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 2.11 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.12 แบบสอบถามเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์
3. สื่อ-อุปกรณ์การเรียนการสอน
- 3.1 ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน
- แบบรูปและความสัมพันธ์
  - การแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
  - โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 3.2 สไลด์คอมพิวเตอร์
- แบบรูปและความสัมพันธ์
  - สมการและคำตอบของสมการ
  - โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 3.3 เกม
- เกมโดมิโน
  - เกม A - MATH
  - เกมโจทย์ปัญหา
- 3.4 บัตรภาพลายผ้าทอ
- 3.5 บัตรภาพตาข้างสองแขน
- 3.6 ใบกิจกรรม เรื่อง สมการจริงหรือเท็จ
- 3.7 ใบกิจกรรม เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
- 3.8 ใบงาน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว



ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เวลาเรียน 14 ชั่วโมง  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ เวลา 5 ชั่วโมง  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 21102)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1.5 หน่วยกิต

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ตัวชี้วัด

ค. 4.1 ม.1/1 วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้

ค 6.1 ม.1-3/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ม.1-3/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ม.1-3/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ

3. สาระสำคัญ

แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่างร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข โดยใช้การสังเกต การวิเคราะห์ สามารถนำมาเขียนในรูปสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ได้

ความสัมพันธ์เกิดจากสิ่งสองสิ่งใด ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันภายใต้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่ง

#### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้
2. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดโดยใช้ตัวแปรได้

#### 5. สารการเรียนรู้

แบบรูป หมายถึง รูปร่าง หรือลักษณะของสิ่งต่างๆ ที่นำมาประกอบกันตามความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเหล่านั้น เช่น 3, 6, 9, 12, ...,  $3n$  ถ้าเรามีลำดับที่ซึ่งยังไม่ได้ระบุจำนวนที่แน่นอน จะใช้อักษรภาษาอังกฤษ  $n$  แทนลำดับที่นั้น ซึ่งเป็นสามเท่าของ  $n$  จะเขียนแทนเป็น  $3 \times n$  หรือเรียก  $n$  ว่าตัวแปร

เมื่อทราบลำดับที่  $n$  สัมพันธ์กับจำนวน  $3n$  แล้วสามารถหาจำนวนของลำดับที่เท่าไรก็ได้ เช่น หาจำนวนของลำดับที่ 99 ได้จาก  $3 \times 99$  ซึ่งเท่ากับ 297 ซึ่งสรุปได้ว่า เมื่อลำดับที่แบบรูปเปลี่ยนไปจำนวนสัมพันธ์กันจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

#### 6. สมรรถนะผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

#### 7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
  - ตัวชี้วัด 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน
  - ตัวชี้วัด 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน
  - ตัวชี้วัด 6.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้ ( 5 ชั่วโมง )

เวลา เรียน (นาทีก)	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	การวัด และประเมินผล
60	<p><b>ขั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</li> <li>นักเรียนศึกษาคู่มือนักเรียนและอภิปรายซักถาม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</li> <li>คู่มือนักเรียน</li> </ol>	ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสังเกตการอภิปรายซักถาม
40	<p><b>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนี้ให้นักเรียนทราบ</li> <li>ครูนำเสนอความหมายแบบรูป คืออะไร และนำเสนอแบบรูปจำนวน 3 – 5 แบบรูป และให้นักเรียนหาจำนวนถัดไปอีก 3 จำนวน</li> <li>นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด(ในชีวิตประจำวันนักเรียนจะพบแบบรูปที่ใดบ้าง) และครูนำเสนอถึงแบบรูปและความสัมพันธ์ของจำนวนที่นักเรียนเคยศึกษามาแล้วในชั้นประถมศึกษาว่า มีความสัมพันธ์ในลักษณะอย่างไรบ้าง</li> <li>ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน คละกันตามความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง ค่อนข้างเก่ง ปานกลางค่อนข้างอ่อน และอ่อน จากนั้นครูติดบัตรภาพลายผ้าทอที่มีลวดลายคล้ายแบบรูป แล้วให้แต่ละกลุ่มสังเกตและช่วยกันบอกว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างไร</li> <li>ตัวแทนแต่ละกลุ่มรับชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน และครูแนะนำการใช้ ข้อปฏิบัติ และมารยาทในการเรียนรู้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>บัตรภาพลายผ้าทอ</li> <li>ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน</li> </ol>	ตรวจสอบการตอบคำถาม

เวลา เรียน (นาทีก)	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	การวัด และประเมินผล
30	<p><b>ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้</b>            ศูนย์กิจกรรมที่ 1 เรื่อง แบบรูปของภาพ</p> <p>1. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้อ่านบัตรคำสั่งและดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม</p> <p>1.1 ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ 1.1 แล้วสรุปร่วมกัน</p> <p>1.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.1 ที่กำหนดให้</p> <p>1.3 นักเรียนแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด 1.1</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. ใบความรู้ 1.1</p> <p>3. แบบฝึกหัดที่ 1.2</p> <p>4. เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.3</p>	<p>ตรวจสอบการวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ได้</p>
30	<p><b>ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)</b>            ศูนย์กิจกรรมที่ 2 เรื่อง แบบรูปของจำนวน</p> <p>2. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้อ่านบัตรคำสั่งและดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม</p> <p>2.1 ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ 1.2 แล้วสรุปร่วมกัน</p> <p>2.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.2 ที่กำหนดให้</p> <p>2.3 นักเรียนแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด 1.2</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. ใบความรู้ 1.2</p> <p>3. แบบฝึกหัด 1.2</p> <p>4. เฉลยแบบฝึกหัด 1.2</p>	<p>ตรวจสอบการวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ได้</p>
30	<p><b>ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)</b>            ศูนย์กิจกรรมที่ 3 เรื่อง การหาแบบรูปลำดับที่ <math>n</math></p> <p>3. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้อ่านบัตรคำสั่งและดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม</p> <p>3.1 ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ 1.3 แล้วสรุปร่วมกัน</p>	<p>1. บัตรคำสั่ง</p> <p>2. ใบความรู้ 1.3</p> <p>3. แบบฝึกหัด 1.3</p> <p>4. เฉลยแบบฝึกหัด 1.3</p>	<p>ตรวจสอบการวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ได้</p>

เวลา เรียน (นาทีก)	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	การวัด และประเมินผล
	<p>3.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.3 ที่กำหนดให้</p> <p>3.3 นักเรียนแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด 1.3</p>		
30	<p><b>ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)</b> ศูนย์กิจกรรมที่ 4 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์</p> <p>4. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้อ่านบัตรคำสั่งและดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่ม</p> <p>4.1 ให้นักเรียนศึกษาความรู้จากสไลด์คอมพิวเตอร์ในโปรแกรม Power Point และสรุปร่วมกัน โดยมีครูคอยแนะนำ เมื่อเกิดปัญหา</p> <p>4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัด 1.4 ที่กำหนดให้</p> <p>4.3 นักเรียนแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อตรวจสอบคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัด 1.4</p>	<p>1. สไลด์คอมพิวเตอร์</p> <p>2. บัตรคำสั่ง</p> <p>3. แบบฝึกหัด 1.4</p> <p>4. เฉลยแบบฝึกหัด 1.4</p>	<p>ตรวจสอบการวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้ได้</p>
20	<p><b>ขั้นปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)</b> ศูนย์สำรวจ เรื่อง เกมโดมิโน</p> <p>5. นักเรียนเข้ากลุ่มเดิม โดยหัวหน้ากลุ่มเป็นผู้อ่านกฎและกติกาในการเล่นเกมโดมิโน</p>	เกมโดมิโน	
30	<p><b>ขั้นสรุปบทเรียน</b></p> <p>1. ครูอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่นักเรียนยังบกพร่อง และร่วมกันสรุปกับนักเรียนอีกครั้ง ดังนี้</p> <p>1.1 แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่าง</p>		<p>ตรวจสอบการอธิบายสรุปผลเรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์</p>



เวลา เรียน (นาทีก)	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการสอน	การวัด และประเมินผล
	<p>ร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข โดยใช้การสังเกต การวิเคราะห์ สามารถนำมาเขียนในรูปสมการเพื่อแสดงความสัมพันธ์ได้</p> <p>1.2 เมื่อลำดับที่แบบรูปเปลี่ยนแปลงไป จำนวนที่สัมพันธ์จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย</p> <p>2. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับแบบรูปและความสัมพันธ์ที่ได้จากการศึกษาจากที่ครูยกตัวอย่างและใบความรู้</p>		
30	<p><b>ขั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน</b></p> <p>1. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์ โดยแลกเปลี่ยนกับเพื่อนตรวจให้คะแนนโดยฟังครูอธิบายเฉลยคำตอบ</p>	แบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์	ตรวจแบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์

### 9. สื่อ

ชุดการเรียนการสอนชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์ ประกอบด้วยสื่อดังนี้

1. บัตรคำสั่ง
2. ใบความรู้ 1.1 – 1.3
3. บัตรภาพลายผ้าทอ
4. แบบฝึกหัดที่ 1.1 – 1.4
5. เฉลยแบบฝึกหัดที่ 1.1 – 1.4
6. สไลด์คอมพิวเตอร์ เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์
7. เกมโดมิโน่

## 10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. วิเคราะห์แบบรูปที่กำหนดให้ได้	- ตรวจผลจากการปฏิบัติแบบฝึกหัด 1.1 – 1.4	- แบบฝึกหัด 1.1 - 1.4	- ร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์
2. เขียนความสัมพันธ์จากแบบรูปที่กำหนดโดยใช้ตัวแปรได้	- ตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - ตรวจแบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่องแบบรูปและความสัมพันธ์	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - แบบทดสอบชุดที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์	- (ประเมินตามสภาพจริง) - ร้อยละ 75 ผ่านเกณฑ์
3. มีพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นในการทำงาน	สังเกตพฤติกรรม ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	ระดับ 1 ผ่านเกณฑ์

### 11. บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ปัญหา/อุปสรรค

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(นายประกาศิต คุณยศยิ่ง)

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการโรงเรียน  
(นายทรงรัฐ โภชนจันทร์)

## แบบสังเกตพฤติกรรมไม่เรียนรู้

### ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด

✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ระดับ	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้												สรุประดับภาษาประเมิน
		ตั้งใจเรียน				เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้				สนใจในการเข้าร่วมกิจกรรมเรียนรู้ต่าง ๆ อย่างเต็มที่				
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	

### เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	เข้าเรียนตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลา
4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้		ตั้งใจเรียนเอาใจใส่ในการเรียนมีส่วนร่วม	ตั้งใจเรียนเอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนมีส่วนร่วม	ตั้งใจเรียนเอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้
4.1.3 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ		ในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ เป็นบางครั้ง	ในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ บ่อยครั้ง	มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ

## แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการมุ่งมั่นในการทำงาน

### ตัวชี้วัด 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การทำงาน

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด

✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ระดับ	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้												สรุประดับการประเมิน
		เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย				ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานให้สำเร็จ				ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง				
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	

#### เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
6.1.1 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การทำงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานให้สำเร็จ		ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
6.1.3 ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง		ปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น

### แบบสังเกตพฤติกรรมกรมุ่งมั่นในการทำงาน

ตัวชี้วัด 6.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด

✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ระดับ	ชื่อ - สกุล	พฤติกรรมบ่งชี้											
		ทุ่มเททำงาน อดทนไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน				พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ				ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ			
		3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0

#### เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
6.2.1 ทุ่มเททำงาน อดทนไม่ย่อท้อต่อ ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน	ไม่ขยัน อดทนใน การทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทนและ พยายามให้งาน สำเร็จตาม เป้าหมาย และ ชื่นชมผลงาน ด้วยความ ภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความ ขยันอดทนและ พยายามให้งาน สำเร็จตามเป้า หมาย ไม่ย่อท้อ ต่อปัญหาในการ ทำงานและชื่นชม ผลงานด้วยความ ภาคภูมิใจ	ทำงานด้วยความขยัน อดทนและพยายามให้ งานสำเร็จตามเป้าหมาย ภายในเวลาที่กำหนด ไม่ ย่อท้อต่อปัญหา แก่ ปัญหาอุปสรรคในการ ทำงาน และชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ
6.2.2 พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ				
6.2.3 ชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ				

### เกณฑ์การพิจารณา

#### 1. ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัด 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

#### 2. มุ่งมั่นในการทำงาน

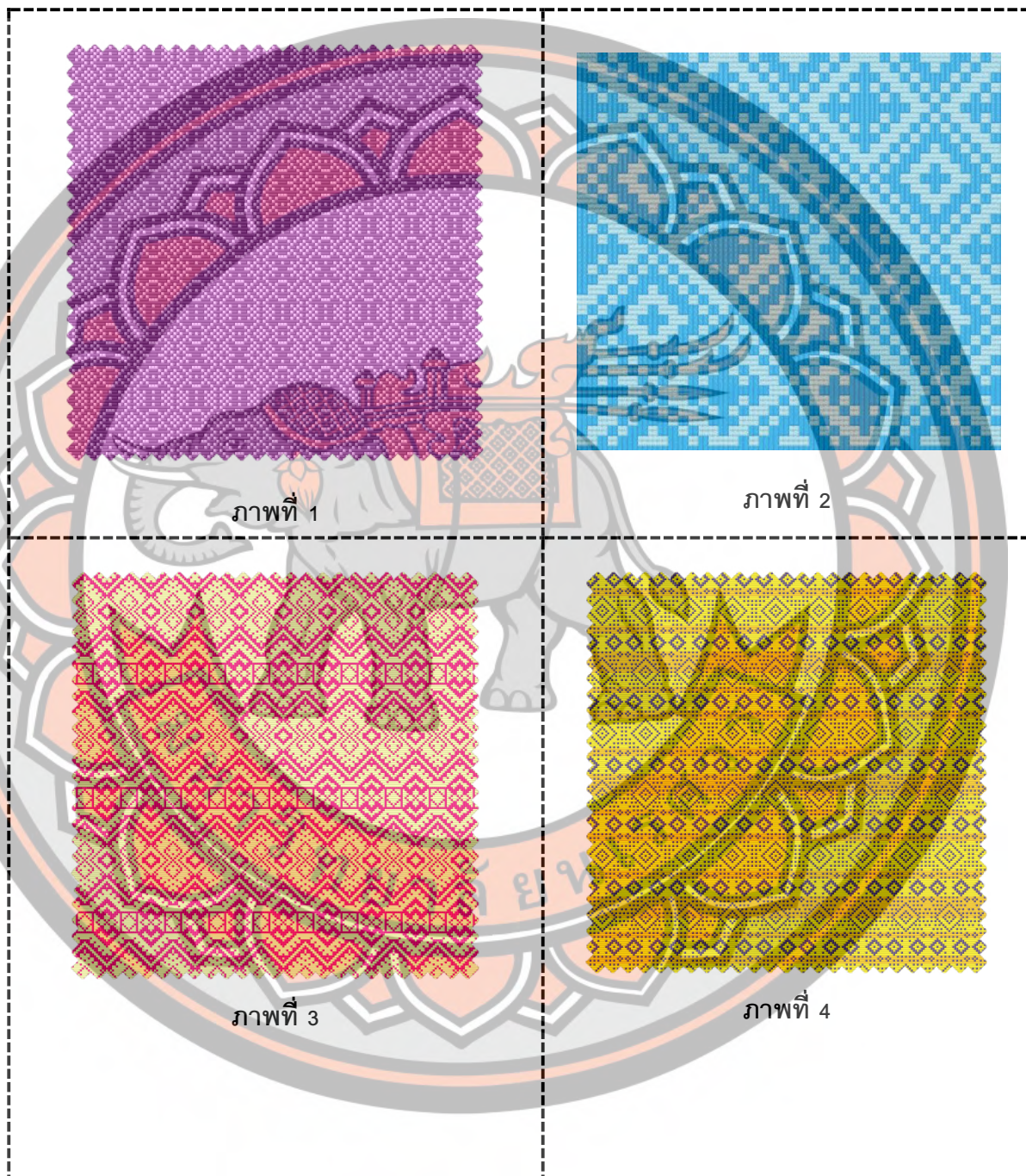
ตัวชี้วัด 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

ตัวชี้วัด 6.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตาม

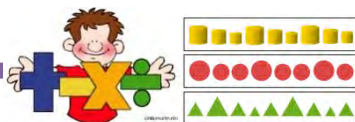
เป้าหมาย

ระดับ	เกณฑ์การพิจารณา
ดีเยี่ยม (3)	1. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยมทุกตัวชี้วัด
ดี (2)	1. ได้ผลการประเมินระดับดีเยี่ยม จำนวน 1 ตัวชี้วัดและระดับดีจำนวน 1 ตัวชี้วัด หรือ 2. ได้ผลการประเมินระดับดีทุกตัวชี้วัด
ผ่าน (1)	1. ได้ผลการประเมินระดับผ่านทุกตัวชี้วัด หรือ 2. ได้ผลการประเมินตั้งแต่ระดับดีขึ้นไป จำนวน 1 ตัวชี้วัด และระดับผ่าน จำนวน 1 ตัวชี้วัด
ไม่ผ่าน (0)	ได้ผลการประเมินระดับไม่ผ่าน ตั้งแต่ 1 ตัวชี้วัดขึ้นไป

บัตรภาพลายผ้าทอ







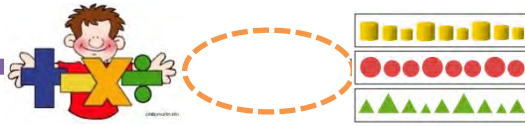
## บัตรคำสั่ง

**คำชี้แจง** เมื่อนักเรียนเข้ากลุ่มเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการดังนี้

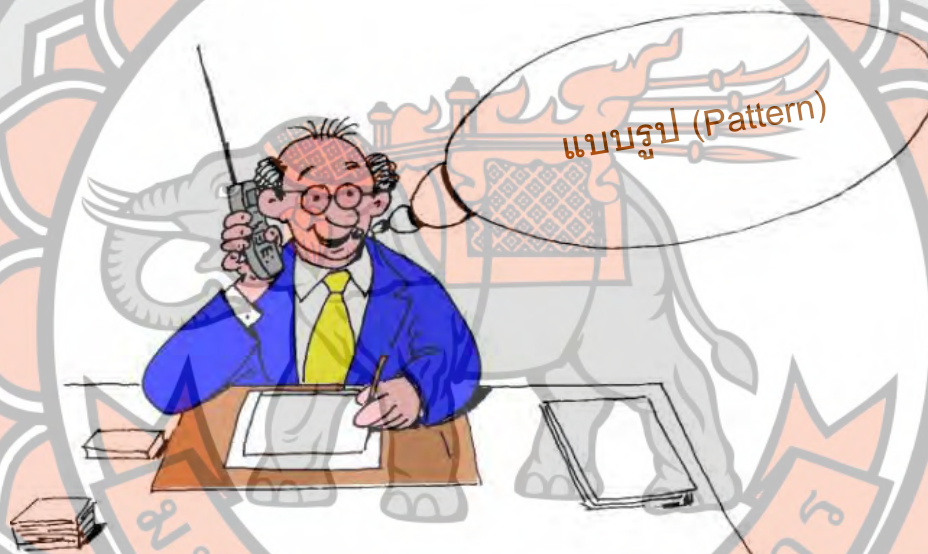
1. มอบหมายให้สมาชิก 1 คนเป็นประธานเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงานในกลุ่ม
  2. ประธานแจกบัตรคำสั่ง ใบความรู้และแบบฝึกหัดให้กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม
  3. สมาชิกทุกคนร่วมกันศึกษาบัตรคำสั่ง ใบความรู้ และแบบฝึกหัด
  4. สมาชิกทุกคนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในการปฏิบัติกิจกรรม
  5. สมาชิกแต่ละคนตอบคำถามลงในแบบฝึกหัดด้วยตนเองเพื่อตรวจสอบความรู้
  6. สลับแบบฝึกหัดของสมาชิกแต่ละคนเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มตรวจให้คะแนน
  7. ประธานแจกเฉลยแบบฝึกหัดให้สมาชิกในกลุ่มประเมินผลแบบฝึกหัดของเพื่อน โดยการตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกหัดและให้คะแนนข้อที่ถูกต้องข้อละ 1 คะแนน
- เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเรียบร้อยแล้วขอให้นักเรียนทุกคนช่วยกันเก็บบัตรคำสั่ง ใบความรู้และเฉลยแบบฝึกหัดใส่เข้าซองวางในกล่องให้เรียบร้อยก่อนที่จะย้ายไปเรียนศูนย์การเรียนรู้ต่อไป

นักเรียนทุกคนต้อง  
ซื่อสัตย์ในการตอบ  
คำถามตามแบบฝึกหัด  
นะครับ





## ใบความรู้ 1.1

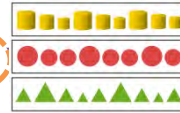


แบบรูป หมายถึง รูปร่าง หรือลักษณะของสิ่งต่างๆ ที่นำมาประกอบกันตาม ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งเหล่านั้น

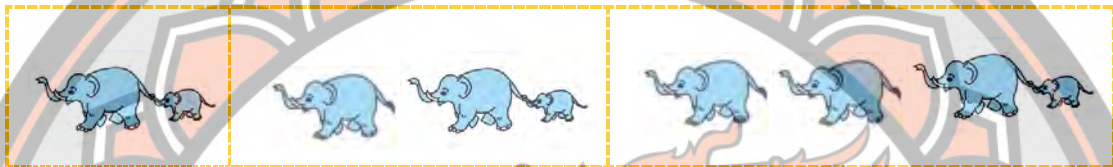
แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่างร่วมกันอย่าง มีเงื่อนไข ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านั้น ได้โดยการสังเกต การวิเคราะห์หาเหตุผล สนับสนุนจนได้บทสรุปอันเป็นที่ยอมรับได้

โดยทางคณิตศาสตร์จะพบการใช้แบบรูปในเรื่องของจำนวน รูปภาพ รูปเรขาคณิต จาก แบบรูปของจำนวนสามารถเขียนแสดงความสัมพันธ์โดยใช้ตัวแปร





ตัวอย่างที่ 1



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

พิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้จะพบว่า

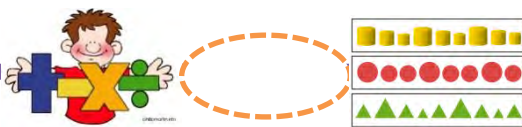
รูปที่ 1	เป็นข้างตัวโต	1	เชือก	ข้างตัวเล็ก	1	เชือก
รูปที่ 2	เป็นข้างตัวโต	2	เชือก	ข้างตัวเล็ก	1	เชือก
รูปที่ 3	เป็นข้างตัวโต	3	เชือก	ข้างตัวเล็ก	1	เชือก

ในรูปถัดไปควรเป็น



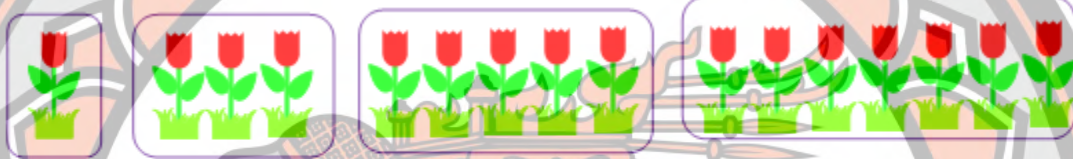
สังเกตง่ายๆ จากจำนวนข้างในรูปที่ 1, 2 และ 3 ว่าจำนวนข้างมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร เราก็จะรู้จำนวนข้างในรูปถัดไป





ตัวอย่างที่ 2

พิจารณาร้านค้าจำนวนต้นทิวลิปในแต่ละรูปแล้วตอบคำถามต่อไปนี้



รูปที่ 1

รูปที่ 2

รูปที่ 3

รูปที่ 4

- 1) รูปที่ 8 จะมีจำนวนต้นทิวลิปกี่ต้น
- 2) รูปที่ 10 จะมีจำนวนต้นทิวลิปกี่ต้น
- 3) รูปที่ 12 จะมีจำนวนต้นทิวลิปกี่ต้น

พิจารณาแบบรูปจะพบว่า

รูปที่ 1	มีต้นทิวลิป	1 ต้น	
รูปที่ 2	มีต้นทิวลิป	3 ต้น	(เพิ่มขึ้น 2 ต้น)
รูปที่ 3	มีต้นทิวลิป	5 ต้น	(เพิ่มขึ้น 2 ต้น)
รูปที่ 4	มีต้นทิวลิป	7 ต้น	(เพิ่มขึ้น 2 ต้น)

ชุดของแบบรูปเป็น 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, ...

ดังนั้น

รูปที่ 8	จะมีจำนวนต้นทิวลิป	15 ต้น
รูปที่ 10	จะมีจำนวนต้นทิวลิป	19 ต้น
รูปที่ 12	จะมีจำนวนต้นทิวลิป	23 ต้น





### ตัวอย่างที่ 3

พิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้ต่อไปนี้แล้วหาว่าจำนวนสามจำนวนถัดไป ควรเป็นจำนวนใด

ลำดับที่	1	2	3	4	...	n
1)	3	6	9	12	...	
2)	5	6	7	8	...	

**แนวคิด** การพิจารณาหาจำนวนสามจำนวนถัดไปของแบบรูปของจำนวนแต่ละชุดที่กำหนด ขึ้นอยู่กับเหตุผลที่นำมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต่างๆ ในแบบรูป

1) 3, 6, 9, 12, ...

พิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต่างๆ ดังนี้

จำนวนลำดับที่ 1 เท่ากับ 3 หรือ  $1 \times 3$

จำนวนลำดับที่ 2 เท่ากับ 6 หรือ  $2 \times 3$  หรือ  $3 + 3$

จำนวนลำดับที่ 3 เท่ากับ 9 หรือ  $3 \times 3$  หรือ  $6 + 3$

จำนวนลำดับที่ 4 เท่ากับ 12 หรือ  $4 \times 3$  หรือ  $9 + 3$

จะได้ว่า 3, 6, 9, 12, ... เป็นแบบรูปของจำนวนที่มีความสัมพันธ์โดยเพิ่มทีละ 3 หรือเป็นพหุคูณของ 3

ดังนั้น จำนวนสามจำนวนถัดไป คือ 15, 18, 21

2) 5, 6, 7, 8, ...

พิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต่างๆ ดังนี้

จำนวนลำดับที่ 1 เท่ากับ 5 หรือ  $1 + 4$  จำนวนลำดับที่ 2 เท่ากับ 6 หรือ  $2 + 4$

จำนวนลำดับที่ 3 เท่ากับ 7 หรือ  $3 + 4$  จำนวนลำดับที่ 4 เท่ากับ 8 หรือ  $4 + 4$

จะได้ว่า 5, 6, 7, 8, ... เป็นแบบรูปของจำนวนที่มีความสัมพันธ์โดยเพิ่มทีละ 4

ดังนั้น จำนวนสามจำนวนถัดไป คือ 12, 16, 20





ใบความรู้ 1.2



แบบรูปและความสัมพันธ์



รูปที่ 1 แบบรูปของกลีบดอกไม้

รูปที่ 2 แบบรูปของการทอผ้า

ถ้ามองไปรอบ ๆ ตัวจะพบว่า มีแบบรูปในธรรมชาติและแบบรูปที่มนุษย์สร้างขึ้นมากมาย เช่น แบบรูปของกลีบดอกไม้ แบบรูปของการปูพื้นห้องด้วยไม้ปาร์เกต์หรือแผ่นกระเบื้องให้เป็นลวดลายต่างๆ และแบบรูปของการทอผ้า เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงแบบรูปของจำนวน

แบบรูปเป็นการแสดงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะสำคัญบางอย่างร่วมกันอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งสามารถอธิบายความสัมพันธ์เหล่านั้น ได้โดยการสังเกต การวิเคราะห์หาเหตุผลสนับสนุนจนได้บทสรุปอันเป็นที่ยอมรับได้

ความสัมพันธ์ของรูปแบบนั้นเกิดจากสิ่งสองสิ่งใด ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันภายใต้กฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขอย่างใดอย่างหนึ่ง





พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่กับจำนวนซึ่งกำหนดให้ดังรูปแบบต่อไปนี้

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	3	$3 \times 1$
2	6	$3 \times 2$
3	9	$3 \times 3$
4	12	$3 \times 4$
⋮	⋮	⋮
10	30	$3 \times 10$
⋮	⋮	⋮
n	$3n$	$3 \times n$

จากตารางจะเห็นว่า จำนวนในแต่ละลำดับที่เพิ่มขึ้นทีละ 3

เราสามารถหาแบบรูปของความสัมพันธ์ได้ดังนี้

จำนวนที่ 1 (คือ 3) เกิดจาก 3 คูณกับลำดับที่ 1 นั่นคือ  $3 \times 1 = 3$

จำนวนที่ 2 (คือ 6) เกิดจาก 3 คูณกับลำดับที่ 2 นั่นคือ  $3 \times 2 = 6$

จำนวนที่ 3 (คือ 9) เกิดจาก 3 คูณกับลำดับที่ 3 นั่นคือ  $3 \times 3 = 9$

จำนวนที่ 4 (คือ 12) เกิดจาก 3 คูณกับลำดับที่ 4 นั่นคือ  $3 \times 4 = 12$

⋮

จำนวนที่ n (คือ  $3n$ ) เกิดจาก 3 คูณกับลำดับที่ n นั่นคือ  $3 \times n = 3n$

ถ้าเรามีลำดับที่ซึ่งยังไม่ได้ระบุจำนวนที่แน่นอน จะใช้อักษรภาษาอังกฤษ เช่น n แทนลำดับที่นั้น และจำนวนที่สัมพันธ์กับลำดับที่ ซึ่งเป็นสามเท่าของ n จะเขียนแทนเป็น  $3n$  หรือ  $3n$  เรียก n ว่าตัวแปร

เมื่อทราบลำดับที่ n สัมพันธ์กับจำนวน  $3n$  แล้วเราสามารถหาจำนวนของลำดับที่เท่าไรก็ได้ เช่น หาจำนวนของลำดับที่ 99 ได้จาก  $3 \times 99$  ซึ่งเท่ากับ 297 ซึ่งสรุปได้ว่า เมื่อลำดับที่แบบรูปเปลี่ยนไปจำนวนสัมพันธ์กันจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย





## ตัวอย่างที่ 1

จากแบบรูป จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และ  
จำนวนในลำดับที่ 18

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	-1	$2(1) - 3$
2	1	$2(2) - 3$
3	3	$2(3) - 3$
4	5	$2(4) - 3$
⋮	⋮	⋮
18	33	$2(18) - 3$
⋮	⋮	⋮
$n$		$2(n) - 3$

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ  $2n - 3$

ถ้ากำหนดให้หาจำนวนในลำดับที่ 18 หาได้จาก  $2(18) - 3 = 33$

จำนวนในแต่ละลำดับได้  
จากการคูณด้วยลำดับที่  
ด้วย 2 แล้วลบด้วย 3







## ตัวอย่างที่ 2

จากแบบรูป จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และ  
จำนวนในลำดับที่ 23

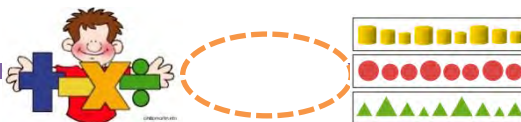
ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	-3	$-4(1) + 1$
2	-7	$-4(2) + 1$
3	-11	$-4(3) + 1$
4	-15	$-4(4) + 1$
⋮	⋮	⋮
23	-91	$-4(23) + 1$
⋮	⋮	⋮
$n$		$-4(n) + 1$

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ  $-4n + 1$

ถ้ากำหนดให้หาจำนวนในลำดับที่ 23 หาได้จาก  $-4(23) + 1 = -91$

จำนวนในแต่ละลำดับได้จาก  
การคูณด้วยลำดับที่  
ด้วย -4 แล้วบวกด้วย 1





## ใบความรู้ 1.3

### ตัวอย่างที่ 1

พิจารณาตารางต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

ลำดับที่	1	2	3	4	5	...	n
จำนวน	1	3	5	7	9	...	
ความสัมพันธ์	$(2 \times 1) - 1$	$(2 \times 2) - 1$	$(2 \times 3) - 1$	$(2 \times 4) - 1$	$(2 \times 5) - 1$	...	

- 1) จงหาจำนวนในลำดับที่ 10
- 2) จงหาจำนวนในลำดับที่ 25
- 3) จงหาจำนวนในลำดับที่ n
- 4) ลำดับที่เท่าไรมีค่า 99
- 5) ลำดับที่เท่าไรมีค่า 107

**แนวคิด** การพิจารณาหาแบบรูปของจำนวนแต่ละชุดที่กำหนดให้ ขึ้นอยู่กับเหตุผลที่นำมาอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต่าง ๆ ในแบบรูป

1) จำนวนในลำดับที่ 10 เท่ากับ  $(2 \times 10) - 1 = 19$

**ตอบ** 19

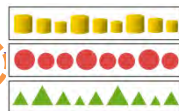
2) จำนวนในลำดับที่ 25 เท่ากับ  $(2 \times 25) - 1 = 49$

**ตอบ** 49

3) จำนวนในลำดับที่ n เท่ากับ  $(2 \times n) - 1 = 2n - 1$

**ตอบ**  $2n - 1$





4) จากแบบรูปลำดับที่  $n$  ในข้อที่ 3 นำมาเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$2n - 1 = 99$$

เรียกความสัมพันธ์นี้ว่า “สมการ”

จะได้ว่า

$$2n - 1 + 1 = 99 + 1$$

$$2n = 100$$

$$2n \cdot \frac{1}{2} = 100 \cdot \frac{1}{2}$$

$$n = 50$$

ตอบ ลำดับที่ 50

สมการเป็นประโยคที่แสดงการ  
เท่ากันของจำนวนโดยมี  
สัญลักษณ์ = บอกการเท่ากัน

5) จากแบบรูปลำดับที่  $n$  ในข้อที่ 3 นำมาเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$2n - 1 = 107$$

$$2n - 1 + 1 = 107 + 1$$

$$2n = 108$$

$$2n \cdot \frac{1}{2} = 108 \cdot \frac{1}{2}$$

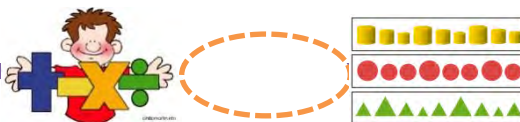
$$n = 54$$

ตอบ ลำดับที่ 54

รู้แนวคิดแล้ว เย้

เธอพอจะรู้  
แนวคิดบ้างหรือยัง





## ตัวอย่างที่ 2

พิจารณาความสัมพันธ์ของเต่าตัวผู้ เต่าตัวเมีย และจำนวนขาเต่าทั้งหมดในตารางต่อไปนี้

เต่าตัวผู้ (ตัว)	1	2	3	4	5	...	n
เต่าตัวเมีย (ตัว)	3	4	5	6	7	...	
เต่าทั้งหมด (ตัว)	4	6	8	10	12	...	
จำนวนขาเต่าทั้งหมด	16	24	32	40	48	...	

- 1) ถ้ามีเต่าตัวผู้ 14 ตัว จะมีเต่าตัวเมียกี่ตัว
- 2) ถ้ามีเต่าตัวผู้ n ตัว จะมีเต่าตัวเมียกี่ตัว
- 3) ถ้ามีเต่าตัวผู้ n ตัว จะมีเต่าทั้งหมดกี่ตัว
- 4) ถ้ามีเต่าตัวผู้ n ตัว เต่าทั้งหมดจะมีกี่ขา



จากการสังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของจำนวนในแต่ละลำดับในตาราง

- 1) เต่าตัวเมียมากกว่าเต่าตัวผู้ 2 ตัว

ถ้ามีเต่าตัวผู้ 14 ตัว จะมีเต่าตัวเมีย  $14 + 2 = 16$  ตัว

ตอบ 16 ตัว

- 2) เนื่องจากเต่าตัวเมียมากกว่าเต่าตัวผู้ 2 ตัว

ถ้ามีเต่าตัวผู้ n ตัว จะมีเต่าตัวเมีย  $n + 2$  ตัว

ตอบ  $n + 2$  ตัว

- 3) เนื่องจากจำนวนเต่าทั้งหมดหาได้จาก จำนวนเต่าตัวผู้รวมกับจำนวนเต่าตัวเมีย

ถ้ามีเต่าตัวผู้ n ตัว จะมีเต่าตัวเมีย  $n + 2$  ตัว

ดังนั้นจะมีเต่าทั้งหมด  $n + (n + 2) = 2n + 2$  ตัว

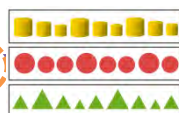
ตอบ  $2n + 2$  ตัว

- 4) ถ้ามีเต่าตัวผู้ n ตัว จะมีเต่าทั้งหมด  $2n + 2$  ตัว

ดังนั้น เต่าทั้งหมดจะมีขา  $4 \times (2n + 2) = 8n + 8$  ขา

ตอบ  $8n + 8$  ขา





ใบความรู้ 1.4

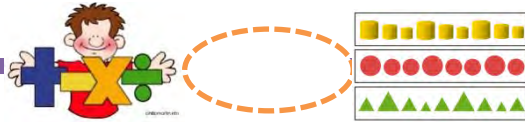
# แบบรูปและความสัมพันธ์



## 1. แบบรูปของรูป

1. ให้นักเรียนพิจารณาแบบรูปของจำนวนสี่เหลี่ยมต่อไปนี้





เมื่อพิจารณาแบบรูปของจำนวนสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้แล้วแบบรูปที่ 5 และ 6 จะเป็น

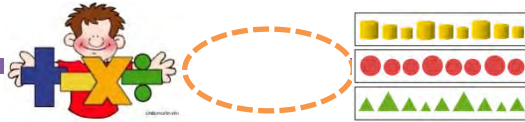


2. นักเรียนพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง(สามเหลี่ยมด้านเท่า) รูปที่กับความยาวรอบรูปตามแบบรูปที่กำหนดให้



พิจารณา รูปที่ 1 ความยาวรอบรูป 3 หน่วย หรือ 1+2 หน่วย  
 รูปที่ 2 ความยาวรอบรูป 4 หน่วย หรือ 2+2 หน่วย  
 รูปที่ 3 ความยาวรอบรูป 5 หน่วย หรือ 3+2 หน่วย  
 รูปที่ 4 ความยาวรอบรูป 6 หน่วย หรือ 4+2 หน่วย  
 รูปที่ 5 ความยาวรอบรูป 7 หน่วย หรือ 5+2 หน่วย  
 ดังนั้น รูปที่ n มีจำนวนรูปสี่เหลี่ยม  $n + 2$  หน่วย





จากโจทย์ที่ 2 จงตอบคำถาม

- 1) รูปที่ 15 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย
- 2) รูปที่ 99 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย
- 3) รูปที่  $n$  มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย
- 4) รูปที่มีความยาวรอบรูปเท่ากับ 50 หน่วย เป็นรูปที่เท่าไร
- 5) จงเขียนสมการเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปที่กับความยาวรอบรูป

- ข้อ 1) 17 หน่วย  
 ข้อ 1) 101 หน่วย  
 ข้อ 1)  $n+2$  หน่วย  
 ข้อ 1) รูปที่ 48  
 ข้อ 1) รูปที่  $n = n+2$



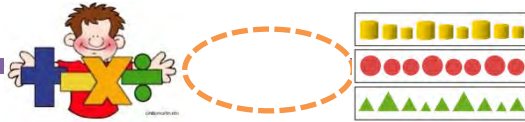
3. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างรูปที่กับจำนวนสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้



**พิจารณา** รูปที่ 1 มีรูปสี่เหลี่ยมจำนวน 2 รูป หรือ  $1 \times 2$  รูป  
 รูปที่ 2 มีรูปสี่เหลี่ยมจำนวน 4 รูป หรือ  $2 \times 2$  รูป  
 รูปที่ 3 มีรูปสี่เหลี่ยมจำนวน 6 รูป หรือ  $3 \times 2$  รูป  
 รูปที่ 4 มีรูปสี่เหลี่ยมจำนวน 8 รูป หรือ  $4 \times 2$  รูป

**ดังนั้น** รูปที่  $n$  มีจำนวนรูปสี่เหลี่ยม  $n \times 2$  รูป





4. พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างรูปที่กับจำนวนสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้



รูปที่	1	2	3	4	n
ความยาวรอบรูป	12	14	16	18	...
รูป (หน่วย)	$2(1) + 10$	$2(2) + 10$	$2(3) + 10$	$2(4) + 10$	$2n + 10$

ดังนั้น ความสัมพันธ์ระหว่างลำดับที่ของรูปกับความยาวรอบรูป คือ  $2n + 10$

จากรูปแบบข้อที่ 4

1. รูปที่ 50 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

วิธีทำ เนื่องจากความยาวรอบรูปของลำดับที่ n คือ  $2n + 10$

ดังนั้น ความยาวรอบรูปของลำดับที่ 50

$$\text{คือ } 2(50) + 10 = 100 + 10$$

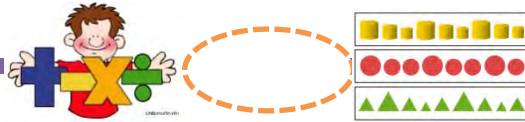
$$= 110 \text{ หน่วย}$$

ตอบ

110 หน่วย







จากรูปแบบข้อที่ ๕

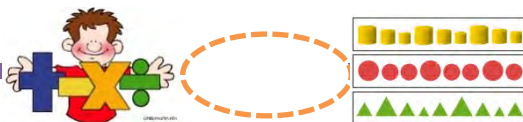
2. รูปที่มีความยาว 410 หน่วย เป็นรูปที่เท่าใด  
 วิธีทำ ให้รูปลำดับที่ n มีความยาว 410 หน่วย  
 ดังนั้น  $2n + 10 = 410$   
 $2(200) + 10 = 410$   
 $n = 200$

ตอบ ลำดับที่ 200

## 2. แบบรูปของจำนวน

1. ให้นักเรียนพิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้ จงหา A+B





รูปแบบของ A

$$8 = 4 \times 2$$

$$12 = 4 \times 3$$

$$A = 4 \times 4$$

$$20 = 4 \times 5$$
  

รูปแบบของ B

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

ดังนั้น  $A + B$  มีค่า  
 $16 + 4 = 20$

2. พิจารณารูปแบบต่อไปนี้ จงหาจำนวนลำดับที่ 5 และ 6

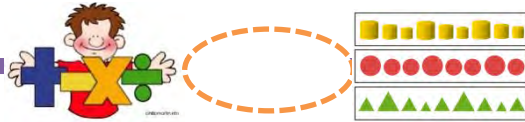
ลำดับที่	1	2	3	4	5	6
จำนวน	1	3	7	13		

เฉลย วิธีคิดดูในบทความสั้นหน้า

1	3	7	13	21	31
	+	+	+	+	+
	2	4	6	8	10

ดังนั้นลำดับที่ 5 และ 6 คือ 21 และ 31 ตามลำดับ





### 3. พิจารณาแบบรูปต่อไปนี้ จงหาลำดับที่ 10 และ n

ลำดับที่	1	2	3	4	...	10
จำนวน	7	14	21	28	...	

เฉลย วิธีคิดรูปแบบความถี่พื้นที่

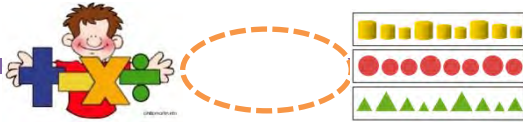
ลำดับที่	รูปแบบการคิด	จำนวน
1	$7 \times 1$ →	7
2	$7 \times 2$ →	14
3	$7 \times 3$ →	21
4	$7 \times 4$ →	28
...		
ลำดับที่ 10	$7 \times 10$ →	70

ตอบ ลำดับที่ 10 คือ 70

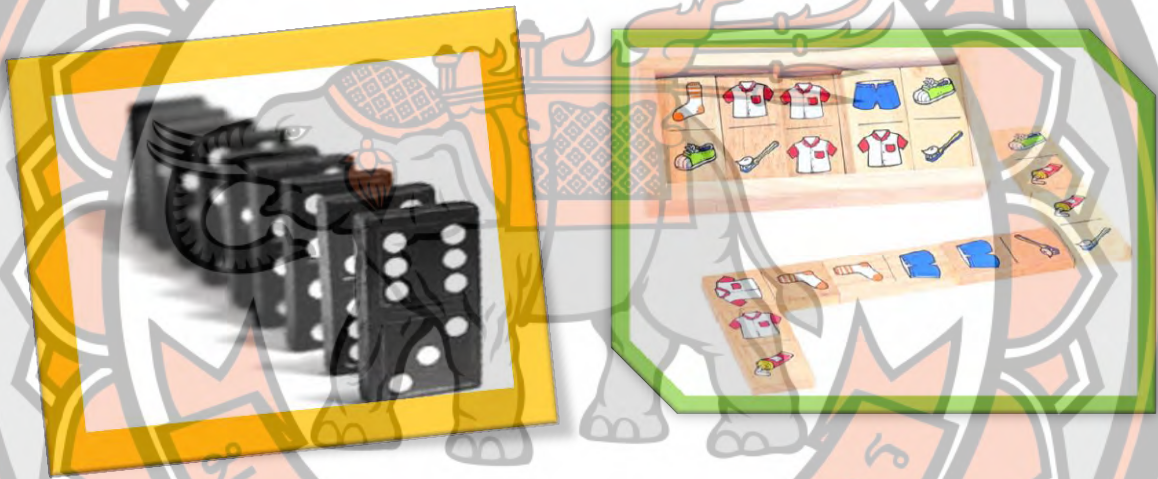
คงไม่ยากใช่เปล่า  
ครับ

ตรวจสอบความเข้าใจด้วย  
การทำแบบฝึกหัดครับ...





# เกมโดมิโน่





## กติกาในการเล่นเกมน “โดมิโน”

1. เกม “โดมิโน” ต้องการผู้เล่น 2-4 คน
2. เกม “โดมิโน” 1 ชุด มีชิ้นส่วนโดมิโนอย่างน้อย 24 ชิ้น
3. ก่อนลงมือเล่นเกม ผู้เล่นคว่ำชิ้นส่วนโดมิโนทั้งหมดลงที่โต๊ะ แล้วให้ผู้เล่นแต่ละคนเลือกหยิบชิ้นส่วนโดมิโน โดยให้ผู้เล่นได้ชิ้นส่วนโดมิโนจำนวนเท่ากัน
4. ผู้เล่นคนแรกวางชิ้นส่วนโดมิโนของตนเองลง 1 ชิ้น โดยวางชิ้นส่วนโดมิโนหงายขึ้น
5. ผู้เล่นคนถัดไปทางซ้ายมือเลือกตัวโดมิโนในมือที่มีความสัมพันธ์กับรูปหรือข้อความทางด้านใด  
ด้านหนึ่งของโดมิโนตัวแรกแล้วนำมาวางต่อกัน จากนั้นนับแต้มที่ได้และจดบันทึกไว้
6. ผู้เล่นคนถัดไปทางซ้ายมือเลือกตัวโดมิโนในมือที่มีความสัมพันธ์กับรูปหรือข้อความทางปลายด้านใดด้านหนึ่งของสายโดมิโนเท่านั้น ห้ามวางต่อตรงชิ้นส่วนโดมิโนอื่นที่วางอยู่กลางแถวเมื่อต่อแล้วนับแต้มและจดบันทึกไว้เช่นเดียวกัน
7. ผู้เล่นคนถัดไปทางซ้ายมือเล่นวนไปเรื่อย ๆ ถ้าผู้เล่นคนใดไม่สามารถต่อชิ้นส่วนโดมิโนได้ให้บอก “ผ่าน” เพื่อให้ผู้เล่นคนถัดไปเล่นแทน และจะได้เล่นต่อเมื่อลำดับการเล่นเวียนมาถึงตนเองในรอบใหม่
8. การเล่นเกม “โดมิโน” ดำเนินต่อไปจนกว่าจะมีผู้เล่นคนใดคนหนึ่งวางโดมิโนที่มีในมือต่อลงในแถวโดมิโนได้หมดทุกชิ้น หรือจนกว่าจะไม่สามารถต่อโดมิโนได้อีก จะถือว่าเกมนั้นยุติ
9. ผู้เล่นทุกคนหยุดเล่นและนับแต้มที่ได้ทั้งหมด จากนั้นให้นำแต้มบนโดมิโนที่เหลือในมือมาลบออกจากแต้มที่ได้เมื่อรวมแต้มทั้งหมดแล้ว ผู้เล่นที่ได้แต้มสูงสุดเป็นผู้ชนะ

### สิ่งทำทนาย

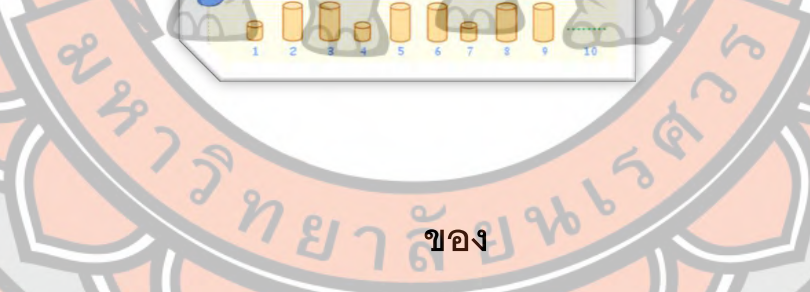
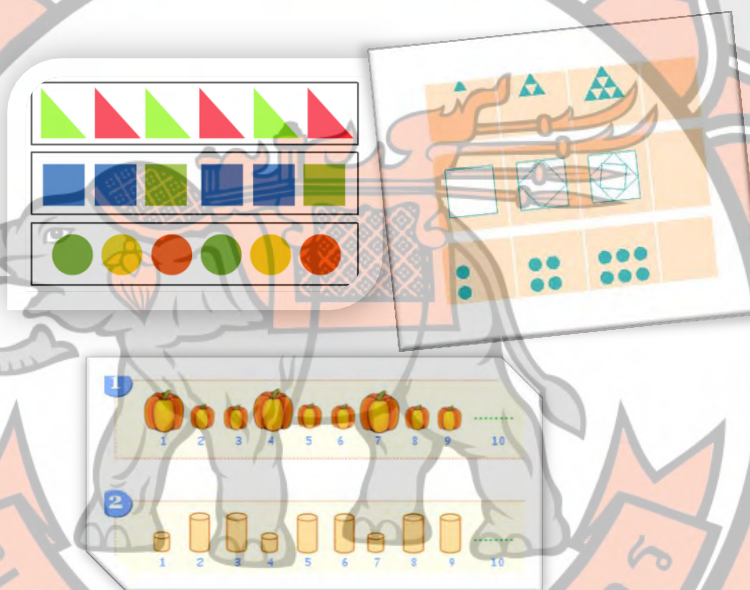
เมื่อยังไม่ถึงลำดับการเล่นของตน ผู้เล่นต้องตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นส่วนที่ผู้เล่นคนอื่นวางต่อในแถวโดมิโน

- ถ้าชิ้นส่วนที่วางไม่ถูกต้อง ผู้เล่นที่วางผิดต้องเก็บโดมิโนชิ้นมาไว้ในมือ และผ่านการเล่นในรอบนั้น และเสียแต้ม 2 คะแนน ให้กับผู้ทำทนาย
- ถ้าชิ้นส่วนที่วางถูกต้อง ผู้เล่นที่ทำทนายต้องผ่านการเล่นในรอบนั้น และเสียแต้ม 2 คะแนน ให้กับผู้ที่ถูกทำทนาย



# แบบฝึกหัดชุดที่ 1

## เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์



ของ .....  
.....  
ชั้น ..... เลขที่ .....

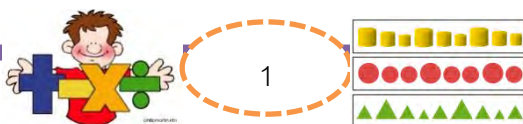
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557



## สารบัญ

	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
เนื้อหา	
ตารางบันทึกคะแนน	1
แบบฝึกหัด 1.1	2
แบบฝึกหัด 1.2	4
แบบฝึกหัด 1.3	6
แบบฝึกหัด 1.4	9
แบบทดสอบชุดที่ 1	13
กระดาษคำตอบชุดที่ 1	16





## ตารางบันทึกคะแนน

ให้นักเรียนบันทึกคะแนนที่ได้ลงในตารางต่อไปนี้

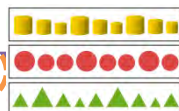


แบบรูปและความสัมพันธ์

กิจกรรม	ศูนย์ กิจกรรมที่ 1	ศูนย์ กิจกรรมที่ 2	ศูนย์ กิจกรรมที่ 3	ศูนย์ กิจกรรมที่ 4	แบบทดสอบ ชุดที่ 1	หมาย เหตุ
คะแนนที่ได้						
คะแนนเต็ม	15	35	15	20	10	

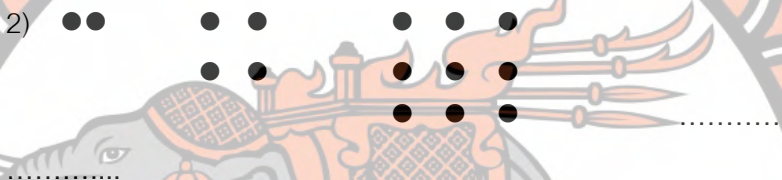


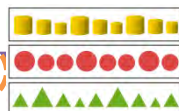




# แบบฝึกหัด 1.1

1. ให้นักเรียนวิเคราะห์แบบรูปแล้วเติมภาพถัดไปของแบบรูปต่อไปนี้





2. ให้นักเรียนเขียนจำนวนอีกสามจำนวนถัดไปของแต่ละแบบรูป

- 1) 2      4      6      8      .....      .....      .....
- 2) 1      3      5      7      .....      .....      .....
- 3) 24      21      18      15      .....      .....      .....
- 4) 9      18      27      36      .....      .....      .....
- 5) 21      18      15      12      .....      .....      .....

3. ให้นักเรียนวิเคราะห์แบบรูปแล้วหาจำนวนในลำดับต่อไปนี้

- 1) หาจำนวนในลำดับที่ 12      4, 8, 12, 16, .....

ด้วยเหตุผลว่า.....

- 2) หาจำนวนในลำดับที่ 10      1, 4, 9, 16, .....

ด้วยเหตุผลว่า.....

- 3) หาจำนวนในลำดับที่ 8      1, 10, 100, 1,000, .....

ด้วยเหตุผลว่า.....

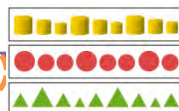
- 4) หาจำนวนในลำดับที่ 6      33, 28, 23, 18, .....

ด้วยเหตุผลว่า.....

- 5) หาจำนวนในลำดับที่ 5      3, 9, 27, 81, .....

ด้วยเหตุผลว่า.....





## แบบฝึกหัด 1.2

1. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 28

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	4	.....
2	8	.....
3	12	.....
4	16	.....
:	:	:
28	.....	.....
:	:	:
$n$	.....	.....

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ ..... และจำนวนในลำดับที่ 28 คือ .....

2. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 40

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	3	.....
2	4	.....
3	5	.....
4	6	.....
:	:	:
40	.....	.....
:	:	:
$n$	.....	.....

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ ..... และจำนวนในลำดับที่ 40 คือ .....





3. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 60

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	-2	.....
2	2	.....
3	6	.....
4	10	.....
:	:	:
60	.....	.....
:	:	:
$n$	.....	.....

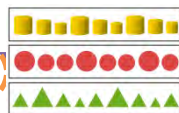
จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ ..... และจำนวนในลำดับที่ 60 คือ .....

4. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 100

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	3	.....
2	1	.....
3	-1	.....
4	3	.....
:	:	:
100	.....	.....
:	:	:
$n$	.....	.....

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ ..... และจำนวนในลำดับที่ 100 คือ .....





## แบบฝึกหัด 1.3

1. วิเคราะห์แบบรูปและสังเกตความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	...	n
จำนวน	3	5	7	9	...	
ความสัมพันธ์	$(2 \times 1) + 1$	$(2 \times 2) + 1$	$(2 \times 3) + 1$	$(2 \times 4) + 1$	...	

1) เขียนความสัมพันธ์จำนวนต่อไปอีก 2 จำนวน

.....

2) หาจำนวนในลำดับที่ 10 ของแบบรูปนี้

.....

3) หาจำนวนในลำดับที่ 50 ของแบบรูปนี้

.....

4) เขียนความสัมพันธ์ของแบบรูปในลำดับที่ n

.....

5) แบบรูปลำดับที่เท่าใดมีค่า 201

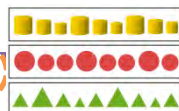
.....

เธอทำได้ไหม



ทำได้สังเกตจาก  
แบบรูปในตาราง





2. วิเคราะห์แบบรูปและสังเกตความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	...	n
จำนวน	4	7	10	13	...	

1) จงหาจำนวนในลำดับที่ 7

.....

2) จงหาจำนวนในลำดับที่ 15

.....

3) จงหาจำนวนในลำดับที่ 42

.....

4) จงหาจำนวนในลำดับที่ n

.....

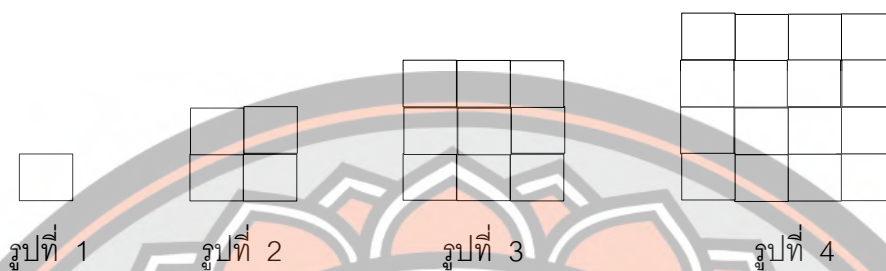
5) 175 เป็นจำนวนในลำดับที่เท่าไร

.....





3. วิเคราะห์แบบรูปและสังเกตความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



รูปที่	1	2	3	4	...	n
ความยาวรอบรูป (หน่วย)	4	8	12	16	...	

1) รูปที่ 9 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

2) รูปที่ 25 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

3) รูปที่ 40 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

4) รูปที่ n มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

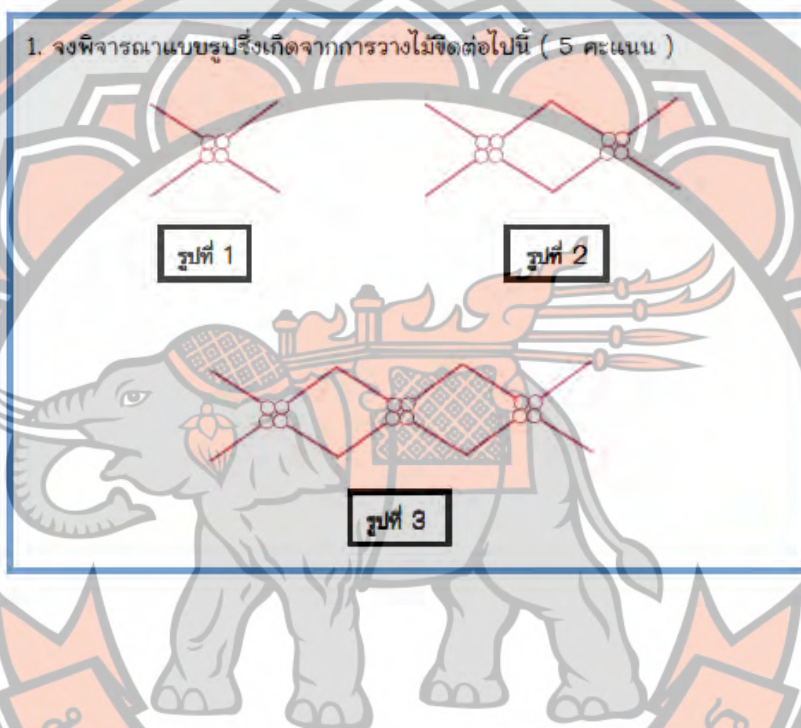
5) รูปที่มีความยาวรอบรูปเท่ากับ 192 หน่วย เป็นรูปที่เท่าไร





## แบบฝึกหัด 1.4

1. จงพิจารณาแบบรูปซึ่งเกิดจากการวางไม้ขีดต่อไป

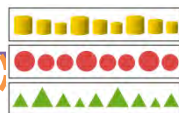


จากรูป จงตอบคำถามต่อไปนี้

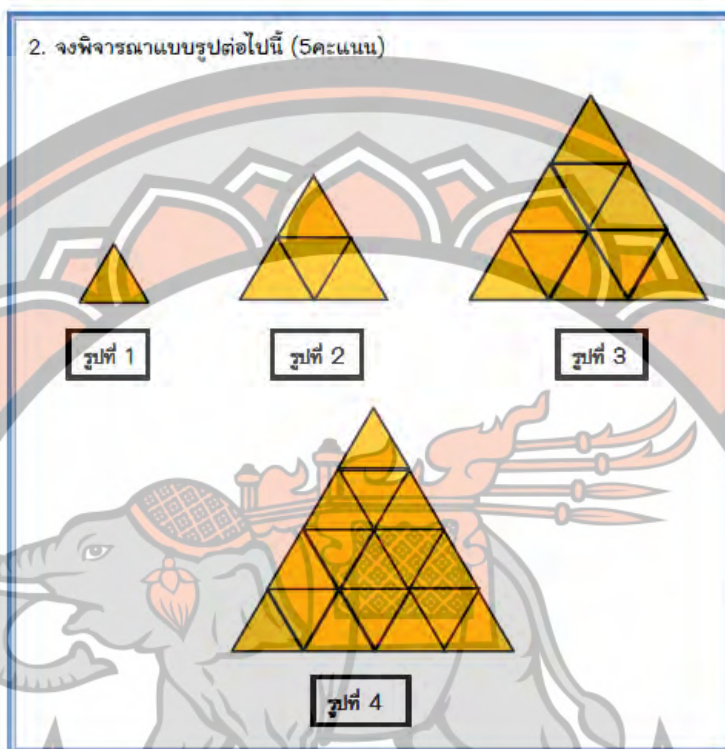
- 1) รูปที่ 4 จะต้องวางไม้ขีดจำนวน ..... ก้าน
- 2) รูปที่ 10 จะต้องวางไม้ขีดจำนวน ..... ก้าน
- 3) รูปที่ 30 จะต้องวางไม้ขีดจำนวน ..... ก้าน
- 4) รูปที่  $n$  จะต้องวางไม้ขีดจำนวน ..... ก้าน
- 5) ถ้าวางไม้ขีดจำนวน 48 ก้าน จะเป็นรูปที่ .....







2. จงพิจารณาแบบรูปต่อไปนี้



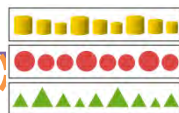
จากรูป จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) รูปที่ 5 จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด ..... รูป
- 2) รูปที่ 6 จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด ..... รูป
- 3) รูปที่ 10 จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด ..... รูป
- 4) รูปที่  $n$  จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด ..... รูป
- 5) ถ้ารูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด 81 รูปจะเป็นรูปที่เท่าไร  
.....





11



3. จงพิจารณาความสัมพันธ์ที่แสดงในตาราง นำอักษรหน้าคำตอบด้านขวาไปใส่โจทย์ด้านซ้ายให้ถูกต้อง

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	...	n
จำนวน	5	10	15	20	25	30	...	



ตั้งใจทำนะครับ



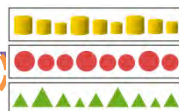
- .....1) ลำดับที่ 15  
 .....2) ลำดับที่ 30  
 .....3) ลำดับที่ 67  
 .....4) ลำดับที่ n  
 .....5) ถ้าจำนวนเท่ากับ 60 ตรงกับลำดับที่เท่าไร

- ก. 495  
 ข. 150  
 ค.  $5n$   
 ง. 335  
 จ. 12  
 ฉ. 75  
 ช.  $5^n$





12



4. ให้นักเรียนพิจารณาแบบรูปต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่างที่ n โดยนำคำตอบข้างล่างมาเติมให้ถูกต้อง

	1	2	3	4	5	...	n
1	2	4	6	8	10	...	
2	5	6	7	8	9	...	
3	1	4	9	16	25	...	
4	5	10	15	20	25	...	
5	3	9	27	81	243	...	

เลือกคำตอบ  
นะคะ



$n^2$

$5xn$

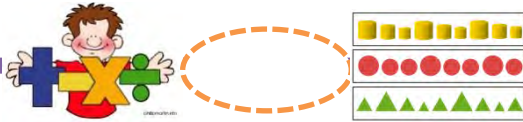
$3^n$

$n+4$

$2xn$

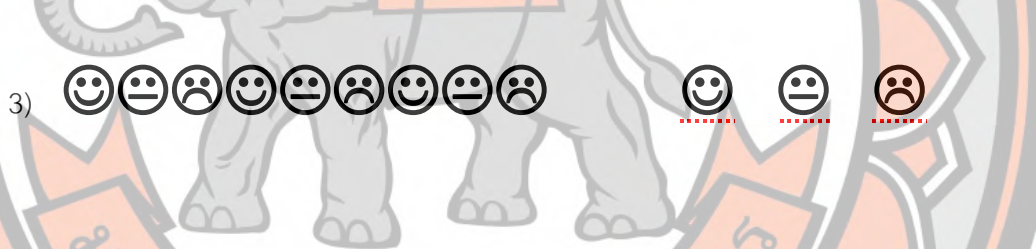
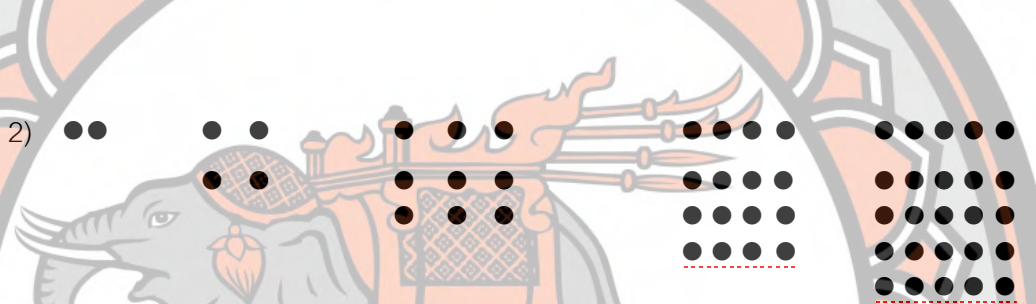
สู้ ๆ นะคะ  
อย่าท้อ

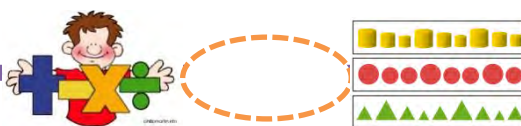




# เจलयแบบฝึกหัด 1.1

1. ให้นักเรียนวิเคราะห์แบบรูปแล้วเติมภาพถัดไปของแบบรูปต่อไปนี้





## เจดอยแบบฝึกหัด 1.2

1. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 28

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	4	$4 \times 1$
2	8	$4 \times 2$
3	12	$4 \times 3$
4	16	$4 \times 4$
:	:	:
28	112	$4 \times 28$
:	:	:
$n$	$4 \times n$	$4 \times n$

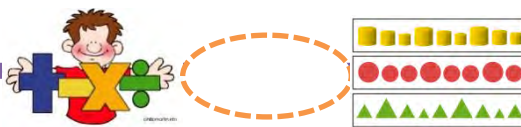
จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ  $4 \times n$  หรือ  $4n$  และจำนวนในลำดับที่ 28 คือ  $4 \times 28 = 112$

2. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 40

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	3	$1 + 2$
2	4	$2 + 2$
3	5	$3 + 2$
4	6	$4 + 2$
:	:	:
40	42	$40 + 2$
:	:	:
$n$		$n + 2$

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ  $n + 2$  และจำนวนในลำดับที่ 40 คือ  $40 + 2 = 42$





3. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 60

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	-2	$4(1) - 6$
2	2	$4(2) - 6$
3	6	$4(3) - 6$
4	10	$4(4) - 6$
:	:	:
60	234	$4(60) - 6$
:	:	:
$n$		$4(n) - 6$

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ  $4(n) - 6$  หรือ  $4n - 6$  และจำนวนในลำดับที่ 60 คือ  $4(60) - 6 = 234$

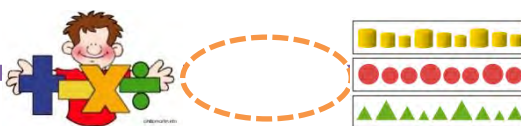
4. จากแบบรูปที่กำหนดให้ จงหาจำนวนในลำดับที่  $n$  และจำนวนในลำดับที่ 100

ลำดับที่	จำนวน	ความสัมพันธ์
1	3	$-2(1) + 5$
2	1	$-2(2) + 5$
3	-1	$-2(3) + 5$
4	3	$-2(4) + 5$
:	:	:
100	-195	$-2(100) + 5$
:	:	:
$n$		$-2(n) + 5$

จำนวนในลำดับที่  $n$  คือ  $-2(n) + 5$  หรือ  $-2n + 5$

และในลำดับที่ 100 คือ  $-2(100) + 5 = -195$





## เฉลยแบบฝึกหัด 1.3

1. วิเคราะห์แบบรูปและสังเกตความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	...	n
จำนวน	3	5	7	9	...	
ความสัมพันธ์	$(2 \times 1) + 1$	$(2 \times 2) + 1$	$(2 \times 3) + 1$	$(2 \times 4) + 1$	...	

1) เขียนความสัมพันธ์จำนวนต่อไปอีก 2 จำนวน

$$(2 \times 5) + 1, (2 \times 6) + 1$$

2) หาจำนวนในลำดับที่ 10 ของแบบรูปนี้

$$(2 \times 10) + 1 = 21$$

3) หาจำนวนในลำดับที่ 50 ของแบบรูปนี้

$$(2 \times 50) + 1 = 111$$

4) เขียนความสัมพันธ์ของแบบรูปในลำดับที่ n

$$(2 \times n) + 1 \text{ หรือ } 2n + 1$$

5) แบบรูปลำดับที่เท่าใดมีค่า 201

$$2n + 1 = 201$$

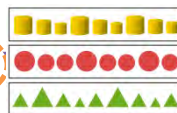
$$\dots 2n = 201 - 1$$

$$\dots 2n = 200$$

$$\dots n = 100$$

**ตอบ** แบบรูปลำดับที่ 100





2. วิเคราะห์แบบรูปและสังเกตความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	...	n
จำนวน	4	7	10	13	...	

1) จงหาจำนวนในลำดับที่ 7

..... 22 .....

2) จงหาจำนวนในลำดับที่ 15

..... 46 .....

3) จงหาจำนวนในลำดับที่ 42

..... 127 .....

4) จงหาจำนวนในลำดับที่ n

.....  $3n + 1$  .....

5) 175 เป็นจำนวนในลำดับที่เท่าไร

.....  $3n + 1 = 175$  .....

.....  $3n = 175 - 1$  .....

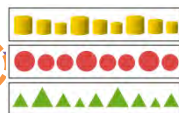
.....  $3n = 174$  .....

.....  $n = 58$  .....

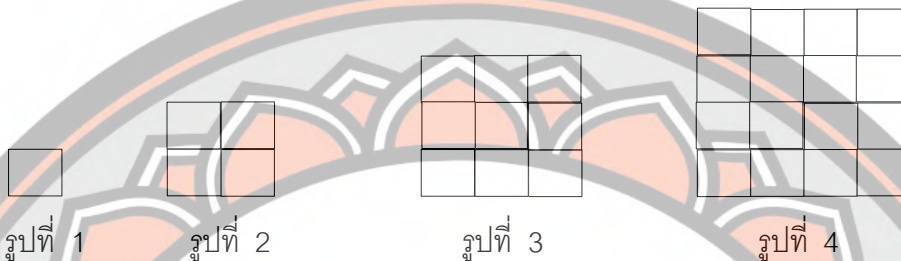
..... **ตอบ** ลำดับที่ 58 .....







3. วิเคราะห์แบบรูปและสังเกตความสัมพันธ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถามต่อไปนี้



รูปที่	1	2	3	4	...	n
ความยาวรอบรูป (หน่วย)	4	8	12	16	...	

1) รูปที่ 9 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

.....  
36.....

2) รูปที่ 25 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

.....  
100.....

3) รูปที่ 40 มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

.....  
160.....

4) รูปที่ n มีความยาวรอบรูปกี่หน่วย

.....  
4n.....

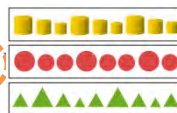
5) รูปที่มีความยาวรอบรูปเท่ากับ 192 หน่วย เป็นรูปที่เท่าไร

.....  
 $4n = 192$ .....

.....  
 $n = 48$ .....

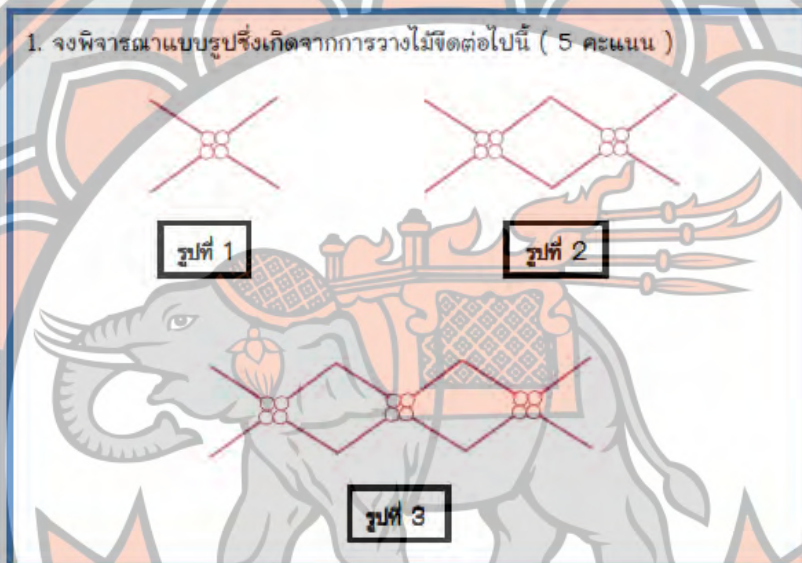
.....  
ตอบ รูปที่ 48.....





## เฉลยแบบฝึกหัด 1.4

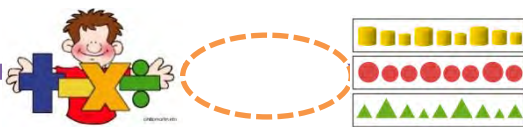
1. จงพิจารณาแบบรูปซึ่งเกิดจากการวางไม้ขีดต่อไปนี้



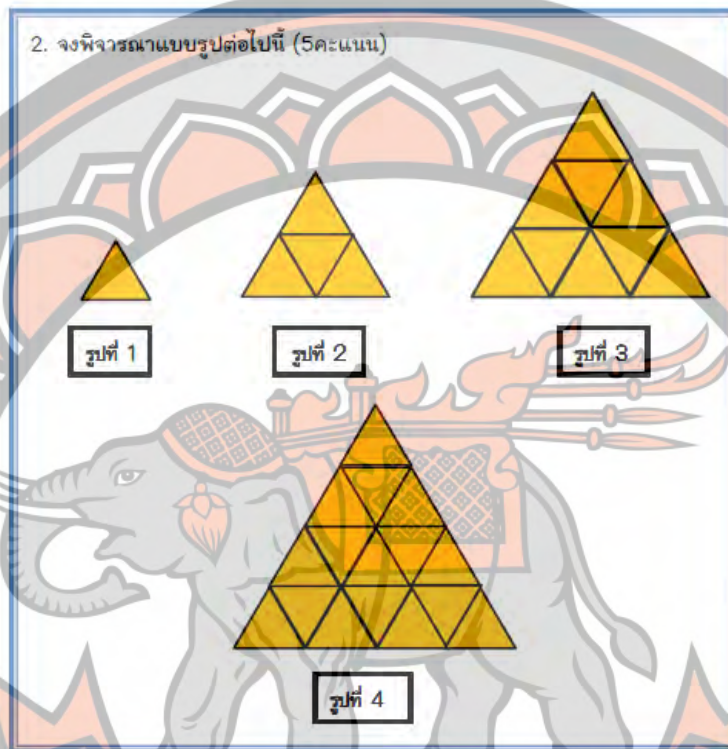
จากรูป จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) รูปที่ 4 จะต้องวางไม้ขีดจำนวน ..... 16 ..... ก้าน
- 2) รูปที่ 10 จะต้องวางไม้ขีดจำนวน ..... 40 ..... ก้าน
- 3) รูปที่ 30 จะต้องวางไม้ขีดจำนวน ..... 120 ..... ก้าน
- 4) รูปที่  $n$  จะต้องวางไม้ขีดจำนวน .....  $4n$  ..... ก้าน
- 5) ถ้าวางไม้ขีดจำนวน 48 ก้าน จะเป็นรูปที่ ..... รูปที่ 12 .....





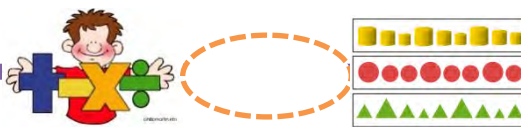
2. จงพิจารณาแบบรูปต่อไปนี้



จากรูป จงตอบคำถามต่อไปนี้

- 1) รูปที่ 5 จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด ..... 25 ..... รูป
- 2) รูปที่ 6 จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด ..... 36 ..... รูป
- 3) รูปที่ 10 จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด ..... 100 ..... รูป
- 4) รูปที่  $n$  จะมีรูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด .....  $n^2$  ..... รูป
- 5) ถ้ารูปสามเหลี่ยมด้านเท่าทั้งหมด 81 รูปจะเป็นรูปที่เท่าไร  
..... รูปที่ 9 .....





3. จงพิจารณาความสัมพันธ์ที่แสดงในตาราง นำอักษรหน้าคำตอบด้านขวาไปใส่โจทย์ด้านซ้ายให้ถูกต้อง

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	...	n
จำนวน	5	10	15	20	25	30	...	



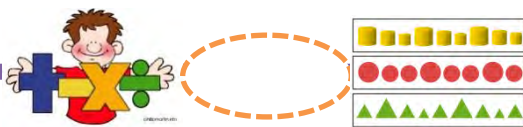
ตั้งใจทำนะครับ



- ข. 1) ลำดับที่ 15  
 ข. 2) ลำดับที่ 30  
 ง. 3) ลำดับที่ 67  
 ค. 4) ลำดับที่ n  
 จ. 5) ถ้าจำนวนเท่ากับ 60 ตรงกับลำดับที่เท่าไร

- ก. 495  
 ข. 150  
 ค. 5n  
 ง. 335  
 จ. 12  
 ฉ. 75  
 ช.  $5^n$





4. ให้นักเรียนพิจารณาแบบรูปต่อไปนี้แล้วเติมคำตอบลงในช่องว่างที่ n โดยนำคำตอบข้างล่างมาเติมให้ถูกต้อง

	1	2	3	4	5	...	n
1	2	4	6	8	10	...	$2xn$
2	5	6	7	8	9	...	$n+4$
3	1	4	9	16	25	...	$n^2$
4	5	10	15	20	25	...	$5xn$
5	3	9	27	81	243	...	$3^n$

เลือกคำตอบ  
นะครับ

$n^2$

$5xn$

$3^n$

$n+4$

$2xn$

อ้อ... นะครับ  
อย่าท้อ



ประวัติผู้วิจัย

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	ประกาศิต คุณยศยิ่ง
วัน เดือน ปี เกิด	29 เมษายน 2534
ที่อยู่ปัจจุบัน	105/1 หมู่ 6 ตำบลจี่วังาม อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนภราदानุสรณ์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริม การศึกษาเอกชน จังหวัดอุตรดิตถ์ 5300
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	ครู
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2556	วท.บ. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยพะเยา