



**THE EFFECTS OF USING THE SKILL PRACTICES EXERCISES  
ENTITLED "TIME" BY USING 4MAT LEARNING CYCLE  
FOR PRATHOMSUKSA 3 STUDENTS**

**Tanapon Saksritow**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Education Program in Curriculum and Learning Management**

**December 2015**

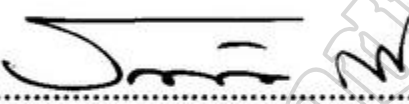
**Copyright Buriram Rajabhat University**




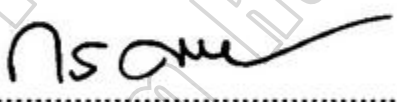
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นายชนพล ตักดีศรีท้าว  
เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

คณะกรรมการสอบ


  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ สิงหะพล)

  
..... กรรมการ  
(ดร.ชนิน กระแสร์)  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี นามสวัสดิ์)  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

  
..... กรรมการ  
(ดร.กระพัน ศรีงาน)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่ง  
ของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมดุมมา)

วันที่..... เดือน..... 28 S.F. 2558 พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง	ผลการใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		
ผู้วิจัย	ธนพล ศักดิ์ศรีท้าว		
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	อาจารย์ ดร. ธนิน กระแสร์		ที่ปรึกษาหลัก
	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันทนี นามสวัสดิ์		ที่ปรึกษาร่วม
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ปีที่พิมพ์ 2558		

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 22 คน ภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบฝึกทักษะ 3 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เวลา 6 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $E_1 / E_2$  และ E.I. การทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าทดสอบ t-test แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัยพบว่า

1) ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 77.35/77.27 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2) นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ค่านี้ประสิทธิผลจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6482 แสดงว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 64.82

4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก

<b>TITLE</b>	The Effects of Using the Skill Practices exercises Entitled “Time” by Using 4MAT Learning Cycle for Prathomsuksa 3 Students.	
<b>AUTHOR</b>	Tanapon Saksritow	
<b>THESIS ADVISORS</b>	Dr. Thanin Krasaer	Major Advisor
	Assistant Professor Dr. Wantanee Namsawat	Co – advisor
<b>DEGREE</b>	Master of Education <b>MAJOR</b> Curriculum and Learning Management	
<b>SCHOOL</b>	Buriram Rajabhat University <b>YEAR</b> 2015	

### ABSTRACT

The purposes of this research were : 1) to develop the efficiency of using skill practices exercises entitled “Time” by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students in order to meet the criteria set at 75/75; 2) to compare the learning achievement of students before and after learning by using the effects of using skill practices exercises entitled “Time” by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students; 3) to investigate the effectiveness index of learning by using the effects of using skill practices exercises entitled “Time” by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students; and 4) to study the students’ level of satisfaction towards the learning by using the effects of using skill practices exercises entitled “Time” by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students. The samples consisted of 22 Prathomsuksa 3 students studying in the first semester of the academic year 2015 at Banloaw Wittayakan School, Muang Roi-et District, Roi-et Province. They were selected through applying a simple random sampling technique. The study instruments included : 1) 3 sets of skill practice; 2) 6 lesson plans on Time; 3) a 30-item skill practice achievement test; and 4) a 10-item questionnaire asking students’ satisfaction towards learning by using the skill practices exercises entitled “Time” by using 4MAT learning cycle instruction. The statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation,  $E_1/E_2$ , and E.I. and the hypothesis was also tested by means of t-test dependent samples.

The research results were as follows :

1) The efficiency of using skill practices exercises entitled “Time” by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students was 77.35/77.27. This met the criteria set at 75/75.

2) The learning achievement of students after learning by using skill practices exercises entitled "Time" by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students was higher than before learning with significantly difference at .01 level.

3) The effectiveness index of learning by using skill practices exercises entitled "Time" by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students was 0.6482. This indicated that the students' learning achievement increased 64.82 %.

4) The students' level of satisfaction towards the learning by using skill practices exercises entitled "Time" by using 4MAT learning cycle for Prathomsuksa 3 students as a whole was at a high level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
Buriram Rajabhat University

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัย  
ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ สิงหะพล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์  
อาจารย์ ดร. ธนิน กระแสร์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี นามสวัสดิ์  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ อาจารย์ ดร.กระพัน ศรีงาน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณา  
ช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย และขอขอบคุณ  
บัณฑิตวิทยาลัยที่ได้อำนวยความสะดวกในการประสานงานจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านคือ นางนพพร พันธุ์เสื่อ นายสุคใจ กองมะลี และ  
นายชัยวัฒน์ พันธุ์เสื่อ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
ขอขอบคุณโรงเรียนในเครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ที่ให้ความอนุเคราะห์และกรุณาในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย  
ครั้งนี้

ประ โยชน์และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณแต่บิดา  
มารดา ผู้ให้กำเนิดชีวิต บวรพจารย์ คณาจารย์ที่ได้อบรมสั่งสอนให้เป็นผู้ที่มีศีล สมาธิ ปัญญา ตลอดจน  
ทั้งภรรยา บุตร และผู้ที่ได้ช่วยเหลือและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย

ธนพล ศักดิ์ศรีท้าว

## สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพประกอบ	ฉ
<b>บทที่</b>	
<b>1 บทนำ</b> .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	9
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	11
แบบฝึกทักษะ.....	15
การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT.....	18
หลักจิตวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	31
แผนการจัดการเรียนรู้.....	42
ประสิทธิภาพ.....	49



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	52
ดัชนีประสิทธิผล .....	59
ความพึงพอใจ.....	62
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	68
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย .....</b>	<b>72</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	72
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	73
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	79
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	81
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	81
<b>4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	<b>87</b>
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	87
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	87
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	88
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	<b>94</b>
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	94
สมมติฐานของการวิจัย .....	94
วิธีดำเนินการวิจัย .....	95
สรุปผลการวิจัย .....	97
อภิปรายผล .....	97
ข้อเสนอแนะ .....	101

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม.....	103
ภาคผนวก .....	110
ภาคผนวก ก .....	111
แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียน .. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	112
แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับ ... นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	132
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	153
แบบสอบถามความพึงพอใจ .....	162
ภาคผนวก ข .....	163
แบบประเมินแบบฝึกทักษะสำหรับผู้เชี่ยวชาญ .....	164
แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ .....	166
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ .....	168
แบบประเมินความตรงเชิงโครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ .....	181
ภาคผนวก ค .....	183
ผลการประเมินแบบฝึกทักษะของผู้เชี่ยวชาญ .....	184
ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ .....	186
ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ...	188
ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ .....	192
ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ( $E_1$ ) กลุ่ม 1 : 100 .....	193
ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ( $E_2$ ) กลุ่ม 1 : 100 .....	194

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
คำเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเรียนรู้ด้วย ..... แบบฝึกทักษะเรื่องเวลาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับ.... นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลอง.....	195
คำเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบ ..... วัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบฝึกทักษะเรื่องเวลา โดย..... ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ..... ปีที่ 3 กลุ่มทดลอง .....	196
ผลการประเมินความตรงเชิง โครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ..... ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะเรื่องเวลาโดยใช้วัฏจักร.. การเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	198
ภาคผนวก ก .....	200
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ .....	201
หนังสือขอตกลงเครื่องมืองานวิจัย .....	204
ประวัติย่อของผู้วิจัย .....	207

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	กำหนดหน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	13
2.2	แสดงการทำหน้าที่ของสมองสองซีก .....	29
2.3	การใช้สมองทั้งสองซีก .....	31
3.1	แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน .....	79
4.1	ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนจากการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ...	88
4.2	ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	89
4.3	วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	90
4.4	ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	92
4.5	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียน ด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	92

## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1 แสดงรูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb .....	19
2.2 แสดงวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT .....	21
2.3 แสดงการแบ่งวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วน ตามบทบาทของสมอง สองซีก .....	22
2.4 แสดงเทคนิคพัฒนาสมองสองซีก ที่ทับซ้อนบนรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ในช่วงสี่ขของวงจรการเรียนรู้ 8 ขั้นตอน.....	25
2.5 ขั้นตอนการนำมาครฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่ แผนการจัดการเรียนรู้ .....	47

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบัน การจัดให้มีการศึกษาตลอดชีวิตและสร้างสังคมไทยให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการพัฒนาทักษะกระบวนการการเรียนรู้เพิ่มขึ้นหลายประการ เช่น ทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะในการใช้เทคโนโลยี และการสื่อสารต่าง ๆ รวมทั้งทักษะในการปรับตัว และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถเต็มตามศักยภาพของคน เป็นพลเมืองที่ดีของสังคม การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข การพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีคุณธรรม และมีความรู้อย่างเท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี การสื่อสาร เพื่อสร้างฐานความรู้ให้ผู้เรียนอย่างมั่นคง และสามารถเรียนรู้ได้เองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ นับว่าเป็นความสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนา เพื่อก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกยุคปัจจุบัน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 2)

คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหา การดำเนินชีวิต และศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 10) การศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างสมบูรณ์ และสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ กำเนียงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควร ได้รับการฝึกฝนพัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ผู้สอน จึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 25) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญมากในการพัฒนาคุณภาพบุคลากร เนื่องจากวิชานี้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับภาคดำรงชีวิตและการเตรียมตัวนักเรียนเพื่อการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ส่งเสริมนักเรียน การพัฒนาตนเอง รู้จักวิธีการแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจในการเลือกอาชีพตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเอง ในชีวิตประจำวันทุกคนใช้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย ในการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนได้เรียนรู้การแก้ปัญหาต่าง ๆ ตั้งแต่ปัญหาที่ง่ายและยากขึ้นตามลำดับของชั้นเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนจะช่วยฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน (สิริพร ทิพย์คง. 2556 : 13)

ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ครูควรใช้ยุทธวิธีที่หลากหลาย โดยบทเรียนเริ่มจากง่ายไปยาก และมีความต่อเนื่อง วิธีการเรียนสนุก ชูใจและไม่กดดัน พัฒนาและส่งเสริมการคิดสัมพันธ์กับธรรมชาติ กิจกรรมหลากหลายสำหรับทุกคน มีสื่อเร้าใจและตรงตามเป้าหมายที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของเครือข่ายเมือง โนนตาลหนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการประเมินผลระดับชาติ National Test (NT) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ปีการศึกษา 2555 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านภาษาเฉลี่ยร้อยละ 51.46 ด้านคิดคำนวณเฉลี่ยร้อยละ 48.85 ด้านเหตุผลเฉลี่ยร้อยละ 55.34

รวมเฉลี่ยทั้งสามด้านร้อยละ 51.94 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 127 คน ปีการศึกษา 2556 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านภาษาเฉลี่ยร้อยละ 66.36 ด้านคิดคำนวณเฉลี่ยร้อยละ 59.29 ด้านเหตุผลเฉลี่ยร้อยละ 57.65 รวมเฉลี่ยทั้งสามด้านร้อยละ 61.11 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 113 คน รวมเฉลี่ย 2 ปีการศึกษา ด้านภาษาเฉลี่ยร้อยละ 58.91 ด้านคิดคำนวณเฉลี่ยร้อยละ 54.07 ด้านเหตุผลเฉลี่ยร้อยละ 56.50 รวมเฉลี่ยทั้งสามด้านร้อยละ 56.53 จากคะแนนผลสอบการประเมินผลระดับชาติ จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านภาษา ร้อยละ 58.91 และต่ำสุด คือ ด้านคำนวณ ร้อยละ 54.07 จากข้อมูลดังกล่าว ทำให้เห็นจุดที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นมากที่สุด คือ ด้านคิดคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กัลยาณมิตร 101. 2557 : 1)

แบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่ใช้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลายและมีปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสรุปการคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้ (ถวัลย์ มาศจรัส. 2550 : 38) สอดคล้องกับสุชาติสินี อมรสินทร์ (2555 : 75) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.54/78.92 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การศึกษาค้นคว้าหาวิธีการ กระบวนการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม เพื่อนำมาพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นความถนัด ความแตกต่างระหว่างบุคคล การใช้สมองสองซีกอย่างสมดุลรวมทั้งการพัฒนาผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ เพื่อเป็นคนดี คนเก่งและมีความสุข แนวคิดพื้นฐานรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT แม็คคาร์ธี (McCarthy) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวขึ้น จากแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ของการรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการข้อมูล (Processing) โดยวิธีการที่บุคคลใช้ในกระบวนการเรียนรู้มี 2 ประเภท คือ แบบที่ผ่านประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) และผ่านทางความคิดรวบยอด หรือที่เป็นนามธรรม (Abstract Conceptualization) ส่วนกระบวนการจัดการกระทำกับข้อมูลที่รับรู้นั้นมี 2 ลักษณะ คือ การลงมือทดลองปฏิบัติและการสังเกต โดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง

โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 แบบ คือ แบบที่ 1 ผู้เรียนที่ถนัดจินตนา (Imaginative Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมหรือผ่านประสบการณ์ตรงผ่านกระบวนการ



จัดการข้อมูลด้วยการสังเกต อย่างไต่ตรง แบบที่ 2 ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมผ่านกระบวนการจัดกระทำ ข้อมูลด้วยการคิดวิเคราะห์จนเกิดความคิดรวบยอด แบบที่ 3 ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learners) เป็นผู้เรียนที่ชอบเรียนจากการรับรู้ความคิดรวบยอดแล้วผ่าน กระบวนการลงมือทำ แบบที่ 4 ผู้เรียนที่ชอบรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Learners) เป็นผู้เรียนที่ ถนัดการรับรู้จากการลงมือปฏิบัติจนเป็นประสบการณ์ตรงหรือเป็นรูปธรรม แมคคาร์ธี ได้นำ แนวคิดดังกล่าวมาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ทำให้เกิดเป็น แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกันทั้ง 4 แบบ ให้สามารถใช้สมองทุกส่วนในการพัฒนาศักยภาพของคนได้อย่างเต็มที่ (ทิศนา แคมมณี. 2555 : 262) โดยมีผลงานวิจัยที่ได้นำเอารูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ไปทดลองใช้ และได้ผลดี เช่น ฉันทนัท เคนทุม (2550 : 80) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่ม สาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT โรงเรียนบ้านเลื่อม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 73.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 73.58 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้และ นักเรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข นักเรียน มีความกระตือรือร้นในกิจกรรมต่าง ๆ และกิจกรรมคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิด ของนักเรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่า การนำแบบฝึก ทักษะมาใช้ควบคู่กับวิธีการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มทักษะกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ ผู้เรียน และเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนเองแต่ละคน เป็นการสร้างฐานความรู้ให้กับ ผู้เรียนอย่างมั่นคง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการ แก้ปัญหาการดำเนินชีวิต และศึกษาคือ รวมถึงการมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการ คิดอย่างเป็นระบบ และสร้างสรรค์ อีกทั้งยังนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เครือข่ายเมืองโนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ให้มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ 75/75
2. นักเรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเป็นแนวทางการวิจัย การพัฒนาทักษะกระบวนการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

### ขอบเขตของการวิจัย

การใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ในเครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 11 โรงเรียน ดังนี้

โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านหัวโนนตาล จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้าน  
 ธรรมจารีนิवास จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านซึ่งวิทยาคม จำนวน 12 คน โรงเรียนบ้านหนองแวง  
 จำนวน 17 คน โรงเรียนบ้านป่ายาง จำนวน 17 คน โรงเรียนบ้านหนองโพนหนองเขวา จำนวน 5  
 คน โรงเรียนบ้านหนองพานแขมบัวหัว จำนวน 5 คน โรงเรียนบ้านหนองผือ โพนศรี จำนวน 7 คน  
 โรงเรียนบ้านเปลือยน้อย จำนวน 2 คน โรงเรียนบ้านสหสามัคคีวิทยา จำนวน 3 คน รวมมีจำนวน  
 นักเรียน 123 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร  
 เครือข่ายเมืองโนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
 ร้อยเอ็ด เขต 1 ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้โรงเรียน  
 เป็นหน่วยการสุ่มด้วยวิธีการจับฉลาก

## 2. ตัวแปรที่ศึกษา

### 2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT  
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT  
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักร  
 การเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2.3 ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักร  
 การเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วย  
 แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

## 3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เวลา หลักสูตรแกนกลาง  
 การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ 1) นาฬิกาบอกเวลา 2) การอ่าน การเขียนบอกเวลา  
 โดยการใช้จุด 3) การอ่านปฏิทิน และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ 4) ความสัมพันธ์ของหน่วย  
 เวลา 5) โจทย์ปัญหาการบวก 6) โจทย์ปัญหาการลบ รวม 12 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนและ  
 หลังเรียน

#### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบทั้งก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แบบฝึกทักษะ หมายถึง งานหรือกิจกรรมประเภทหนึ่ง que ผู้เรียนสามารถฝึกฝนทำความเข้าใจกับบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น ได้ฝึกปฏิบัติให้เกิดความชำนาญเป็นการพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหาให้เกิดความคิดรวบยอดและนำไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น โดยผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ให้นักเรียน ได้ฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด ดังนี้ แบบฝึกทักษะชุดที่ 1 นาฬิกา แบบฝึกทักษะชุดที่ 2 ปฏิทิน แบบฝึกทักษะชุดที่ 3 โจทย์ปัญหา
2. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยยึดหลักความแตกต่างของผู้เรียนเป็น 4 แบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับผู้เรียนทั้ง 4 แบบเพื่อพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล ผู้เรียนได้เรียนรู้ความแบบการเรียนรู้ของตนเองและสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน 8 ขั้นตอน
3. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การจัดเตรียมรายละเอียดสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดประเมินผลไว้ล่วงหน้าอย่างมีระบบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่จะมีผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ของหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีจำนวน 6 แผน ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นาฬิกาบอกเวลา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยการใช้อุปกรณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การอ่านปฏิทิน และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาการลบ
4. ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอน หรือนวัตกรรม ที่มีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้อง อยู่ในระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 มีความหมาย ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมิน พฤติกรรมการเรียนระหว่างเรียนและการทำแบบฝึกทักษะในแต่ละแบบฝึกทักษะ ที่มีคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือ ผลสำเร็จ ที่ได้รับจากกิจกรรม การเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง คะแนนที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน หลังจากที่ได้ศึกษานวัตกรรมหรือสื่อต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบ ก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

7. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบ ความรู้สึกยินดี และมีการตอบสนองที่ดีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือกิจกรรมใด ๆ ที่มีผลต่อความรู้สึกดี ๆ ต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สามารถประเมินเป็น คะแนนได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจ

8. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 11 โรงเรียน เครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำผลการศึกษาค้นคว้ามาสรุป เรียบเรียงตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. สารและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. แบบฝึกทักษะ
4. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT
5. หลักจิตวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
6. แผนการจัดการเรียนรู้
7. ประสิทธิภาพ
8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. ดัชนีประสิทธิผล
10. ความพึงพอใจ
11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

##### 1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

## 2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมี โอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มี โครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

## 3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็น คนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคม อย่างมีความสุข

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาดำรงทอคความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคม ได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

#### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

##### 1. สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวน



## ในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวน ไปใช้

### 2. สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของ สิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

### 3. สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

### 4. สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

### 5. สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

### 6. สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตาราง 2.1 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ เวลาเรียน คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วย การเรียนรู้	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
	ภาคเรียนที่ 1	
1	จำนวนนับไม่เกิน 100,000	25
2	การบวกและการลบจำนวนนับที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100,000	31
3	แผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่ง	9
4	การวัดความยาว	10
5	เวลา	12
6	การชั่ง การตวง	16
	รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ 1	103
	ภาคเรียนที่ 2	
7	การคูณ	28
8	การหาร	29
9	เงินและการบันทึกรายรับรายจ่าย	11
10	รูปเรขาคณิต	10
11	จุด เส้นตรง รัศมี ส่วนของเส้นตรง มุม	5
12	การบวก ลบ คูณ หารระคน	14
	รวมเวลาเรียนภาคเรียนที่ 2	97
	รวมเวลาเรียนทั้งหมด	200

### 7. คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

7.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกรักเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

7.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลา และเงิน สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัด ไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

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

7.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

7.5 รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็น ในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

7.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และ เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สรุปว่าจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จากสาระและ มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัย ได้ศึกษาและนำมาทำการทดลองวิจัยครั้งนี้คือ

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ ต้องการวัด

ตัวชี้วัดที่ 4. บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง 5 นาที) อ่านและเขียนบอกเวลา โดยใช้จุด มีสาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่องเวลา คือ การบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาที (ช่วง 5 นาที) การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดและการอ่าน

ตัวชี้วัดที่ 5. บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัดความยาว น้ำหนัก และเวลา มีสาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่องเวลา คือ ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา (นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน เดือนกับปี วันกับปี)

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัดที่ 1. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน และเวลา มีสาระการเรียนรู้แกนกลางเรื่องเวลา คือ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเวลา

ตัวชี้วัดที่ 3. อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา มีสาระ การเรียนรู้แกนกลางเรื่องเวลา คือ การอ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา

## แบบฝึกทักษะ

นักวิชาการเรียกชื่อแบบฝึกทักษะแตกต่างกันออกไป เช่น “แบบฝึก” “แบบฝึกหัด” และ “แบบฝึกเสริมทักษะ” ในการวิจัยครั้งนี้ให้ความหมายเดียวกัน คือ แบบฝึกทักษะ

### 1. ความหมายของแบบฝึกทักษะ

ถวัลย์ มาศจรัส (2550 : 38) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่ใช้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม มีความหลากหลายและมีปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนไปสู่การสรุปการคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนด้วยตนเองได้

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 53) กล่าวว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัด เป็นงานหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551 : 87) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า เป็นสื่ออย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนหรือเรื่องกำลังเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของตน ทำให้ผู้เรียนมีความแม่นยำในเรื่องที่ต้องการฝึก นอกจากนี้ยังเป็นการเสริมสร้างคุณลักษณะของผู้เรียนให้คิดเป็น มีความรับผิดชอบและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง งานหรือกิจกรรมประเภทหนึ่งให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนทำความเข้าใจกับบทเรียน ได้ดียิ่งขึ้น ได้ฝึกปฏิบัติให้เกิดความชำนาญ เป็นการพัฒนาทักษะการคิด การแก้ปัญหา ให้เกิดความคิดรวบยอด และนำไปใช้ได้ดียิ่งขึ้น

### 2. ความสำคัญและประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544 : 2) กล่าวว่า เมื่อครูได้สอนเนื้อหาแนวคิดหรือหลักการเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้นักเรียน และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นแล้ว ขั้นต่อไปครูจำเป็นต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญคล่องแคล่วถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว หรือที่เรียกว่าฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะ ความสำคัญของแบบฝึกหรือแบบฝึกหัดพอสรุปได้ว่าแบบฝึกหรือแบบฝึกหัด คือ สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้ฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจรวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ (2546 : 13) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกไว้ว่า แบบฝึกที่ดีและมีประสิทธิภาพ ช่วยทำให้นักเรียน ประสบผลสำเร็จในการฝึกทักษะทางภาษา โดยเฉพาะการเขียนได้เป็นอย่างดี แบบฝึกที่ดีเปรียบเสมือนผู้ช่วยที่สำคัญของครู ทำให้ครูลดภาระการสอนลงได้

ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ และเพิ่มความมั่นใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี

นิภาวรรณ วรภู (2547 : 22) สรุปความสำคัญของแบบฝึกหัดว่า แบบฝึกหัดจะช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งที่ต้องการทราบนอกเหนือจากหนังสือเรียนได้มากยิ่งขึ้น สนองความต้องการในการอ่านอย่างอิสระช่วยฝึกทักษะ และพัฒนาการอ่านของเด็กและช่วยเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ของเด็กในวิชาต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแบบฝึกหัดทักษะ คือ เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนในการฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญและปลูกฝังคุณค่าและคุณลักษณะนิสัยที่ถูกต้อง คึงามหลายประการ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจรวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

### 3. ลักษณะของแบบฝึกหัดที่ดี

ในการสร้างแบบฝึกหัดทักษะสำหรับเด็กมีองค์ประกอบหลายประการซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบฝึกหัดที่ดีไว้ดังนี้

กุศยา แสงเดช (2545 : 6) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกหัดที่ดีว่า ต้องมีลักษณะดังนี้

1. เกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว
2. เหมาะสมกับระดับวัยและระดับความสามารถของเด็ก
3. มีคำชี้แจงสั้น ๆ เพื่อให้เข้าใจง่าย
4. ใช้เวลาที่เหมาะสม
5. มีสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ
6. ควรมีข้อเสนอแนะการใช้
7. มีให้เลือกตอบอย่างจำกัดและอย่างเสรี
8. ถ้าเป็นแบบฝึกหัดที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแบบฝึกหัดควรมีหลาย

รูปแบบ

9. ควรใช้สำนวนภาษาง่าย ๆ ฝึกให้คิดและสนุกสนาน

นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ (2546 : 19) กล่าวถึงลักษณะแบบฝึกหัดที่ดีไว้ว่า

1. มีรูปแบบที่น่าสนใจ ใช้แบบฝึกหัดสั้น ๆ ตามลำดับความยากง่าย
2. ตรงตามเนื้อหา เหมาะสมกับวัย เวลา ความสามารถ ความสนใจและสภาพ

ปัญหาของนักเรียน

3. มีจุดหมายที่แน่นอนว่าจะฝึกด้านใด กำหนดเวลา และแบบฝึกหัดควรทันสมัยอยู่

เสมอ

จิตรา สมพล (2547 : 20) กล่าวถึง แบบฝึกที่ดีไว้ว่า แบบฝึกที่ดีต้องมีหลากหลายรูปแบบ มีคำชี้แจงที่กำหนด มีจุดมุ่งหมายว่าต้องการฝึกด้านใด ส่วนวางง่าย เร้าความสนใจและฝึกใช้ความคิดตรงตามเนื้อหาในหลักสูตร

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะที่ดีนั้นต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้วมีความเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน มีคำอธิบายในการใช้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้เวลาฝึกไม่นานเกินไป มีหลายรูปแบบ น่าสนใจ ทำท่ายให้นักเรียนได้แสดงความสามารถและสามารถฝึกหรือเรียนได้ด้วยตนเอง

#### 4. หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะเป็นเครื่องมือสำคัญ ซึ่งครูจำเป็นต้องใช้ในการฝึกทักษะทางภาษาดังนั้นครูจึงต้องมีความรู้เกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะ เพื่อที่จะสามารถสร้างแบบฝึกทักษะที่ดีมีประสิทธิภาพสูง เหมาะกับระดับความสามารถของผู้เรียนมากที่สุด จึงต้องอาศัยทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างแบบฝึกทักษะมาเป็นแนวทางในการสร้าง ดังนี้

กลั่นพยอม สุระคาย (2544 : 62-63) ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักการสร้างแบบฝึก มีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง ดังนี้

1. ต้องมีการนำเอาหลักจิตวิทยามาใช้ เพื่อหาวิธีดึงดูดความสนใจของนักเรียน
2. ตั้งจุดประสงค์ให้แน่นอนและมีการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้วย
3. เรียงลำดับจากง่ายไปหายากและเป็นแบบสั้น ๆ ง่าย ๆ ใช้เวลาในการฝึก
4. แบบฝึกควรมีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อป้องกันความเบื่อหน่าย
5. เนื้อหาที่คัดเลือกมาต้องอิงจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีความยากง่าย
6. มีการนำเทคโนโลยี อุปกรณ์ หรือภาพประกอบ มาใช้อย่างเหมาะสมในแต่ละ
7. กำหนดเวลาให้เหมาะสม
8. ให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าในการทำแบบฝึกของตน
9. มีการทดลองก่อนนำไปใช้จริง
10. มีการประเมินผล โดยอิงจุดประสงค์การเรียนรู้

สรุปได้ว่า หลักสำคัญในการสร้างแบบฝึกทักษะนั้น ต้องมีหลักจิตวิทยาปฏิบัติตามขั้นตอนจากง่ายไปยากใช้ระยะเวลาฝึกในช่วงสั้น ๆ และอาจนำกิจกรรมอื่นมาช่วยในการฝึกได้ด้วย

เช่น เพลง เกม ใช้เทคโนโลยี อุปกรณ์ประกอบอย่างเหมาะสม เพื่อเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียน  
ได้สัมผัสจริง และไม่ให้เกิดความซ้ำซาก จำเจ ในการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียน

### การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เป็นการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบที่เริ่มมี  
คนใช้มากขึ้น เพราะความสะดวก ง่าย ต่อความเข้าใจของครู มากกว่าทฤษฎีใด ๆ ที่สำคัญคือ เป็นวิธี  
ที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อื่นได้เป็นอย่างดี ความไม่ยุ่งยากซับซ้อนและประสิทธิภาพของวิธีการจัด  
การเรียนรู้เช่นนี้ ทำให้เริ่มมีการวิจัยเพิ่มขึ้น มีบทความ หนังสือต่าง ๆ มากมายกล่าวถึง การจัดการ  
เรียนรู้แบบนี้มากขึ้น จนในขณะนี้ นักการศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศ และนักการศึกษาทั่วไปรู้จัก  
และเข้าใจมากขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึง  
รูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ กับการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้  
ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้และความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถ  
พัฒนาตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ และเป็นแนวคิดที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับแนวคิดของ จอห์น  
ดีวี่ (John Dewey) และปรัชญากลุ่มก้าวหน้านิยม หรือพัฒนาการนิยม ซึ่งเป็นแนวคิดที่เน้น  
ผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

นักวิชาการได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT  
ไว้ดังนี้

พวงค์ จิระพงษ์ (2544 : 49) ได้ให้ความหมาย การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร  
การเรียนรู้ 4MAT ว่าหมายถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล  
ในเรื่องรูปแบบการเรียนรู้ โดยจัดแบ่งช่วงเวลาการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้  
ของผู้เรียนในแต่ละเรื่อง ยึดหลักการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ยืดหยุ่นและเชื่อมโยงกัน  
อย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองผู้เรียนทุกรูปแบบการเรียนรู้ ให้มีโอกาสดูแลเรียนรู้ ได้ปฏิบัติกิจกรรม  
ที่ตนเองถนัดและได้ปรับตัว เรียนรู้ในรูปแบบการเรียนรู้อื่น ๆ ด้วย และมีการจัดประสบการณ์  
ที่ช่วยกระตุ้นการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อให้สมองทั้งสองซีกมีพัฒนาการที่สมดุล

เรียร พานิช (2544 : 129) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้  
4MAT ว่าหมายถึง การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้  
ของผู้เรียน

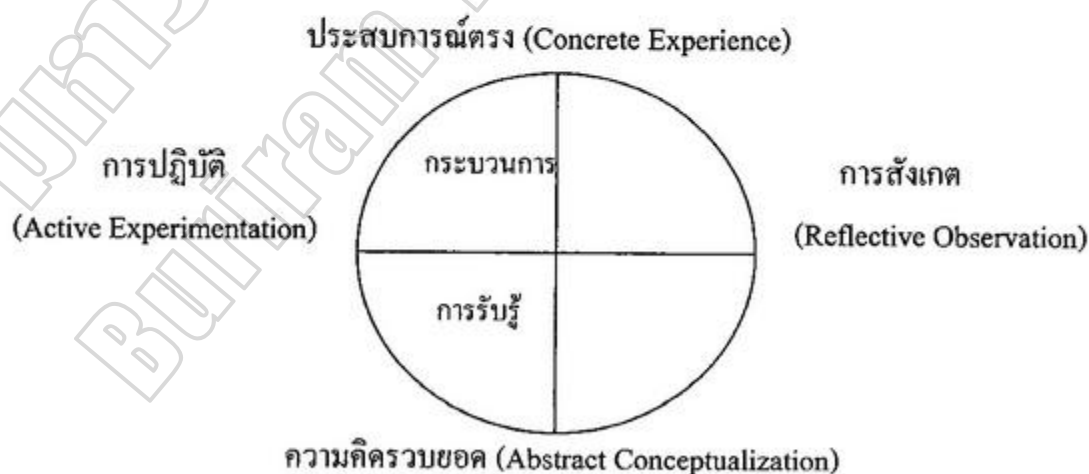
กิตติชัย สุชาติ โนบล (2546 : 19) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ  
เรียนรู้ 4MAT ว่าหมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองของนักเรียน 4 แบบ กับการพัฒนาสมอง

ซึกซ่ายและซึกขวอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามแบบการเรียนรู้และความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสมและสามารถพัฒนาตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยยึดหลักความแตกต่างของผู้เรียนเป็น 4 แบบ กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับผู้เรียนทั้ง 4 แบบเพื่อพัฒนาสมองทั้งซึกซ่ายและซึกขวอย่างสมดุล ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามแบบการเรียนรู้ของตนและสามารถพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

## 2. ประวัติความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

เชิธร พานิช (2544 : 22-23) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า เบอรันิส แมคคาร์ธี (Bernice McCarthy) ได้นำรูปแบบการเรียนรู้ของ เดวิด คอลบ์ (David Kolb) ที่มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ใน 2 มิติคือการรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการรับรู้ (Processing) นั่นคือการเรียนรู้เกิดจากการที่คนเรารับรู้แล้วนำข้อมูล ข่าวสารนั้น ไปจัดกระบวนการเสียใหม่ตามความถนัดของตนเอง การรับรู้จะเกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือการรับรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรงที่เป็นรูปธรรม (Concrete Experience) และจากความคิดรวบยอด (Abstract Conceptualization) ซึ่งเขียนอธิบายโดยการเขียนกราฟแทนด้วยเส้นตรงตามแนวตั้ง (แกน y) กระบวนการรับรู้เกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือ จากการลงมือปฏิบัติ (Active Experimentation) และจากการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation) ซึ่งเขียนอธิบายโดยการเขียนกราฟแทนด้วยเส้นตรงตามแนวนอน (แกน x) แทนการรับรู้ และแกนกระบวนการทั้งสองตัดกันทำให้เกิดพื้นที่ 4 ส่วน ดังภาพประกอบ 2.1 (เชิธร พานิช. 2544 : 23)



ภาพประกอบ 2.1 แสดงรูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb



ต่อมา McCarthy ได้ขยายความคิดของ Kolb ค่อยให้พื้นที่ 4 ส่วนของวงกลม แทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีสไตล์การเรียนรู้และกระบวนการจัดการสิ่งที่ได้รู้แตกต่างกัน คือ

ส่วนที่ 1 ด้านบนขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 1 (Type One Learners) เป็นผู้เรียนถนัดการเรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรม ผ่านกระบวนการจัดการข้อมูล ด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ซึ่งต่อมาเขาเรียกผู้เรียนแบบที่ 1 ว่า ผู้เรียนที่ถนัดทางจินตนาการ (Imaginative Learners)

ส่วนที่ 2 ด้านล่างขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 2 (Type Two Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept) ซึ่งเป็นนามธรรมผ่านกระบวนการการสังเกตอย่างไตร่ตรอง อาจเรียกผู้เรียนแบบนี้ว่า ผู้เรียนถนัดการวิเคราะห์ (Analytic learners)

ส่วนที่ 3 ด้านล่างซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 3 (Type Three Learners) เป็นผู้เรียนที่ชอบการเรียนรู้จากการรับรู้ความคิดรวบยอด แล้วผ่านกระบวนการลงมือทำ เรียกผู้เรียนแบบที่ 3 ว่า ผู้เรียนถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learners)

ส่วนที่ 4 ด้านบนซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 4 (Type Four Learners) เป็นผู้เรียนที่ถนัดการเรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรม และนำสู่การลงมือปฏิบัติ เรียกผู้เรียนแบบที่ 4 ได้อีกอย่างว่า ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic learners)

### 3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

ทิสนา เขมมณี (2555 : 262 ; อ้างถึง สักดิ์ชัย นิรัญทวิ และ ไพเราะ พุ่มมั้น. 2543 : 14) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 แบบ กับการพัฒนาการสอนสมองซีกซ้ายกับซีกขวาอย่างสมดุล ได้แก่

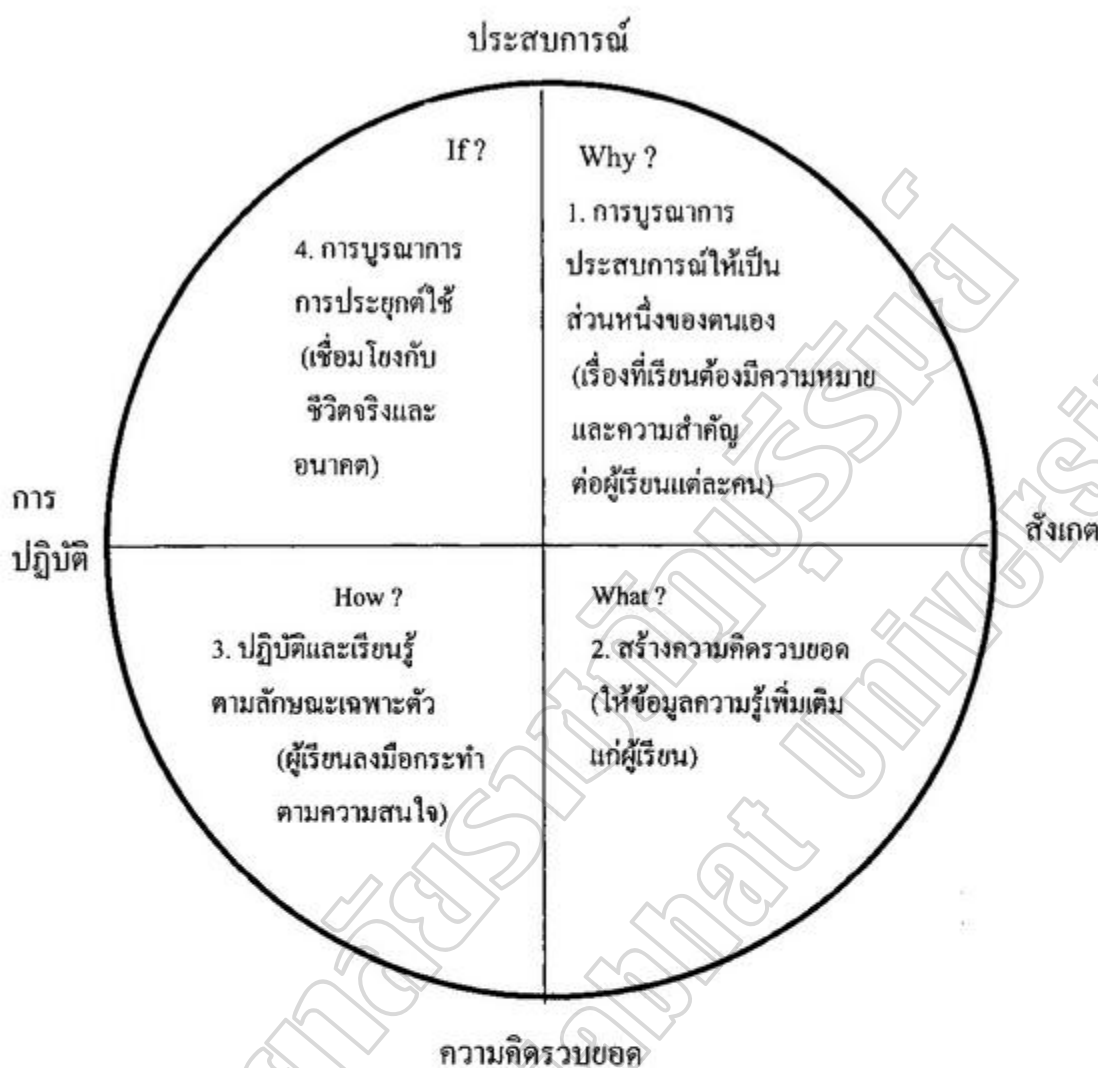
ส่วนที่ 1 คือ นูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตน (Integrating Experience with the Self) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรม คือ ทำไม (Why)

ส่วนที่ 2 คือ สร้างความคิดรวบยอด (Concept Formulation) คำถามที่นำกิจกรรมประจำส่วนนี้ คือ อะไร (What)

ส่วนที่ 3 คือ ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว (Practice and Personalization) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้คือ อย่างไร (How)

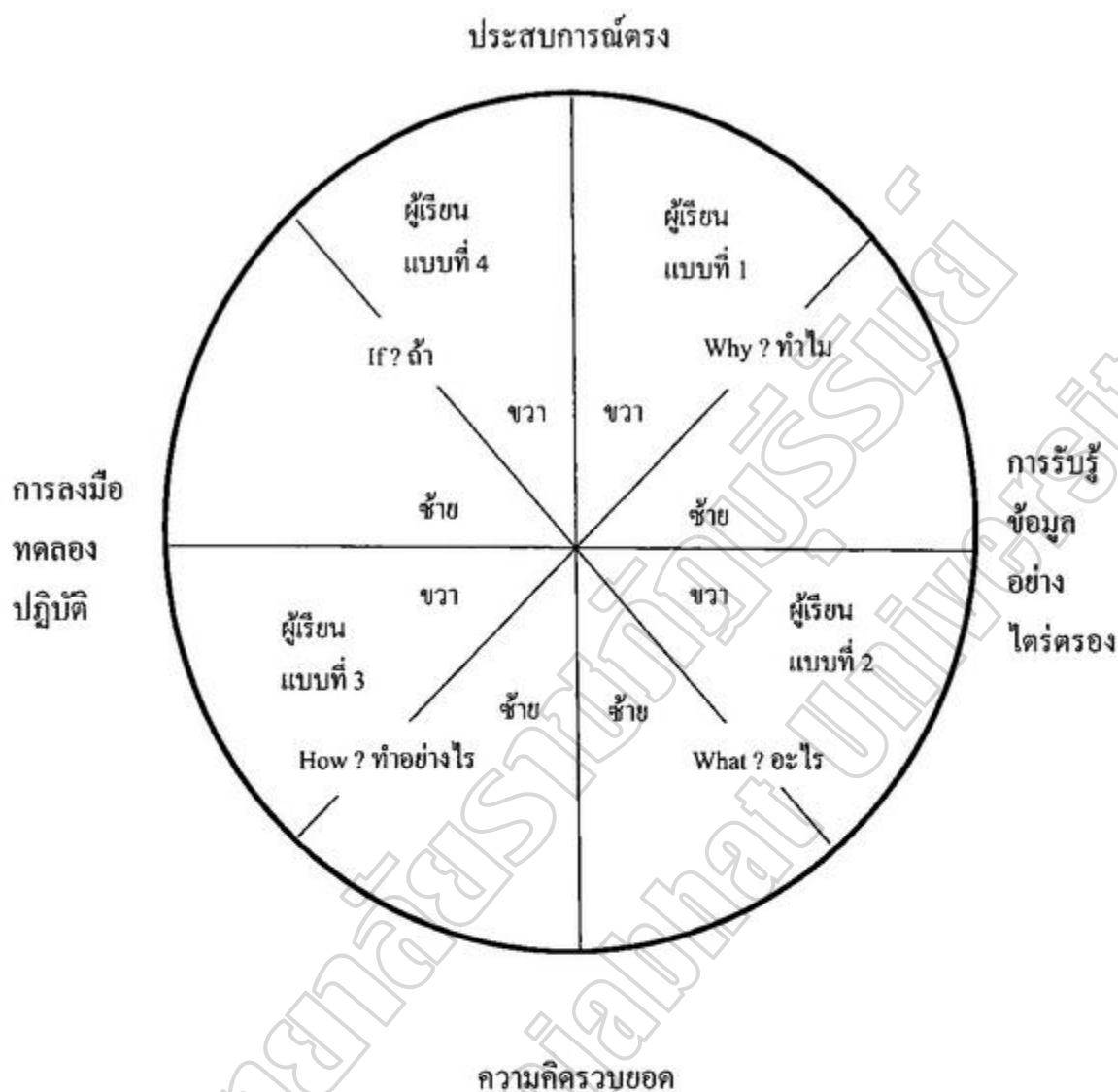
ส่วนที่ 4 นูรณาการการประยุกต์กับประสบการณ์ของตน (Integrating Application and Experience) คำถามที่เป็นคำถามนำประจำส่วนนี้คือ ถ้า (If)

ดังภาพประกอบ 2.2 (สักดิ์ชัย นิรัญทวิ และ ไพเราะ พุ่มมั้น. 2543 : 14)



ภาพประกอบ 2.2 แสดงวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

เมื่อนำแนวความคิดการจัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวา มาเป็นหลักการพิจารณาประกอบ ทำให้การวางแผนกิจกรรมชอยย่อยออกเป็น 8 ขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่น ตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียน ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันอย่างเต็มที่ เพื่อสะดวกในการเตรียมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละขั้นตอนจะมีชื่อเรียกลักษณะเด่นอย่างคร่าว ๆ พอที่จะสื่อสารกันได้ ดังภาพประกอบ 2.3 (ศักดิ์ชัย นิริญทวี และ ไพเราะ พุ่มมัน. 2543 : 15)



ภาพประกอบ 2.3 แสดงการแบ่งวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วน ตามบทบาทของสมองสองซีก

ทั้งนี้ แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 194-195) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้ครบ 4 แบบ โดยกำหนดวิธีใช้เทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวา ดังนี้

1. ช่วงเวลาที่ 1 Why การสร้างประสบการณ์ตรงเป็นของตนเอง

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ตรง การเรียนรู้จากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวาโดยครูสร้างประสบการณ์จำลอง เพื่อเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เก่าของนักเรียน

เพื่อสร้างความหมายด้วยตัวเอง ครูควรจัดกิจกรรมที่สร้างเหตุผลและแรงจูงใจ ด้วยการตั้งคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนหาเหตุผล เช่น การตั้งคำถามให้คิด จินตนาการ การเล่นเกม อ่านบทกลอน การร้องเพลง การวาดภาพ การทำงานกลุ่ม เป็นต้น

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ การเรียนรู้จากกิจกรรม เพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย โดยครูให้นักเรียนคิดไตร่ตรอง วิเคราะห์ จำแนกจากประสบการณ์จำลองจาก ขั้นที่ 1 ในช่วงเสี้ยวที่ 1 ครูต้องสร้างบรรยากาศให้นักเรียนเกิดการใฝ่รู้ และกระตือรือร้นในการหาประสบการณ์ใหม่อย่างมีเหตุผล และแสวงหาความหมายด้วยตัวเอง ฉะนั้น ครูต้องใช้ความสามารถอย่างมากในการจัดกิจกรรมช่วงนี้ โดยใช้กิจกรรม เช่น การอภิปราย แสดงความคิดเห็น การระดมสมอง การเขียนสรุปเป็นข้อความ หรือผังความคิด

## 2. ช่วงเสี้ยวที่ 2 What การพัฒนาความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 3 บูรณาการรวมประสบการณ์ การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา โดยครูให้นักเรียนได้รวบรวมประสบการณ์และความรู้ เพื่อเชื่อมกับรูปแบบการเรียนรู้พื้นฐาน 4 แบบกิจกรรมที่ใช้ เช่น การใช้รูปภาพ การอ่านบทกลอน การหาความสัมพันธ์ การอุปมาอุปไมย การตั้งสมมติฐาน การทดลอง เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การพัฒนาความคิดรวบยอด การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้าย โดยครูให้นักเรียนวิเคราะห์ และไตร่ตรองประสบการณ์ที่ได้จากขั้นที่ 3 เพื่อเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กิจกรรม เช่น การปฏิบัติการทดลอง การสาธิต การอธิบายของครู การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การศึกษาจากเทป วีดิทัศน์ หรือจากวิทยากรท้องถิ่น เป็นต้น ในช่วงเสี้ยวที่ 2 ครูต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิด เมื่อนักเรียนที่เก่งในรูปธรรมไปเป็นผู้เก่งในนามธรรม โดยฝึกให้นักเรียนพิจารณา ไตร่ตรองความรู้ที่เกี่ยวข้อง ในช่วงเสี้ยวนี้เป็นการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ความรู้ โดยการคิด และฝึกทักษะในการค้นคว้าหาความรู้

ในช่วงเสี้ยวที่ 3 เริ่มต้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการพัฒนาสมองซีกซ้ายก่อน กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการพัฒนาสมองซีกขวา ที่เป็นเช่นนี้เพราะกิจกรรมส่วนใหญ่ให้นักเรียนเป็นผู้คิด และนำทักษะที่ครูสอนแล้วทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังเป็นการเชื่อมโยงจากมิติของรูปธรรม ไปสู่มิติการสร้างความคิดนามธรรมในขั้นที่ 5

## 3. ช่วงเสี้ยวที่ 3 How การปฏิบัติและการพัฒนาความคิดออกมาเป็นการกระทำ

ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามแนวความคิดรวบยอด การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมพัฒนาสมองซีกซ้ายเช่นเดียวกับขั้นที่ 4 นักเรียนรู้จากการใช้สามัญสำนึก ซึ่งได้แนวความคิดพื้นฐานมาสร้างเป็นประสบการณ์ตรง เช่น การทดลองในห้องปฏิบัติการ หรือทำแบบฝึกหัด

ทำกิจกรรมตามใบงาน เพื่อส่งเสริมความรู้และฝึกทักษะที่ได้เรียนรู้มาจากช่วงเสี้ยวที่ 2

ขั้นที่ 6 การปรับตัวให้เข้ากับวิธีการ การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในสถานศึกษา ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กิจกรรม เช่น ทำสมุดภาพ วาดภาพ บทกลอน บทละคร และการทำสิ่งประดิษฐ์

ในช่วงเสี้ยวที่ 3 ครูมีบทบาทเป็นผู้แนะนำ และอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ และเป็นต้นฉบับของตนเอง โดยนักเรียนเป็นผู้เริ่มประสบการณ์ และคิดกิจกรรมด้วยตนเอง

#### 4. ช่วงเสี้ยวที่ 4 If การบูรณาการ

กระบวนการเรียนรู้จากการทำการทดลองด้วยตนเอง ไปถึงประสบการณ์ตรง ซึ่งลองทำด้วยตนเอง จนเกิดความรู้ด้วยประสาทสัมผัส นักเรียนชนิดที่ 4 เป็นคนช่างคิด สร้างสรรค์ มีความคิดใหม่ ๆ อยู่มางมาย

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลสุดท้าย การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้ายนักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเอง และผู้อื่น โดยนักเรียนเป็นผู้วิเคราะห์ และเลือกทำกิจกรรมอย่างหลากหลาย เช่น การอภิปราย การทำกิจกรรมกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นในกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกขวา นักเรียนคิดค้นความรู้ด้วยตนเองอย่างสลับซับซ้อนมากขึ้น เพื่อเป็นแนวความคิดที่สร้างสรรค์ เป็นประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม นำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน เช่น การนำเสนอผลงาน การแลกเปลี่ยนความรู้ การจัดแสดงผลงานและจัดนิทรรศการ เป็นต้น

ในช่วงเสี้ยวที่ 4 ครูมีบทบาทเป็นผู้ประเมินผลงานนักเรียนและกระตุ้นให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์ผลงานใหม่ ๆ

#### 4. บทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้ จากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

บทบาทของนักเรียนเมื่อผ่านประสบการณ์ครบวงจรการเรียนรู้ที่ก้าวหน้า ตามธรรมชาตินักเรียนได้รับประสบการณ์ ความรู้และสามัญสำนึก ต่อจากนั้นยังได้สังเกตและตอบสนอง นักเรียนจะนำไปพัฒนาความคิด พิสูจน์ทฤษฎีทดลองมาเป็นทฤษฎีของตน นำมาเป็นความคิดรวบยอด และประสบการณ์ที่เขาได้รับมาประยุกต์กับประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ทำให้เกิดการผสมผสานระหว่างประสบการณ์เก่า กับประสบการณ์ใหม่ ดังภาพประกอบ 2.4 (McCarthy, 1990 : 200)



ในเลี้ยวที่ 2 ส่วนใน เลี้ยวที่ 3 นั้น ครูเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะช่วยฝึกฝนในส่วนที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และในเลี้ยวที่ 4 ครูจะเป็นผู้ซ่อมเสริม และเป็นแหล่งข้อมูลให้นักเรียน ได้ค้นพบด้วยตนเอง จากการจัดการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 4 แบบ รูปแบบการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้าย ซีกขวา แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 2) ได้เสนอข้อควรจำในการจัดการเรียนรู้ให้ครบ 4 แบบการเรียนรู้ ดังนี้

1. วงจรวัฏจักรการเรียนรู้ แบ่งช่วงการเรียนรู้ออกเป็น 4 รูปแบบ ในแต่ละเลี้ยวของการเรียนรู้ที่นักเรียนแต่ละแบบมีความสุขมากที่สุดในการเรียนรู้ของตนเอง
2. นักเรียนแบบเป็นคนช่างคิด ตกอยู่ในเลี้ยวที่ 1 ชอบการเรียนรู้ด้วยวิธีการผสมผสานความรู้สึกสัมผัสกับการสังเกตและการเฝ้าดู
3. นักเรียนแบบเป็นคนช่างวิเคราะห์ ตกอยู่ในช่วงเลี้ยวที่ 2 ชอบเรียนรู้ด้วยวิธีการผสมผสานการคิดไตร่ตรองกับการเฝ้าดู
4. นักเรียนแบบเป็นคนมีสามัญสำนึก ตกอยู่ในช่วงเลี้ยวที่ 3 ชอบคิดไตร่ตรองแล้วลงมือทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง ใช้ประสาทสัมผัส
5. นักเรียนแบบเป็นคนมีความคิดใหม่ ๆ ตกอยู่ในช่วงเลี้ยวที่ 4 ชอบเรียนรู้ด้วยการสัมผัสและคิดหาแนวทางใหม่ ๆ
6. ระบบการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT คิดขึ้นมาเพื่อให้นักเรียนทั้ง 4 รูปแบบข้างบนนั้น เป็นผู้มีความสุขสบายใจมากที่สุดในช่วงเวลาหนึ่ง

#### 6. ข้อควรคำนึงสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 :3) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ไม่มีรูปแบบการเรียนรู้ใดดีที่สุด เพราะมันเพียงแต่ไม่เหมือนกันเท่านั้น ไม่มีรูปแบบการเรียนรู้ใด ทำให้นักเรียนรูปแบบต่าง ๆ มีจำนวนมากที่สุด
2. จำเป็นต้องศึกษาวิจัยและเข้าใจในรูปแบบการเรียนรู้ และรวบรวมผลการวิจัยทั้งปวง กับการวิจัยสมรรถภาพทางสมองเพื่อนำมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้
3. จำเป็นต้องสอนกระบวนการคิดกับความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดอันดับความสำคัญก่อน – หลัง ได้ถูกต้อง
4. โครงการพัฒนาคุณภาพครู เป็นสิ่งจำเป็นมากและต้องเป็น โครงการต่อเนื่องไปเป็นเวลานาน ๆ
5. ภารกิจที่สำคัญคือ ค้นหาวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเองและมีความสุขในการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

## 7. ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 9) ได้กล่าวไว้ว่า ครูที่ดีจะสามารถนำรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. สามารถปลูกฝังความรักซึ่งกันและกัน ระหว่างครูกับนักเรียนและผู้เรียนกับผู้เรียน
2. สามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ให้เป็นเรื่องง่าย
3. ช่วยให้ผู้เรียนมั่นใจในตนเองว่า สิ่งที่เป็นไปไม่ได้ ย่อมเป็นไปได้ และสามารถเปลี่ยนแปลงสิ่งต่าง ๆ ในโลกของเราได้

4. ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เพราะครูต้องสอนให้ผู้เรียนรู้จักยกย่องคุณงามความดี และช่วยผสมผสานสิ่งทั้งปวงที่อยู่ในปัจจุบัน อดีต และอนาคตให้เข้ากันได้เป็นอย่างดี  
กิตติคม คาวีรัตน์ (2543 : 34) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ เก่ง ดี มีสุข ทำให้ผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ได้มีศักยภาพของตนเอง ผู้เรียนและครูผู้สอนได้แลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกัน เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ

ไพฑูริ ลิขิตสุนทร (2543 : 23) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ว่าทำให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่สนุกสนานเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องไม่รู้จักจบ

ทิสนา แคมมณี (2555 : 264) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ว่า ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดความรู้ความเข้าใจและนำความรู้ความเข้าใจนั้น ไปใช้ได้ และสามารถสร้างผลงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อีกจำนวนมาก

จากที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้น สรุปได้ว่าประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดความรู้ความเข้าใจ สนุกสนาน และสามารถสร้างผลงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเองส่งผลให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจและพัฒนาความสามารถของตนเองได้ เต็มตามศักยภาพ

## 8. สมอกับการเรียนรู้

ทิสนา แคมมณี (2555 : 437) สมอเป็นอวัยวะส่วนที่สำคัญมากของมนุษย์ เนื่องจากทำหน้าที่เป็นกองบัญชาการ ควบคุมการทำงานทุกอย่างของร่างกาย อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของมนุษย์มีเซลล์สมอควบคุมการทำงานอย่างเป็นระบบ สมอคุณภาพจึงเป็นที่ปรารถนาของทุกคน และเป้าหมายที่สำคัญของการศึกษาประการหนึ่งก็คือ การพัฒนาสมอให้มีความสามารถในการคิด



ให้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ชนาธิป พรกุล (2557 : 35) กล่าวว่า มีขั้นตอนการใช้สมองเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเตรียมตัวสำหรับการเรียนรู้หรือ การนำเข้าสู่บทเรียนเป็นการให้ข้อมูลเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เคยเรียนรู้มาแล้ว และเป็นการปรับสมองเข้ากับเรื่องที่จะเรียน
2. การกระตุ้นการเรียนรู้ โดยให้ข้อมูลผ่านประสาทสัมผัสลักษณะต่าง ๆ เช่น เอกสาร วีดิทัศน์ ภาพและแผนภูมิ
3. การขยายความรู้ เมื่อข้อมูลถูกส่งเข้าไปในสมองในขั้นที่ 2 ครูควรช่วยชี้ประเด็นสำคัญเป็นระยะ เป็นการย้ำ และช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่เรียน
4. การจำ ในขั้นนี้ข้อมูลในสมองจะทำการเชื่อมโยง เพื่อนำไปเก็บในหน่วยความจำระยะสั้น ครูควรแนะนำเทคนิคการจำ
5. การนำความรู้ไปใช้ โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการพัฒนาสมองของนักเรียน การจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับนักเรียนครูควรคำนึงถึงการทำงานและพัฒนาการเสริมสร้างเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและประสิทธิภาพมากที่สุด

#### 8.1 ส่วนประกอบและหน้าที่ของสมอง

ชนาธิป พรกุล (2557 : 26) จากงานวิจัยนักวิทยาศาสตร์พบว่า สมองของมนุษย์โดยทั่วไปประกอบด้วย เซลล์ประสาทประมาณหนึ่งแสนล้านเซลล์ ทำหน้าที่รับข้อมูลเข้าและส่งข้อมูลออก สมองมีความกว้างประมาณ 140 มิลลิเมตร ความยาวประมาณ 167 มิลลิเมตร และมีน้ำหนักประมาณ 1.3 กิโลกรัม ถูกห่อหุ้มด้วยแผ่นเซลล์ประสาทบาง ๆ มีการเจริญเติบโตและพัฒนาการแบบต่าง ๆ ตลอดชีวิต

1. ซีรีบรัม (Cerebrum) เป็นสมองส่วนใหญ่ที่สุดห่อหุ้มด้วยเซลล์ประสาทที่มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อบาง ๆ ประมาณร้อยละ 70 ของระบบประสาท เนื้อเยื่อนี้เรียกว่า คอร์เทกซ์ (Cortex) หรือ นิวโอคอร์เทกซ์ (Neocortex) สมองแบ่งได้เป็น 4 ส่วน แต่ละส่วนเรียกว่า ลอน (Lobe) ได้แก่

1.1 ฟรอนทัล ลอน (Frontal Lobe) เป็นสมองส่วนหน้า ทำหน้าที่เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ การวางแผน การจัดการ การพิจารณาตัดสินใจ

1.2 เทมโปราล ลอน (Temporal Lobe) เป็นสมองที่อยู่บริเวณขมับซ้ายและขวา ทำหน้าที่เกี่ยวกับการได้ยิน การเข้าใจภาษา และความจำ

1.3 พารายทอล ลอน (Parietal Lobe) เป็นสมองด้านข้างส่วนบน ทำหน้าที่รับความรู้สึกทางประสาทสัมผัส มาเข้ากระบวนการในสมองและความจำระยะสั้น

1.4 ออกซิพิตอล ลอน (Occipital Lobe) เป็นสมองส่วนท้ายทอย ทำหน้าที่ส่วนใหญ่เกี่ยวกับการมองเห็น

นักวิทยาศาสตร์บางคนเชื่อว่า สมองมีส่วนที่ 5 ตั้งอยู่บริเวณกลางสมอง มีพื้นที่ประมาณร้อยละ 20 ของสมอง สมองส่วนนี้เรียกว่าระบบลิมบิก (Limbic System) ซึ่งประกอบด้วย ทาลามัส (Thalamus) ไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) ฮิปโปแคมปัส (Hippocampus) และอมิกดาลา (Amygdala) ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานพื้นฐานของร่างกาย ควบคุมปริมาณอาหารที่จัดเก็บไว้ในเซลล์และผลิต และควบคุมพฤติกรรมที่กระทำเพื่อการอยู่รอดของมนุษย์ เช่น การกิน การดื่ม การมีเพศสัมพันธ์

2. ซีรีเบลลัม (Cerebellum) มีหน้าที่ควบคุมความสมดุลของร่างกาย ตรวจสอบการปฏิบัติที่ได้รับจากกล้ามเนื้อ และควบคุมการทรงตัว

3. เบรินสเต็ม (Brain Stem) หรือก้านสมองอยู่บนสุดของกระดูกสันหลัง หรือฐานกะโหลกตรงท้ายทอย ทำหน้าที่พื้นฐานของสมองเช่นเดียวกับสัตว์ทั่วไป เช่น ควบคุมการหายใจ การกิน การนอน และการสืบพันธุ์ เป็นต้น

## 8.2 สมองซีกซ้ายซีกขวา

พรพิไล เลิศวิชา (2552 : 5) กล่าวว่า สมองคนเราพัฒนามานานจนแบ่งงานกันทำอย่างน่าทึ่ง สมองซีกซ้ายจะทำงานประมวลผลข้อมูลด้านภาษาคณิตศาสตร์ การใช้เหตุผล แยกแยะข้อมูลรายละเอียดต่าง ๆ ส่วนสมองซีกขวาก็จะประมวลผลข้อมูลโดยรวม จึงมีความสามารถในการจินตนาการด้านความรู้สึกต่อสิ่งต่าง ๆ ที่ผ่านเข้ามาในชีวิต สมองขวามองเห็น เข้าใจภาพรวม สมองซ้าย สนใจเชื่อมโยงองค์ประกอบย่อย

ตาราง 2.2 แสดงการทำหน้าที่ของสมองสองซีก

สมองซีกซ้าย	สมองซีกขวา
มีแนวโน้มใช้ในการคิดคำนวณและวิเคราะห์ เหตุผล เชื่อมโยงความหมายทางภาษา การใช้คำพูดหรือสร้างภาษา	สามารถสร้างการรับรู้จากภาพที่มองเห็น วิเคราะห์โครงสร้าง รูปทรง และมีติต่าง ๆ สร้าง ทัศนทางด้านศิลปะ เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึกมากกว่าการใช้เหตุผล

ชนาธิป พรกุล (2557 : 27) กล่าวว่า สมองสองซีก คือซีกซ้ายและซีกขวาทำหน้าที่ดังนี้

สมองซีกซ้าย	สมองซีกขวา
การใช้เหตุผล	การจินตนาการ
การใช้ภาษา การพูด การอ่าน การเขียน	การใช้ภาษาท่าทาง
การวิเคราะห์	การสังเคราะห์
การเห็นเป็นส่วนย่อย	การเห็นภาพรวม
ทักษะคณิตศาสตร์	ทักษะด้านดนตรี ศิลปะ
รับรู้ทีละสิ่ง	รับรู้ได้หลายสิ่งพร้อมกัน

ในการคิด สมองทั้งสองซีกจะคิดสลับกันไปมา การค้นพบการทำงานของสมองสองซีก ทำให้สามารถใช้สมองให้เป็นประโยชน์มากขึ้น

สรุปได้ว่า สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวามีหน้าที่แตกต่างกันคือ สมองซีกซ้ายมีหน้าที่ศึกษาส่วนย่อยต่าง ๆ ที่ประกอบขึ้นเป็นส่วนรวมทั้งหมด ส่วนสมองซีกขวามีหน้าที่ศึกษาภาพรวมทั้งหมด แต่การทำงานส่งเสริมและสัมพันธ์กัน ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรคำนึงถึงการพัฒนาสมองทั้ง 2 ซีกไปพร้อม ๆ กัน ไม่นับซีกใดซีกหนึ่งเพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาที่สมดุลและมีคุณภาพ

### 8.3 ขั้นตอนการใช้สมองเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2557 : 35) กล่าวว่า มีขั้นตอนการใช้สมองเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเตรียมตัวสำหรับการเรียนรู้ หรือการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการใช้อ้างอิงเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เคยเรียนรู้มาแล้ว และเป็นการปรับสมองเข้ากับเรื่องที่จะเรียน

ขั้นที่ 2 การกระตุ้นการเรียนรู้ โดยให้ข้อมูลผ่านประสาทสัมผัสลักษณะต่าง ๆ เช่น เอกสาร วิดีทัศน์ ภาพ แผนภูมิ

ขั้นที่ 3 การขยายความรู้ เมื่อข้อมูลถูกส่งเข้าไปในสมองขั้นที่ 2 ครูควรช่วยชี้ประเด็นสำคัญเป็นระยะ เป็นการย้ำ และช่วยให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของเรื่องที่เรียน

ขั้นที่ 4 การจำ ขั้นนี้ข้อมูลในสมองจะทำการเชื่อมโยงเพื่อนำไปเก็บในหน่วยความจำระยะสั้น ครูควรแนะนำเทคนิคการจำ

ขั้นที่ 5 การนำความรู้ไปใช้ โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

ในชั้นเรียนปกติมักมีผู้เรียน 4 ประเภท ได้แก่

1. พวกชอบสงสัย (Why) พวกนี้ต้องรู้ก่อนว่าทำไมต้องเรียน
2. พวกชอบรู้ (What) พวกนี้ชอบเรียนเกี่ยวกับข้อมูล ข้อเท็จจริง
3. พวกชอบทำ (How) พวกนี้เรียนรู้จากการปฏิบัติ การลงมือทำ

#### 4. พวกชอบจินตนาการ (If) พวกนี้มีความคิดนอกกรอบคิดสร้างสรรค์

พวกชอบสงสัย และชอบรู้ อดนึกใช้สมองซีกซ้าย พวกชอบทำ และชอบจินตนาการ อดนึกใช้สมองซีกขวา การจัดการเรียนการสอนจึงต้องจัดกิจกรรมให้ครบทั้ง 4 ลักษณะ เพื่อให้ครอบคลุมผู้เรียนทุกประเภท การพัฒนากระบวนการคิด ควรให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ใช้สมองทั้งสองซีก ดังตาราง 2.3

ตาราง 2.3 การใช้สมองทั้งสองซีก

กิจกรรม	สมองซีกซ้าย	สมองซีกขวา
การเล่นดนตรี	การอ่าน โน้ตไปทีละตัว การพิจารณา จะเล่นด้วยทำนองจังหวะแบบใด	นึกภาพว่าจะเล่นเครื่องดนตรีอย่างไร (วิธีเล่น)
การอ่านหนังสือ	ทำความเข้าใจ ประโยค ไวยากรณ์ โครงเรื่อง	ทำความเข้าใจลีลาการดำเนินเรื่อง อารมณ์ที่ซ่อนในเรื่อง

#### หลักจิตวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาหลักจิตวิทยาการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้การจัดการกิจกรรมการจัดการเรียนรู้นั้นบรรลุเป้าหมาย และได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงหลักจิตวิทยาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ยูพิน พิพิธกุล (2545 : 2-3) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาในการสอนที่ครูต้องควรทราบมีดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล นักเรียนย่อมมีความแตกต่างทั้งในด้านสติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และลักษณะนิสัย ดังนั้นในการจัดการจัดการเรียนรู้ครูจึงต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ โดยทั่วไปครูมักจะจัดชั้นเรียนคละกัน ไปโดยมิได้คำนึงถึงว่านักเรียนมีความแตกต่างกันซึ่งจะทำให้ผลการสอนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นในการจัดชั้นเรียนครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2. ความแตกต่างกันของนักเรียนภายในกลุ่มเดียวกัน เพราะนักเรียนนั้นมีความแตกต่างกันทั้งร่างกาย ความสามารถ บุคลิกภาพ ครูจะสอนทุกคนให้เหมือนกันนั้นเป็นไปได้ ครูจะต้องศึกษาว่านักเรียนแต่ละคน มีปัญหาอะไร อย่างไร

3. ความแตกต่างระหว่างกลุ่มของนักเรียน เช่น ครูอาจแบ่งนักเรียนออกตามความสามารถว่า นักเรียนมีความเก่ง อ่อน ต่างกันอย่างไร เมื่อครูทราบแล้วก็ย่อมสอนให้สอดคล้อง

กับความสนใจของนักเรียนเหล่านั้น

4. ศึกษานักเรียนแต่ละบุคคล ความแตกต่างเสียก่อนวินิจฉัยว่าแต่ละคนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์อย่างไร

5. วางแผนการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างของนักเรียน ถ้านักเรียนเรียนเก่งก็ส่งเสริมให้ก้าวหน้า แต่ถ้านักเรียนอ่อนก็พยายามหาทางช่วยเหลือด้วยการสอนซ่อมเสริม ครูต้องรู้จักวิธีสอน หัววิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ เช่น การสอนนักเรียนอ่อนก็ใช้รูปธรรมอธิบายนามธรรม ให้นักเรียน เรียนด้วยความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ครูจะต้องรู้จักหาเอกสารประกอบการสอน ซ่อมเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น นักเรียนอ่อนก็ให้ทำแบบฝึกหัดที่ง่ายไปสู่ยากเป็นแบบฝึกหัดที่เสริมทักษะให้นักเรียนค่อย ๆ ทำไป

6. การสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกันนั้น ข้อสำคัญคือ ครูต้องมีความอดทน ขยัน ใฝ่หาความรู้ เสียสละเวลา จึงจะสามารถสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า จิตวิทยาในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูควรจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่เด็ก มีประสบการณ์มาก่อนหรือได้พบอยู่เสมอ จากง่ายไปหายาก ให้นักเรียนเข้าใจหลักการและรู้วิธีใช้ หลักการ ให้เด็กได้ฝึกหัดซ้ำ ๆ จนกว่าจะคล่องและมีการทบทวนอยู่เสมอ ต้องให้นักเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ควรให้กำลังใจแก่เด็กและควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ

### 1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพนั้น มักมีการใช้ทฤษฎี หลักการ และรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาทฤษฎี หลักการ และรูปแบบเหล่านั้น จึงมีความสำคัญและมีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (อัมพร ม้าคะนอง. 2546 : 1-7)

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual Development) เพียเจต์ เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ที่มีบทบาทในวิชาชีพต่าง ๆ มากในช่วงปี ค.ศ.1930-1980 เพียเจต์ เชื่อว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์พัฒนาขึ้นเป็นลำดับ 4 ชั้น โดยแต่ละชั้นแตกต่างกันในกลุ่มคน และอายุที่กลุ่มคนเข้าสู่แต่ละชั้นจะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นทั้งสี่ของ เพียเจต์ คือ ชั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory-Motor Stage) ชั้นเตรียมพร้อมปฏิบัติการ (Preoperational Stage) ชั้นปฏิบัติการที่เป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) และชั้นปฏิบัติการที่เป็นแบบแผน (Formal Operational Stage) พัฒนาการของมนุษย์จะเป็นไปตามลำดับขั้นและต่อเนื่องกันทฤษฎีนี้มีประโยชน์ต่อการศึกษา เนื่องจากขั้นทั้งสี่กล่าวถึงข้อเท็จจริงว่า วิธีคิด ภาษา ปฏิบัติ และ

พฤติกรรมของนักเรียนแตกต่างจากผู้ใหญ่ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ดังนั้น การจัดการศึกษาให้นักเรียนจึงต้องมีรูปแบบที่แตกต่างจากผู้ใหญ่ และสิ่งที่มีความหมายมากที่สุดที่รับจากงานของเพียเจต์ คือแนวคิดที่ว่านักเรียนที่มีอายุน้อย ๆ จะเรียนรู้ได้ดีที่สุดจากกิจกรรมที่ใช้สื่อรูปธรรม (Ginsburg & Oppen. 1969) หากแนวคิดนี้ถูกนำไปใช้ในห้องเรียน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้และแนะนำนักเรียนมากกว่าเป็นผู้สอน โดยตรง ตามทฤษฎีของ เพียเจต์ เมื่อนักเรียนโตขึ้นและเข้าสู่ลำดับที่สูงกว่า นักเรียนจะต้องการการเรียนรู้จากกิจกรรมลดลง เนื่องจากพัฒนาการของสติปัญญาที่ซับซ้อนและทันสมัยขึ้นแต่ไม่ได้หมายความว่านักเรียนจะไม่ต้องต้องการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการทำกิจกรรมยังคงอยู่ในทุกลำดับขั้นของการพัฒนา นอกจากนี้ เพียเจต์ เน้นว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนมีบทบาทเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาสติปัญญาทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การให้นักเรียน ได้คิด พูด อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินความคิดของตนเองและผู้อื่นจะช่วยให้ นักเรียนเข้าใจตนเองและผู้อื่นให้ดีขึ้น เพียเจต์ เรียกกระบวนการนี้ว่าการกระจายความคิด (Decentration) ซึ่งเป็นความสามารถของนักเรียนที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้ เป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อพิจารณาสิ่งต่าง ๆ จากมุมมองของผู้อื่น ซึ่งประเด็นนี้ การศึกษาจะเข้ามา มีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถนี้

1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ของ กาย (Gagne's Theory of Learning) ทฤษฎีการเรียนรู้ของ กาย มีสาระสำคัญเกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เนื่องจาก กาย ใช้คณิตศาสตร์ เป็นสื่อสำหรับการใช้ทฤษฎีของเขารับทฤษฎีการเรียนรู้ กาย จำแนกสาระในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็น 4 ประเภท คือ

1.2.1 ข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Facts) เป็นข้อเท็จจริงที่พบในทางคณิตศาสตร์ เช่น ตัวเลข (สาม) 3 เป็นสัญลักษณ์แทนจำนวนหรือของสามสิ่ง เครื่องหมาย (-) เป็นสัญลักษณ์สำหรับการดำเนินการหักออกหรือการลดลง

1.2.2 ทักษะทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skills) เป็นการกระทำตามขั้นตอนการทำงานที่นักเรียนทำด้วยความถูกต้องและรวดเร็ว ทักษะเฉพาะใด ๆ อาจถูกนิยามได้จากกฎหรือลำดับขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่า ขั้นตอนหรือวิธีการ (Algorithms)

1.2.3 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Concepts) เป็นความคิดนามธรรมที่ทำให้มนุษย์สามารถแยกแยะวัตถุหรือเหตุการณ์ว่าเป็นตัวอย่างหรือไม่เป็นตัวอย่างของความคิดที่เป็นนามธรรมนั้น ตัวอย่างของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เช่น มโนทัศน์ของการเท่าไร มโนทัศน์ของการเป็นสับเซต มโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของสามเหลี่ยม เป็นต้น

1.2.4 กฎหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Principles) เป็นขั้นตอน

ในมโนทัศน์หรือความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ เช่น รูปสามเหลี่ยมสองรูปจะคล้ายกันก็ต่อเมื่อรูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นมีด้านสองด้านเท่ากัน และมุมระหว่างด้านคู่ที่เท่ากันนั้นเท่ากันด้วย

กาย แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 8 ประเภท คือ การเรียนรู้สัญญาณ (Signal Learning) การเรียนรู้สิ่งเร้า/การตอบสนอง (Stimulus-Response Learning) การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining) การเรียนรู้โดยใช้การสัมพันธ์ทางภาษา (Verbal Association) การเรียนรู้แบบจำแนกความแตกต่าง (Discrimination Learning) การเรียนรู้มโนทัศน์ (Concept Learning) การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem Learning) โดยที่ กาย เชื่อว่าการเรียนรู้ทั้ง 8 ชนิดข้างต้น เกิดขึ้นในนักเรียนเป็นลำดับ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นรับหรือจับใจความ (Apprehending Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนตระหนักถึงสิ่งเร้าที่ตนเองประสบ ทำให้รับรู้ลักษณะของสิ่งเร้าเหล่านั้น ซึ่งนักเรียนแต่ละคนอาจรับรู้ในสิ่งเดียวกันแตกต่างกัน การเรียนรู้ในขั้นนี้จึงสามารถใช้อธิบายว่า เพราะเหตุใดเมื่อผู้สอนสอนสิ่งเดียวกันนักเรียนจึงมีความสับสนนั้นแตกต่างกัน ขั้นการได้มาซึ่งความรู้ (Acquisition Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนรับและครอบครองความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง ทักษะ มโนทัศน์ และกฎหรือหลักการที่ตนเรียน ภายหลังจากการที่ได้สัมผัสกับสิ่งเร้าในขั้นที่หนึ่ง ขั้นการจัดเก็บความรู้ (Storage Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนจำหรือจัดเก็บสิ่งที่เรียนรู้มาเป็นความจำ ซึ่งมี 2 ชนิด คือ ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) และความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ขั้นการระลึกถึงหรือดึงความรู้มาใช้ (Retrieval Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนระลึกถึงหรือดึงข้อมูลที่เก็บไว้ในความจำออกมา ซึ่งขั้นตอนนี้มีความซับซ้อนทางสมองมากกว่าขั้นอื่น ๆ

1.3 ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง (Constructivism) เป็นทฤษฎีที่พัฒนาจากนักจิตวิทยาและนักการศึกษาสองท่านคือ เจน เพียเจต์ (Jean Piaget) ชาวสวิสเซอร์แลนด์ และเลฟ วิกอสกี (Lev Vygotsky) ชาวรัสเซีย ทั้งสองท่านนี้เป็นนักทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) เป็นกลุ่มที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับ กระบวนการรับรู้ประสบการณ์ (Cognition) หรือกระบวนการรู้คิด หรือกระบวนการทางปัญญา ทฤษฎีนี้เกิดจากความคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่แต่ละบุคคลได้สร้างความรู้ขึ้นและทำให้สำเร็จ โดยผ่านกระบวนการของความสมดุล (Equilibration) เป็นการปรับตัวเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย กระบวนการ 2 อย่างคือ (ทิสนา แจมมณี, 2555 : 90)

1.3.1 การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิม โดยจะปรับเอาประสบการณ์ใหม่เข้ากับความคิด ความรู้ในโครงสร้างที่เกิดจากการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่

1.3.2 การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการซึมซาบหรือดูดซึม คือ เมื่อได้ซึมซาบหรือดูดซึมเอาประสบการณ์ใหม่

เข้าไปในโครงสร้างเดิม แล้วจะทำการปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความรู้เดิม ที่มีอยู่ แต่ถ้าเข้ากันไม่ได้ ก็ทำการสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อรับประสบการณ์ใหม่นั้น

ทฤษฎีการสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเองมีหลักการว่า การเรียนรู้ คือ การแก้ปัญหา ซึ่งขึ้นอยู่กับ การค้นพบของแต่ละบุคคลและผู้เรียนจะมีแรงจูงใจจากภายในผู้เรียนจะเป็นผู้ที่กระตือรือร้น (Active) มีการควบคุมตนเอง (Self - Regulating) และเป็นผู้ที่มีการตอบสนองด้วย (Reflective Learner) จุดมุ่งหมายของการสอนจะมีการยึดหยุ่น โดยยึดหลักว่า ไม่มีวิธีการสอนใดที่ดีที่สุด

แนวคิดของทฤษฎีสร้างความรู้ใหม่โดยผู้เรียนเอง มีดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนจะมีการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมบุคคลเหตุการณ์ และสิ่งอื่น ๆ และผู้เรียนจะปรับตนเองโดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) สร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่ (Accommodation) และกระบวนการของความสมดุล (Equilibration) เพื่อให้รับสิ่งแวดล้อม หรือความจริงใหม่เข้าสู่ความคิดของตนเองได้

2. ในการนำเสนอหรืออธิบายความจริงที่ผู้เรียนสร้างขึ้นนั้น ผู้เรียนจะสร้างรูปแบบหรือตัวแทนของสิ่งของ ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ขึ้น ในสมองของผู้เรียนเองซึ่งแตกต่างกันในแต่ละบุคคล

3. ผู้เรียนจะมีผู้ให้คำปรึกษา (Mentor) เช่น ครูผู้สอนเพื่อช่วยให้ได้สร้างความหมายต่อความจริงหรือความรู้ที่ผู้เรียนได้รับเอาไว้ โดยผู้เรียนจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

4. ผู้เรียนจะควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self - Regulated Learning)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา มีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจพื้นฐานทางจิตวิทยาการศึกษา เพื่อที่จะสามารถนำหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ สามารถตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมที่ผู้สอนต้องการ คือ ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการได้

## 2. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 4) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและทักษะการคิดคำนวณ สามารถเลือกหลักการ กฎ หรือสูตรมาใช้ในการแก้ปัญหาได้

2. มีเหตุผลเชิงตรรกะในการคิด สามารถถ่ายทอดความคิดได้อย่างชัดเจน

3. มีความประทับใจ มองเห็นความสำคัญและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์



ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

4. มีความสามารถในการใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ประโรม กุ่ยสาคร (2547 : 33) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ เฟร์ และ ฟิลลิปส์ (Fehr & Phillips. 1972) สรุปได้ ดังนี้

1. เพื่อให้เด็กเข้าใจในคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เด็กมีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เด็กสามารถแก้ปัญหาได้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความมุ่งหมาย คือ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการคิดคำนวณสามารถเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาและนำความรู้ไปใช้ในวิชาอื่นรวมทั้งใช้ในชีวิตประจำวัน

### 3. หลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาโดยเน้นความสำคัญทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ กระบวนการ และคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงหลักในการจัดการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญเพื่อให้บรรลุผล สรุปได้ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 110 -111) ได้เสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์ว่า ควรคำนึงถึง สิ่งต่อไปนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม
2. สอนจากสิ่งที่ใกล้ตัวนักเรียนก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน
5. สอนให้คิด ไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล
6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลิน โดยครูอาจใช้ เกม

ปริศนา เพลง

7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียน โดยการใช้

คำพูด

8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น

อัมพร ม้าคะนอง (2546 : 8-10) ได้กล่าวถึงหลักในการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเห็น โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาคณิตศาสตร์
2. สอนโดยคำนึงว่าจะให้เด็กเรียนอะไร และเรียนอย่างไร นั่นคือ ต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
3. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม อธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมยาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้น
4. จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงประสบการณ์ และความรู้พื้นฐานของนักเรียน
5. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งการฝึกรายบุคคล ฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์และ การฝึกทักษะรวมเพื่อการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
6. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ เพื่อแก้ปัญหาสามารถใช้เหตุผล เชื่อมโยงสื่อสาร และคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นนำไปคิดต่อ
7. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
8. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน
9. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม
10. สังเกต และประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียน

สรุปได้ว่า หลักในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมต้องเริ่มต้นจากสิ่งที่ย้ำไปสู่ยาก แจ่มจุดประสงค์ให้ชัดเจน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและผู้สอนต้องจัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ มีบรรยากาศการจัดการเรียนรู้ที่เป็นกันเองทำให้ผู้เรียนมีความสุขเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

#### 4. การจักระบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 22) สรุปว่า ระบบการสอนหมายถึง การจัดองค์ประกอบของการสอนไว้อย่างมีลำดับขั้นตอน และมีความสัมพันธ์กันเพื่อสะดวกต่อการไปสู่จุดหมายปลายทางของการสอนที่กำหนดไว้ โดยองค์ประกอบของระบบการสอน แบ่งออก ได้ 3 องค์ประกอบดังนี้

1. ข้อมูลสู่การสอน (Input) ได้แก่ การวางแผนการสอนทั้งด้านจุดประสงค์ การสอน เนื้อหา การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อการสอน และการวัดผลประเมินผล แล้วเขียน เป็นแผนการสอน
2. กระบวนการสอน (Process) เป็นขั้นดำเนินการสอนตามแผนการสอนที่เขียนไว้ นับตั้งแต่ นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการสอน และขั้นสรุป ในขั้นนี้หัวใจสำคัญอยู่ที่การจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ทักษะและเทคนิคการสอนของผู้สอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด เมื่อดำเนินการสอนแล้วต้องมีการวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย
3. ผลการสอน (Output) เป็นขั้นการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียนว่า เกิดผลสัมฤทธิ์มากน้อยเพียงใดหลังจากที่ได้ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แล้ว ถ้าผู้เรียนไม่บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ ก็จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า ระบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ถูกจัดเข้าสู่ระบบเพื่อให้เกิดการดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ได้เตรียมการและควบคุมให้เป็น ไปอย่างเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ เจตคติและความสามารถในการปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์

#### 5. แนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 ยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด โดยเน้นความสำคัญทั้งสามด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556 : 8) กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 5 ทักษะ กระบวนการ ดังนี้

1. ทักษะ กระบวนการ การแก้ปัญหา (Problem Solving)
2. ทักษะ กระบวนการ การให้เหตุผล (Reasoning)
3. ทักษะ กระบวนการ การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ

(Communications and Presentations)

4. ทักษะ กระบวนการ การเชื่อมโยง (Connections)

5. ทักษะ กระบวนการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (Creativity)

โดยมีแนวทางการพัฒนาทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ทักษะ กระบวนการ การแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ยังต้องอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะการอ่าน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทักษะการแปลความหมายทางภาษาซึ่งผู้เรียนควรวิเคราะห์ได้ว่า โจทย์กำหนดอะไรให้และ โจทย์ต้องการให้ทำอะไร

ขั้นที่ 2 ขั้นการวางแผนแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการนำความรู้ หลักการ หรือทฤษฎีที่เรารู้มาแล้วมาเลือกใช้วิธีที่เหมาะสม เช่น ใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ใช้ตารางวิเคราะห์ ใช้การสังเกตหาแบบรูปและความสัมพันธ์ เขียนตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะการประมาณค่าคาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบการวางแผน

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะการพิสูจน์หรืออธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ การประมาณค่าตอบ การพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้โดยอาศัยความรู้เชิงจำนวน (Number Sense) หรือความรู้เชิงปริภูมิ (Spatial Sense)

2. ทักษะ กระบวนการ การให้เหตุผล

การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ด้วย องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักให้เหตุผล มีดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับ โจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิด และให้เหตุผลในการหาคำตอบได้

2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้ และให้เหตุผลของตนเอง

3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

### 3. ทักษะ กระบวนการ การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอ

มาตรฐานการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์อย่างหนึ่งคือ การพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะกระบวนการในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการขั้นสูง ที่ผู้เรียนจะได้รับการฝึกฝน ให้รู้จักวิเคราะห์ วางแผน ประเมินเนื้อหาอย่างมีเหตุผล ผู้เรียนจะเห็นความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์กับเรื่องอื่น ๆ สามารถสื่อความหมายของปัญหาที่พบด้วยคณิตศาสตร์ เป็นการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับรู้และนำความรู้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ในงานอาชีพและการศึกษาคณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ ในขั้นสูงต่อไป การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ มีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดสถานการณ์ปัญหาหรือ โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ และเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน ไม่ยากเกินที่ผู้เรียนจะตอบได้

2. ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนชี้แนะแนวทางในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ การสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการสื่อสาร สื่อความหมาย และนำเสนอมีกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การใช้คำถามให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา โดยถามสิ่งที่ต้องการหา และสิ่งที่โจทย์บอก

ขั้นที่ 2 การใช้คำถามเพื่อทบทวนความรู้พื้นฐานที่ต้องนำมาใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ทฤษฎีที่อ้างอิงหรือสมบัติต่าง ๆ

ขั้นที่ 3 การใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนเขียนรูปแบบ แผนภาพ กราฟ หรือตาราง ในการสื่อความหมายที่จะโยงไปสู่การแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การหาคำตอบของปัญหา บางปัญหาต้องใช้การคิดคำนวณ บางปัญหาต้องใช้กระบวนการให้เหตุผลประกอบ ซึ่งผู้เรียนอาจจะต้องฝึกวิธีนำเสนอ โดยการพูดหรือเขียนเพื่อแสดงความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

### 4. ทักษะ กระบวนการ การเชื่อมโยง

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้และมีพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อนั้น จำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องเซต ในการให้คำจำกัดความหรือบทนิยามในเรื่องต่าง ๆ เช่น บทนิยามของฟังก์ชัน ในรูปของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมการพัฒนา

การเรียนรู้ทักษะ กระบวนการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น
  2. มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่น ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี
  3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้ ทักษะ กระบวนการที่มีเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้อง
  4. มีทักษะในการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ที่ต้องเกี่ยวข้อง
  5. มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่หาได้จากตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ว่ามีความเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้น ๆ อย่างสมเหตุสมผล
5. ทักษะ กระบวนการ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

บรรยากาศช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิด และนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำของครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะกับวัยของผู้เรียน และเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาได้ การแก้ปัญหาควรจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะร่วมกันแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้อภิปรายร่วมกัน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดหลาย ๆ แนวคิด เป็นการช่วยเสริมเติมเต็ม ทำให้ได้แนวคิดในการแก้ปัญหาที่สมบูรณ์และหลากหลาย

ปัญหาปลายเปิดซึ่งเป็นปัญหาที่มีคำตอบหลายคำตอบ หรือมีแนวคิด วิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่าง เป็นปัญหาที่ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน สำหรับปัญหาที่มีหลากหลายคำตอบ เมื่อผู้เรียนคนหนึ่งหาคำตอบหนึ่งได้แล้ว ก็ยังมีสิ่งท้าทายให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ คิดหาคำตอบอื่น ๆ ที่เหลืออยู่ สำหรับปัญหาที่มีแนวคิด หรือวิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่างแม้ว่าผู้เรียนจะหาคำตอบได้ ผู้สอนต้องแสดงให้ผู้เรียนตระหนักถึงการให้ความสำคัญกับแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้น ด้วยการส่งเสริมและยอมรับแนวคิด หรือวิธีการที่หลากหลายของผู้เรียน ในการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แนวคิดหรือวิธีการหลาย ๆ อย่างในการแก้ปัญหาปัญหาหนึ่ง เป็นสิ่งที่มีคุณค่ามากกว่าการให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาหลาย ๆ ปัญหาโดยใช้แนวคิดหรือวิธีการเพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่างปัญหาขึ้นเอง ให้มีโครงสร้างของปัญหาล้ากับปัญหาเดิม ที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้มาแล้ว จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีความ

เข้าใจปัญหาเดิมอย่างแท้จริง และเป็นการช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนอีกด้วย  
ข้อเสนอแนะในการสอนให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1. ในการสอนทุกครั้ง ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. ในการฝึกผู้เรียนควรใช้กลวิธีกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แบบต่าง ๆ
3. ในการให้งานหรือการถามคำถามควรเป็นงานหรือเป็นคำถามที่ไม่จำกัดความคิดว่ามีเพียงหนึ่งคำตอบเท่านั้นที่ถูกต้อง เปิดโอกาสให้นักเรียนอธิบายถึงงานหรือคำตอบของตนเองด้วย
4. ในการประเมินความก้าวหน้าของการแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนักเรียนควรให้คะแนนอย่างน้อยในสี่จุด คือ ความคล่อง ความยืดหยุ่น ความเป็นต้นตำรับ และการแสดงรายละเอียด
5. อาจเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์ประเมินชิ้นงาน ซึ่งเป็นผลผลิตจากความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ขึ้นมาแทนที่จะใช้เกณฑ์ของครูฝ่ายเดียว

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้สอนควรเลือกใช้รูปแบบของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับผู้เรียน ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการบูรณาการ ด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ สอนจากสิ่งที่ยังไปสู่ยาก ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมให้ครบทุกเนื้อหาสาระ

## แผนการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาที่มองเห็นความสำคัญและสรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

บุรุษย์ สิริมหาสาคร (2550 : 2) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนว่าแผนการสอนคือเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อแจกแจงรายละเอียดของหลักสูตร ทำให้ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมง

รุจิร ภู่อาระ (2550 : 159) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือ แนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม สรุปได้ว่าแผนการสอน คือ การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษร โดยกำหนดรูปแบบของบทเรียนแต่ละเรื่องซึ่งจะเป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนการสอนแก่ครูให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

ความคิดรวบยอด เนื้อหา และการวัดผลประเมินผลที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

เขียน วันทนิยตระกูล (2551 : 45) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำวิชา หรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน การใช้สื่อ อุปกรณ์การสอนและการวัดผลประเมินผล โดยจัดเนื้อหาสาระและ จุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของ นักเรียน ความพร้อมของโรงเรียน ในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริง

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2553 : 125) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัด กิจกรรมการเรียน การจัดการเรียนรู้ การใช้สื่อ การจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้อง กับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า แผนการจัดการ เรียนรู้เป็นแผนที่ผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นจากคู่มือหรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการทำให้ ผู้จัดการเรียนรู้ทราบว่า จะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด จัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้สื่อ อะไร และวัดผลประเมินผล โดยวิธีใด

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 204) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผน การสอนอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้า เพื่อเป็นแนวทางการสอนของครู อันจะช่วยให้ การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การจัดเตรียมรายละเอียดสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียน สื่อการเรียน วิธีการวัดประเมินผลไว้ล่วงหน้าอย่างมีระบบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันจะมีผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ที่ตั้งไว้ของหลักสูตร

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2550 : 16) กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพ มีการ เตรียมการล่วงหน้า แผนการจัดการเรียนรู้ของครูสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก หรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะกับสภาพของ ผู้เรียน

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้ครู ได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับ หลักสูตรเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ นวัตกรรม และวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนา วิชาชีพของตน

3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอน และครูที่ทำการสอนแทน สามารถจัด



กิจกรรมได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ

4. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

5. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความคิดความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง หรือระดับให้สูงขึ้น และเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2553 : 125) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า

1. ทำให้เกิดการวางแผนการจัดการเรียนรู้วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครูมีสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้จัดการเรียนรู้ได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและจัดการเรียนรู้ได้ทันเวลา

3. เป็นผลของวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้จัดการเรียนรู้แทนในกรณีที่ผู้จัดการเรียนรู้ไม่สามารถเข้าจัดการเรียนรู้ได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 204 - 205) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ทำให้ครูสอนด้วยความมั่นใจ เพราะได้เตรียมการทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว การสอนก็จะดำเนินไปสู่จุดหมายปลายทางอย่างสมบูรณ์

2. ทำให้เป็นการสอนที่มีคุณค่า คู่กับเวลาที่ผ่านไป เพราะครูสอนอย่างมีเป้าหมาย มีทิศทางในการสอน

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร เพราะครูต้องศึกษาหลักสูตร ทั้งด้าน จุดประสงค์การสอน การสอนเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ ย่อมทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามจุดมุ่งหมาย และทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน

5. ทำให้ครูมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และใช้เป็นแนวทางการสอนของครูผู้สอนแทนได้

6. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อครูและต่อรายวิชา ทั้งนี้เพราะครูสอนด้วยความพร้อม ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นหัวใจสำคัญที่จะช่วยในการวางแผน จัดเตรียมรายละเอียดเปรียบเสมือนเครื่องมือและเข็มทิศนำทางของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนอย่างมีระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร ไว้ล่วงหน้าเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น มีนักการศึกษา กล่าวถึงไว้ ดังนี้  
 บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2550 : 17) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า ควรมีส่วนประกอบที่สำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (Objective)
2. การเรียนการสอนที่ทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ (Learning)
3. การวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่ (Evaluation)

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553 : 126) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้ประกอบด้วย

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยที่จัดการเรียนรู้และสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สาระการเรียนรู้
4. กิจกรรมการจัดการจัดการเรียนรู้
5. สื่อการเรียนการจัดการเรียนรู้
6. วัดผลประเมินผล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216 - 217) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ควรประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. คำชี้วัดชั้นปี
3. สาระสำคัญ
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สาระการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. การวัดผลและประเมินผล

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น ควรมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญ ๆ หลายอย่าง เช่น มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัดสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้การวัดและประเมินผล และการบันทึกผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่

4. ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

รุจิร ภู่อาระ (2550 : 128) ได้นำเสนอขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีขั้นตอนพื้นฐานในการดำเนินการดังนี้

ขั้นที่ 1 พิจารณาระยะเวลาทั้งหมดในการสอนว่าควรมีเวลาเท่าไร

ขั้นที่ 2 พิจารณาระยะเวลาของแต่ละวิชาหรือแต่ละหัวข้อของแต่ละวิชา

ขั้นที่ 3 พิจารณาระยะเวลาที่จำเป็นต้องนำไปใช้เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตาม

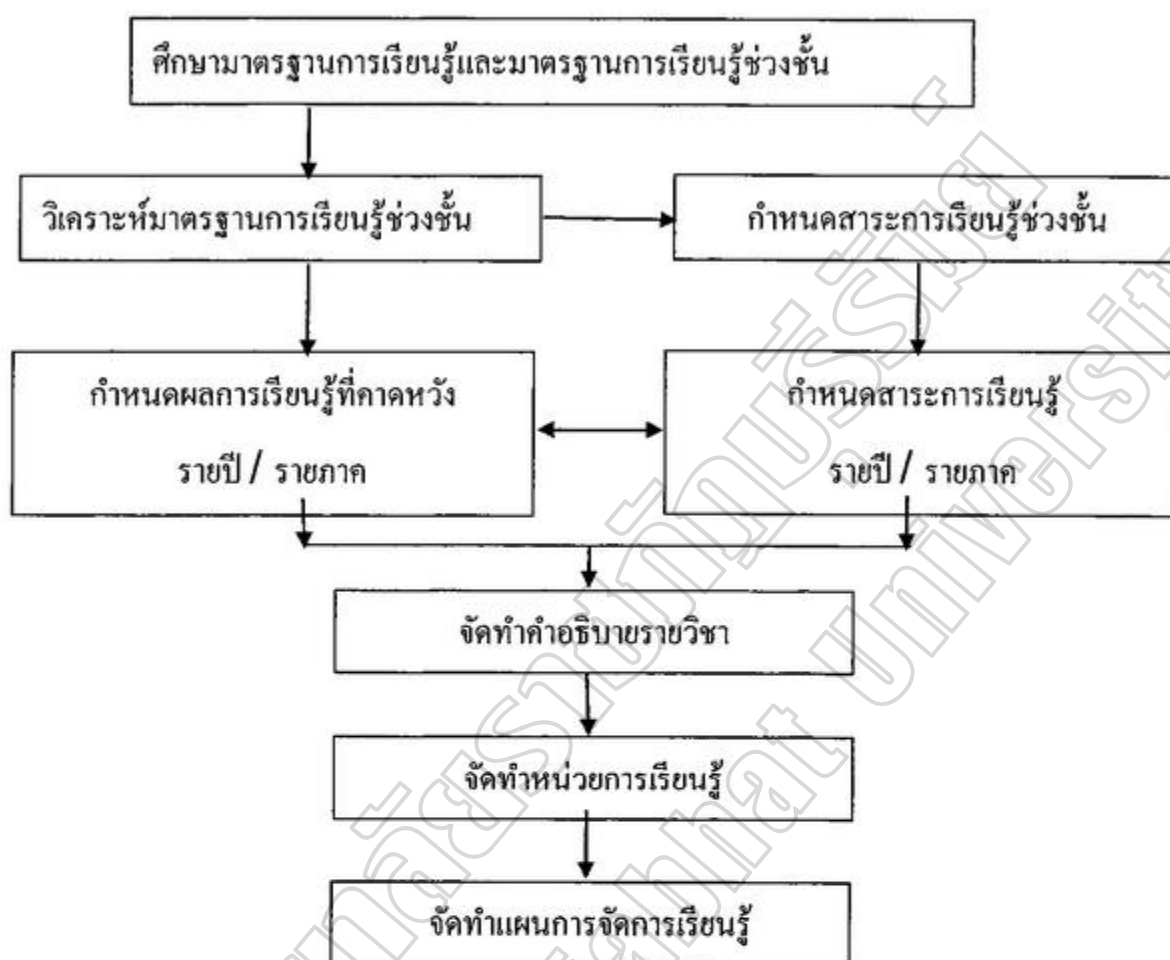
จุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละหัวข้อ

ขั้นที่ 4 กำหนดรายละเอียดของหน่วยการสอน

ขั้นที่ 5 ปรับหน่วยการเรียนรู้ให้เป็นรายสัปดาห์หรือในการสอนแต่ละครั้ง

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2553 : 126-131) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

### ขั้นตอนการเขียนแผนการเรียนรู้



ภาพประกอบ 2.5 ขั้นตอนการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่แผนการจัดการเรียนรู้

จากภาพประกอบ 2.5 ขั้นตอนการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้ สามารถอธิบายรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะจัดทำหลักสูตรเพื่อให้เข้าใจเป้าหมายและทิศทางของการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี / รายภาค สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นการกำหนดเนื้อหาที่จะต้องเรียน
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ช่วงชั้นและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายปี / รายภาคเรียน

เพื่อกำหนดเป็นสาระการเรียนรู้รายปี / รายภาค ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและชุมชน

4. นำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี / รายภาค และสาระการเรียนรู้ รายปี/รายภาค เรียน มาพิจารณาเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา

5. นำคำอธิบายรายวิชามากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า หน่วยการเรียนรู้ เปรียบเสมือนบทเรียนบทหนึ่ง ๆ ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาหลายเรื่องที่มีความสัมพันธ์กัน นอกจากนี้ การจัดทำหน่วยอาจใช้หลักการบูรณาการหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ เข้าด้วยกัน

6. นำหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมาจัดทำแผนจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วย

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายหน่วยมาจัดทำเป็นแผนจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง สรุปว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะต้องศึกษา วิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานสาระการเรียนรู้ เพื่อกำหนดผลการเรียนรู้ กำหนดหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

#### 5. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีรายละเอียดที่ชัดเจนในการจัดกิจกรรมของครู นักเรียนว่าทำอะไร ใช้สื่ออะไร วัสดุและประเมินผลอย่างไร ทั้งนี้การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะส่งผลให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ ดังนี้

สมนึก กัททิษณี (2551 : 5) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการสอนที่ดี ดังนี้

1. เนื้อหา ต้องเขียนเป็นรายคาบหรือรายชั่วโมงตามตารางสอน โดยเขียนให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องที่อยู่ใน โครงการสอน และเขียนเฉพาะเนื้อหาที่สำคัญพอสังเขป

2. ความคิดรวบยอด (Concept) หรือสรุปหลักการสำคัญ ต้องเขียนให้ตรงกับเนื้อหาที่จะสอน ส่วนนี้ถือว่าเป็นหัวใจของเรื่อง ครูต้องทำความเข้าใจในเนื้อหาที่จะสอนจนเข้าใจอย่างถ่องแท้ จึงจะสามารถเขียนความคิดรวบยอดได้อย่างมีคุณภาพ

3. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ต้องเขียนให้สอดคล้องกลมกลืนกับความคิดรวบยอด

4. กิจกรรมการเรียนการสอน ควรเขียนตามลำดับขั้นตอนที่คาดว่าจะสอนจริง ๆ โดยเทคนิคการสอนต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

5. สื่อที่ใช้ ควรเลือกให้สอดคล้องกับเนื้อหา สื่อดังกล่าวต้องช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย

6. วัดผล โดยคำนึงถึงเนื้อหา ความคิดรวบยอด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และ ช่วงที่จะวัด (วัดก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียน) ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบว่า การสอนของครู บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

วิลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2553 : 126-131) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการ เรียนรู้ที่ดี ซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องสอดคล้องกับหลักสูตร มีการกำหนด จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อแหล่งเรียนรู้ การวัดประเมินผล ไว้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับสภาพผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการบูรณาการ สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ประสบการณ์ใหม่ได้

## ประสิทธิภาพ

### 1. ความหมายของประสิทธิภาพ

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของประสิทธิภาพไว้ ดังนี้ วุฒิชัย ประสาร สอย (2543 :39) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ให้บรรลุวัตถุประสงค์ ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคง ปกติภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity)

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44) กล่าวว่า ประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนหมายถึง องค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก คือ การเรียนอย่าง ถูกต้องและมีประสิทธิผล (Effectiveness) ในความหมายของการทำที่ถูกต้องให้เกิดขึ้นนั้นหมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังทั้งประสิทธิภาพและ ประสิทธิภาพจะนำไปสู่การมีคุณภาพซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่า “ประสิทธิภาพ” ของสื่อการเรียนการสอน

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พุทธศักราช 2542 (2546 : 667) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถอันทำให้เกิดผลในงาน

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอน หรือนวัตกรรม ที่มีผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ถูกต้องอยู่ในระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้

## 2. การหาประสิทธิภาพของสื่อ

การหาประสิทธิภาพของสื่อเป็นการนำสื่อไปทดลองใช้โดยนักการศึกษาแล้วไว้  
ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44 - 51) ได้กล่าวถึงวิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้นไว้ 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) ในกระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสามารถในการนำไปใช้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$ ,  $E_1/E_2 = 95/95$  เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง  $E_1/E_2 = 80/80$  ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1/E_2$  ใช้สูตร ดังนี้

$$\text{สูตร 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$E_1$	แทน	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกทักษะหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$\text{สูตร 2} \quad E_2 = \frac{\sum f}{N} \times 100$$

$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum f$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนหลังเรียน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น นักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนได้เทียบกับคะแนนที่ทำได้อ่อนเรียน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) สามารถอธิบายให้ชัดเจนได้ดังนี้ สมมุติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่า แตกต่างจากคะแนนเต็มเท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามี



ความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ เท่ากับ  $85 - 10 = 75$  ดังนั้นค่าของ  $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$  ซึ่งถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 156) ได้กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ว่าการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นกับผู้วิจัย จะกำหนด ถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดค่าไว้สูงเช่น 90/90 แต่การกำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้ การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จนเต็มคือร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่ายดังนั้นจึงไม่ค่อยพบการตั้งเกณฑ์ดังกล่าวในงานวิจัยบางเรื่องตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผล โดยรวมเช่นตั้งเกณฑ์ 70/70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้น โดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องที่ยากและไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 70/70 เพราะถ้าสิ่งที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้ การตั้งเกณฑ์ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วนระหว่าง 2 ส่วนเป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นผลตัวหน้ากับประสิทธิภาพของผล โดยรวมซึ่งเป็นเลขตัวหลัง และการวิจัยไม่จำเป็นที่จะต้องทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยมข้อสำคัญคือเหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่าจึงสรุปได้ว่า การตั้งเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

สรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข เช่น 75/75 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อนั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดเองว่าเกณฑ์มีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ เกณฑ์ที่ใช้ครั้งนี้อยู่ที่ 75/75

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิมพันธ์ เคชะคุปต์ และเพชรวิฑูร์ ยินดีสุข (2548 : 125) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549 : 12) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถหรือ ผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกประเภทผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

นันทน้อย แพงปัสสา (2551 : 79) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจาก การจัดการเรียนรู้ และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือ ผลสำเร็จ ที่ได้รับ จากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์เรียนรู้ทางด้าน พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2. หลักในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้น มีหลักการดังนี้ (สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 12-15)

1. การประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง และควบคู่ไปกับกระบวนการเรียน การสอนผู้สอนควรใช้งานหรือกิจกรรมคณิตศาสตร์เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมใน การเรียนรู้และใช้การถามคำถาม นอกจากการถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจใน เนื้อหาแล้ว ควรถามคำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย เช่น การถามคำถามในลักษณะ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใครสามารถคิดหาวิธีการนอกเหนือจาก นี้ได้” “นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งเน้นกระบวนการคิด ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมี โอกาสได้พูด แสดงความคิดเห็นของตน แสดงความเห็นพ้องและโต้แย้ง เปรียบเทียบวิธีการของคนกับของเพื่อน เพื่อเลือกวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหา ด้วยหลักการเช่นนี้ ทำให้ผู้สอนสามารถใช้คำตอบของผู้เรียน เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

2. การประเมินผลต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ซึ่ง จุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในที่นี้เป็นจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ในระดับ ชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา และระดับชาติในลักษณะของสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ประกาศ ไว้ในหลักสูตร เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องประเมินผลตามจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ เหล่านี้เพื่อให้สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ โดย ผู้สอนต้องแจ้งจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบ เพื่อให้ผู้เรียน

เตรียมพร้อมและปฏิบัติคนให้บรรลุจุดประสงค์และเป้าหมายที่กำหนด

3. การประเมินผลทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญเท่าเทียมกับการวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อการเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพ รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ปรับตัวและดำรงชีวิตอย่างมีความสุข ผู้สอนต้องออกแบบงานหรือกิจกรรมซึ่งส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อาจใช้วิธีการสังเกตสัมภาษณ์ หรือตรวจสอบคุณภาพผลงานเพื่อประเมินความสามารถของผู้เรียน งานหรือกิจกรรมการเรียนบางกิจกรรมอาจครอบคลุมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลายด้าน งานหรือกิจกรรมจึงควรมีลักษณะต่อไปนี้

- 3.1 สารในงานหรือกิจกรรมอาศัยการเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง
- 3.2 ทางเลือกในการดำเนินงานหรือแก้ปัญหาได้หลายวิธี
- 3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิดที่ให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันมีโอกาสแสดงกระบวนการคิดตามความสามารถของตน

3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และนำเสนอในรูปการพูด การเขียน การวาดรูป เป็นต้น

3.5 งานหรือกิจกรรมที่ใกล้เคียงสภาพจริงหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้ผู้เรียนตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องนำไปสู่ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนรอบด้าน การประเมินผลการเรียนรู้มิใช่เป็นเพียงการให้นักเรียนทำแบบทดสอบในช่วงเวลาที่กำหนดเท่านั้น แต่ควรใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลาย เช่นการทดสอบการสังเกต การสัมภาษณ์ การมอบหมายงานให้ทำเป็นคาบเรียน การทำโครงการ การเขียนบันทึกโดยผู้เรียน การให้ผู้เรียนจัดทำแฟ้มสะสมงานของตนเอง หรือการให้ผู้เรียนประเมินตนเอง การใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่หลากหลายจะทำให้ผู้สอนมีข้อมูลรอบด้านเกี่ยวกับผู้เรียน เพื่อนำไปตรวจสอบกับจุดประสงค์และเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่ต้องเลือกและใช้เครื่องมือวัดและวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจสอบการเรียนรู้ โดยการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อสนเทศดังกล่าว สามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

4.1 การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนมีจุดประสงค์เพื่อค้นหาข้อบกพร่องในการเรียนรู้และสาเหตุของข้อบกพร่อง และตรวจสอบความพอเพียงของความรู้และความสามารถที่เป็นพื้นฐานจำเป็นของผู้เรียน วิธีประเมินควรใช้การสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้

แบบทดสอบวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่ให้ผู้เรียนทำควรมุ่งไปที่เนื้อหาที่เป็นพื้นฐานจำเป็นที่ผู้เรียนทุกคนต้องรู้ รวมทั้งทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย

4.2 การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการเรียนการสอนมีจุดประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่เพียงใด วิธีการประเมินควรครอบคลุมตั้งแต่การทดสอบ การนำเสนองานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียน หรือการทำงานที่มอบหมายให้เป็นการบ้าน

4.3 การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียนมีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถประยุกต์ความรู้ได้เพียงใด สมควรผ่านรายวิชานั้นหรือไม่ วิธีการประเมินควรพิจารณาจากการปฏิบัติงานและการสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (กรณีตัดสินผลการเรียนรายวิชา) หรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น (กรณีตัดสินการผ่านช่วงชั้น) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับจุดประสงค์การประเมินหนึ่งไม่ควรนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่ง เช่น ไม่ควรนำแบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือการคัดเลือกผู้เรียนมาใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับตัดสินผลการเรียนรู้

5. การประเมินผลการเรียนรู้ต้องเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการปรับปรุงความสามารถด้านคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ ดังนี้

5.1 การวัดผลประเมินผลก่อนเรียนเป็นการประเมินที่กำหนดไว้ก่อนเริ่มต้นการสอนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทตามจุดมุ่งหมายการสอน

5.2 การวัดผลประเมินผลระหว่างเรียน หรือการวัดผลประเมินผลเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน เป็นการวัดผลประเมินผลความรู้ความสามารถของผู้เรียนตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้สำหรับการเรียนรู้แต่ละบทหรือแต่ละหน่วย

5.3 การวัดผลประเมินผลหลังเรียนเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้สรุปผลการจัดการเรียนรู้ หรือเป็นการวัดผลประเมินผลแบบสรุปรวบยอดหลังจากจบหน่วยการเรียน ภาคการศึกษา ปีการศึกษา

สรุปได้ว่า ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นต้องทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการเรียนการสอน โดยมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ กระบวนการ และด้านคุณลักษณะ

### 3. ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการศึกษาค้นคว้า ได้มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้หลายท่านด้วยกันดังนี้

สมนึก กัททิษณี (2551 : 73) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วมี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประเภทที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2555 : 221) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ความสามารถเกี่ยวกับด้านวิชาการที่แต่ละคนได้เรียนรู้มาแล้วในอดีต

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 56) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น

### 4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นนักการศึกษาบางท่านได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างไว้ดังนี้

สมนึก กัททิษณี (2551 : 64-76) กล่าวว่า หลักในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ มีดังนี้

1. เขียนค้อนำให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์
2. เน้นเรื่องที่จะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม
9. ควรมีตัวเลือกให้เหมาะสม ดังนี้ ระดับประถมศึกษาปีที่ 1-2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก

ระดับประถมศึกษาปีที่ 3-6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไปควรใช้ 5 ตัวเลือก  
 ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2555 : 226-227) กล่าวว่า กระบวนการสร้างแบบทดสอบ  
 ให้มีคุณภาพ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนวางแผนในการสร้างแบบทดสอบ
  - 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบ
  - 1.2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์
  - 1.3 การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา
  - 1.4 การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
  - 1.5 การสร้างตารางข้อสอบ
2. ขั้นตอนเตรียมเขียนข้อสอบและการลงมือเขียนข้อสอบ
  - 2.1 การเลือกชนิดของแบบทดสอบ
  - 2.2 การสร้างข้อสอบเพื่อวัตถุประสงค์ใน ระดับต่าง ๆ
  - 2.3 การยกร่างแบบทดสอบ (Draft)
  - 2.4 การจัดหมวดหมู่ข้อสอบ
  - 2.5 การรวบรวมจัดพิมพ์ข้อสอบ
3. ขั้นตอนดำเนินการสอบ
  - 3.1 การทดลองสอบ (Try out)
  - 3.2 คำสั่ง-คำชี้แจงของแบบทดสอบ
  - 3.3 การกำกับการสอบ
  - 3.4 การตรวจให้คะแนนและการวิเคราะห์การตอบ
4. ขั้นตอนประเมินผลแบบทดสอบ
  - 4.1 การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ
  - 4.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบทั้งฉบับ
  - 4.3 การประเมินวิธีการดำเนินการสอบ
5. ขั้นตอนการจัดพิมพ์และทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ
  - 5.1 การเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ
  - 5.2 การจัดพิมพ์และทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 68) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เชิงเกณฑ์  
 ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อ

เนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ พิจารณาว่าจะวัดพฤติกรรมอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้วพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 25 ทั้งนี้เนื่องจากหลังจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะคัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนข้อคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ต่าง ๆ ศึกษาเทคนิค โน โลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่ได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบ เทคนิคการเขียนตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในข้อ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวน ไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยใช้วิธีของ โรวินลลี (Rovinelli) และ แฮมเบิลตัน (Hambleton)

7. พิมพ์แบบทดสอบชนิดทดลองนำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง นำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวนประมาณ 40 คน หรือมากกว่า โดยสอบในช่วงแรกของการเรียนวิชานั้นเรียกว่าการสอบก่อนเรียน และนำแบบทดสอบเดิมมาสอบกับกลุ่มเดิมอีกครั้งหนึ่งหลังเรียนวิชานั้นจบแล้ว เรียกว่าการสอบหลังเรียน นำเอาผลการสอบสองครั้งมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ โดยใช้วิธีวิเคราะห์แบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มี

อำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ ห่วงความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประดิษฐ์ มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ควรดำเนินการตามขั้นตอนอย่างรอบคอบ ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะต้องครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ มีความชาง่าย เหมาะสมที่จะใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และสามารถนำไปใช้วัดความรู้ ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

## ดัชนีประสิทธิผล

### 1. ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ ดังนี้

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2545 : 278-279) กล่าวว่า หมายถึงการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น มักจะดูถึงประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผลของสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของค่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะยังเป็นการไม่เพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการสอนครั้งที่ 1 ปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 18 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 67 และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 27 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 74 ซึ่งเมื่อนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยทางสถิติทั้งสองกลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่างกลุ่มทั้งสอง ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเหมือนตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดลองทั้งสองกรณีนั้น มีคะแนนพื้นฐานแตกต่างกัน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) ซึ่งจะแปรผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี

สมนึก กัทธยธนี (2550 : 11) ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการเรียนการสอนที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูถึงประสิทธิผลทางการสอน และ



การวัดประเมินผลทางสื่ออื่น

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง คะแนนที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่ได้ศึกษานวัตกรรมหรือสื่อต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบกับคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

## 2. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจยังไม่เพียงพอเช่นในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่ากลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 18 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 67 และกลุ่ม 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 27 การทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 74 ซึ่งเมื่อทำผลวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบคะแนนการทดสอบหลังเรียนระหว่าง 2 กลุ่มปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกันซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะสิ่งที่ทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่เนื่องจากการทดสอบทั้งสองกรณีมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกันซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนการทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นสูงสุดของแต่ละกรณี

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยณี (2545 : 30 - 33) ได้ให้แนวคิดว่า หลังจากวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกระบวนการของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อำนาจ (E<sub>1</sub>) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) แล้ว หากผู้วิจัยต้องการพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนรู้อำนาจหรือสื่อการเรียนรู้อำนาจที่สร้างขึ้นยังมีคุณภาพในแง่มุมมองอื่นอีกหรือไม่ โดยสามารถพิจารณาได้จากพัฒนาการของผู้เรียน จากก่อนและหลังการเรียนเรื่องใด ๆ นักเรียนได้พัฒนา หรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ เพิ่มขึ้นเท่าไร ซึ่งอาจจะพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test (แบบ Dependent Samples) หรือ หาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีรายละเอียด ดังนี้

$$E.I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน}) (\text{จำนวนคะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

หรือ

$$E.I. = \frac{\sum X_2 - \sum X_1}{(\text{total}) - \sum X_1}$$

E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
$\sum X_1$	แทน	คะแนนทดสอบก่อนเรียน
$\sum X_2$	แทน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
total	แทน	คะแนนเต็มคูณจำนวนผู้เรียน

จำนวนเศษของ E.I. จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน ( $\sum X_1$ ) และการทดสอบหลังเรียน ( $\sum X_2$ ) ซึ่งคะแนนทั้งสองชนิด (ประเภท) นี้จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารดัชนี คือความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน ( $\sum X_1$ ) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้ต่อมา เว็บ ได้ปรับปรุงรูปแบบของการแสดงค่าดัชนีประสิทธิผลใหม่โดยการคูณด้วย 100 เพื่อให้ค่าที่ออกมาเป็นร้อยละ ซึ่งให้ดูหรือตีค่าได้สะดวกขึ้น

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนี โดยนำคะแนนก่อนเรียน ไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใด นำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปของร้อยละ การคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล พบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบ ก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ( $P_1$ ) = 0 และคะแนนทดสอบนักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม ( $P_2$ ) = 100 ค่า E.I. จะเท่ากับ 1.00 แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนค่าที่ออกมาจะมีค่าเป็นลบ

สรุปดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่ได้ศึกษานวัตกรรมหรือสื่อต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและทำให้อยู่ในรูปของร้อยละ

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543 : 24) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าเป็นความรู้สึกชื่นชอบกิจกรรมหนึ่งมากกว่ากิจกรรมอื่น ๆ เป้าหมายของความรู้สึกเป็นกิจกรรม ดังนั้นความรู้สึกใด ๆ ที่มีต่อเป้าหมายนี้เป็นกิจกรรมถือว่าเป็นความสนใจ

วันวิษา อังคณา (2553 : 63) ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงาน หรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก

ราชบัณฑิตยสถาน (2554 : 739) ให้ความหมายความพึงพอใจไว้ว่า พอใจ หมายถึง ความพอใจ ความชอบใจ ความสนใจ ความสมหวัง ความสมปรารถนา

สรุปได้ว่า ความความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชื่นชอบ ความรู้สึกยินดี และมีการตอบสนองที่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือกิจกรรมใด ๆ ที่มีผลต่อความรู้สึกดี ๆ

### 2. ทฤษฎีความพึงพอใจ

มาสโลว์ (Maslow, 1962 ; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2550 : 69) กล่าวว่า ทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ โดยนักจิตวิทยาชื่อ มาสโลว์ มองว่าความต้องการของมนุษย์มีลักษณะเป็นลำดับขั้น จากระดับต่ำสุดไปยังระดับสูงสุด เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนอง แล้วมนุษย์ ก็จะมีความต้องการอื่นในระดับที่สูงขึ้นต่อไป ดังนี้

1. ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์เพื่อความอยู่รอด เช่น อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย ยารักษาโรค อากาศ น้ำดื่ม การพักผ่อน
2. ความต้องการความปลอดภัยและมั่นคง (Security or Safety Needs) เมื่อมนุษย์สามารถตอบสนองความต้องการทางร่างกายได้แล้ว มนุษย์ก็จะเพิ่มความต้องการในระดับที่สูงขึ้นต่อไป เช่น ความต้องการความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ความต้องการความมั่นคงในชีวิตและหน้าที่การงาน
3. ความต้องการความผูกพันหรือการยอมรับความต้องการทางสังคม (Affiliation or Acceptance Needs) เป็นความต้องการเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ซึ่งเป็นธรรมชาติอย่างหนึ่งของมนุษย์ เช่น ความต้องการให้และได้รับซึ่งความรักความชื่นชมจากผู้อื่น
4. ความต้องการการยกย่อง (Esteem Needs) หรือความภาคภูมิใจในตนเองเป็นความต้องการได้รับการยกย่อง นับถือและสถานะจากสังคม เช่น ความต้องการได้รับความเคารพ

นับถือ ความต้องการมีความรู้ความสามารถ เป็นต้น

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self- Actualization) เป็นความต้องการสูงสุด

6. มนุษย์มีความต้องการที่จะรู้จักตนเองและพัฒนาตนเองประสบการณ์ที่เรียกว่า “Peak Experience” เป็นประสบการณ์ของบุคคลที่รู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง เป็นช่วงเวลาที่บุคคลเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยแท้ เป็นสภาพที่สมบูรณ์ลักษณะผสมผสาน เป็นช่วงเวลาแห่งการรู้จักตนเองอย่างจะสามารถพัฒนาคนไปสู่ความเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์

เฮอริชเบิร์ก (Herzberg, 1974 : 95-96 ; อ้างถึงใน คเชนพงษ์ สุมาลัยโรจน์, 2550 : 22-23) ซึ่งมีชื่อเรียกว่าทฤษฎีการจูงใจ (Motivation Theory) หรือ ทฤษฎีความพึงพอใจ (Motivation – Hygiene Theory) ทฤษฎีนี้ได้แบ่งองค์ประกอบของแรงจูงใจเป็น 2 ประเภท คือ องค์ประกอบที่จูงใจ (Motivation Factors) และองค์ประกอบส่งเสริม (Hygiene Factors) ดังนี้

1. องค์ประกอบจูงใจหรือปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่จูงใจให้บุคคลพอใจในการทำงานหรือทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. องค์ประกอบส่งเสริมหรือปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่ไม่ใช่สิ่งจูงใจ แต่เป็นปัจจัยค้ำจุนให้เกิดแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของบุคคลมีอยู่ตลอดเวลา ปัจจัยค้ำจุนนี้เป็นสิ่งจำเป็นเพราะถ้าไม่มีปัจจัยเหล่านี้หรือมีลักษณะที่ไม่สอดคล้องกับบุคคล จะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำงานขึ้น ได้เพราะองค์ประกอบเหล่านี้ได้แก่ ความพึงพอใจในทางลบ ความต้องการของบุคคลจึงมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ขึ้นอยู่กับปัจจัยพื้นฐาน ความต้องการของมนุษย์ที่มีทั้งปัจจัยที่เป็นตัวกระตุ้นและปัจจัยค้ำจุนที่จะส่งผลให้เกิดแรงจูงใจและพอใจในการทำงาน

### 3. การนำทฤษฎีทฤษฎีความพึงพอใจไปใช้ในการจัดการศึกษาและการสอน

1. การเข้าใจถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ สามารถให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลได้เนื่องจากพฤติกรรมเป็นการแสดงออกความต้องการของบุคคล
2. การที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี จำเป็นต้องตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาเสียก่อน
3. ในกระบวนการเรียนการสอน หากครูสามารถหาได้ว่านักเรียนแต่ละคนมีความต้องการอยู่ในระดับใดขั้นใด ครูสามารถใช้ความต้องการพื้นฐานของนักเรียนนั้นเป็นแรงจูงใจช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้
4. การช่วยให้นักเรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนอย่างพอเพียง การให้อิสราภาพและเสรีภาพแก่นักเรียนในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตรงตามสภาพความจริง

สรุปได้ว่า ทฤษฎีของความพึงพอใจ เป็นการศึกษาความต้องการของมนุษย์ ที่แสดงถึงความต้องการของมนุษย์ที่แตกต่างกัน การใช้ความต้องการพื้นฐานเป็นแรงจูงใจ ให้กระทำเพื่อให้เกิดประสบการณ์และประสบผลสำเร็จตามความต้องการ

#### 4. การวัดความพึงพอใจ

ในการวัดความพึงพอใจนั้น มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้

เคอร์ล็อก (Kurlock. 1955 : 189-192) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจ ประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านั้น
2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open – ended Questionaires) โดยให้แต่ละบุคคล มีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ได้สังเกตเห็น พฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์

เดวิส (Davis. 1964 : 160-161) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งที่แต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 1-2 ปีที่ผ่านมาถ้าเขาขอมสละเวลาว่างที่มีอยู่เพื่อทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
  2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มากน้อยเพียงใดถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมากก็แสดงว่าเขาสนใจเรื่องนั้น ทั้งนี้เพราะคนเราขอมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่ไม่สนใจ
  3. ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้ จากการศึกษการวัดความสนใจสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน เช่น การใช้แบบวัดความสนใจการใช้แบบสอบถามปลายเปิดการสัมภาษณ์และการให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึก
- สรุปว่า การวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้หลายวิธี แต่ที่นิยมมักใช้แบบสอบถาม วิธีจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ และประเด็นวัดความพึงพอใจเป็นทางบวก

#### 5. แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินผล ประมาณค่า เพื่อให้ได้มาซึ่ง ปริมาณ หรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรมแบบสอบถามเป็นที่นิยมกันมากในการวิจัยทาง สังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่สะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวางนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2555 : 192) ได้กล่าวว่า แบบสอบถาม คือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินผล ประเมินค่า เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณ หรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรม แบบสอบถามเป็นที่นิยมกันมากในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่สะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 74) ได้กล่าวว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล สามารถใช้วัดความพึงพอใจได้ ประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนคำตอบหรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้ หรืออ่านได้ยากอาจใช้วิธีสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล

สรุปได้ว่า แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล เพื่อประเมินผล ประเมินค่าเพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณหรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรม สามารถใช้วัดความพึงพอใจได้

#### 5.1 ข้อดีและข้อจำกัดของแบบสอบถาม

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2555 : 199) กล่าวว่า

ข้อดีของแบบสอบถาม

1. ประหยัดทั้งเงินและเวลา
2. รวบรวมข้อมูลได้ได้จำนวนมากในเวลาวันเดียว
3. ผู้ตอบมีอิสระที่จะตอบได้ตามใจ ถ้าตั้งใจตอบจะได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
4. สามารถควบคุมให้ถึงมือผู้ตอบได้ในเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้ผู้ตอบได้แสดง

ความคิดเห็นของเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ในเวลาใกล้เคียงกัน ได้ ความเชื่อมั่นและความแน่นอนของข้อมูลจึงมีมากขึ้น

ข้อจำกัดของแบบสอบถาม

1. ใช้ได้เฉพาะคนที่อ่านหนังสือออกหรือเขียนหนังสือได้เท่านั้น
2. มักจะได้แบบสอบถามกลับมาคืนโดยไม่ครบจำนวน
3. ผู้ตอบบางคนอาจตอบโดยไม่พิจารณาให้รอบคอบหรือไม่ตั้งใจ ทำให้

ตรวจสอบความเชื่อมั่นได้ลำบาก

4. แบบสอบถามควรมีขนาดสั้น คำนึงข้อความจริงมิได้จำกัด
5. เป็นของยากมากที่จะสร้างคำถามหรือประโยคให้ได้ความชัดเจนเพื่อให้

ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจและตีความได้เหมือนกันหมด

## 5.2 โครงสร้างแบบสอบถาม

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 74-81) กล่าวว่า โครงสร้างแบบสอบถาม โดยทั่วไป มีส่วนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบ ซึ่งมักจะระบุถึงจุดประสงค์ อธิบายลักษณะของแบบสอบถามวิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง
2. สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ เช่น ชื่อ-สกุล เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ ฯลฯ
3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

## 5.3 รูปแบบของแบบสอบถาม

ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นแบบปลายเปิดหรือแบบปลายปิด หรือแบบผสมก็ได้

1. ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ให้เลือก แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบใช้คำพูดของตนเอง
2. ข้อคำถามปลายปิด (Closed Form or Structured Questionnaire) เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้ตอบเขียนเครื่องหมาย / ลงหน้าข้อความหรือตรงช่องข้อกับความจริง

## 5.4 หลักในการสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจ

เพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง ควรยึดหลักในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
2. สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และให้ครอบคลุม
3. เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
4. ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบแบบไม่ตั้งใจ
5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุด
6. สร้างคำถามให้มีลักษณะที่ดี ดังนี้
  - 6.1 ใช้ภาษาให้ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่มีความซับซ้อน
  - 6.2 ใช้ข้อความที่กะทัดรัด ไม่มีความฟุ่มเฟือย
  - 6.3 เป็นข้อความที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
  - 6.4 แต่ละข้อถามเพียงคำถามเดียว
  - 6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง

- 6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะเกิดความเบื่อหน่ายหรือไม่สามารถตอบได้
- 6.7 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะให้ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ
- 6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตอบตามแนวหนึ่งแนวใด
- 6.9 ไม่เป็นคำถามที่ให้ผู้ตอบเกิดความอึดอัด ลำบากใจ
- 6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า
- 6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
- 6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุม กลุ่มตัวอย่างทุกคน

สามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา บางครั้งอาจมีคอนให้เติม เช่น  
อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

### 5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

อาจทำได้ 3 วิธี

1. การรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
2. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยวิธีสัมภาษณ์
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยส่งทางไปรษณีย์

### 5.6 การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2555 : 259-261) แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปหาข้อมูลจะต้องเป็นแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ จะต้องพิจารณาคูณภาพด้านอำนาจจำแนกรายข้อ ความเชื่อมั่น ทั้งฉบับ ในการวิเคราะห์แบบสอบถาม ก็คล้ายกับการวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นการวิเคราะห์รายข้อและการวิเคราะห์ทั้งฉบับ ซึ่งมีวิธีดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์รายข้อ การวิเคราะห์รายข้อมีหลายวิธี ในที่นี้จะเสนอเฉพาะการวิเคราะห์รายข้อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามเพียงวิธีเดียวในกรณีนี้ใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยอาศัยหลักที่ว่า ข้อคำถามที่ดีควรแยกได้ว่า ใครมีความเห็นในทางบวกหรือลบ มากน้อยกว่ากันแล้วใช้การทดสอบด้วย t-test

2. การตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยทั่วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสูตรสัมประสิทธิ์ของแอลฟา ซึ่งใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ ใช้ได้ทั้งแบบทดสอบอัตนัย ปรนัย รวมทั้งการวัดความพึงพอใจ ซึ่งมีน้ำหนักคะแนนที่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า การใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจนั้น แบบสอบถามจะต้องมีความสมบูรณ์ มีคุณภาพด้านอำนาจจำแนก มีความเชื่อมั่น เพื่อประเมินผล ประมาณค่า เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณหรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรม



## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ณัฐนันท์ เกณทุม (2550 : 80) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT โรงเรียนบ้านเลื่อม อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 73.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 73.58 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT พบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความสุขนักเรียนมีความกระตือรือร้นในกิจกรรมต่าง ๆ และกิจกรรมคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดของนักเรียน

เนาวรัตน์ ภูโสดา (2550 : 109) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบ 4MAT ที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนิคมสร้างตนเอง 1 (ทุ่งโพธิ์ทะเล) อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบ 4MAT ที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุดและมีประสิทธิภาพ 82.78/77.04 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นันทันท์ กมขุนทด (2553 : 79) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 78.80/75.93 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการทดสอบความพึงพอใจในกาจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

โหมขงค์ เชื้อโย (2554 : 88) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.36/78.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชนาธิป ดวงตาแสง (2555 : 139) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้การเรียนรู้รูปแบบ 4MAT กับการเรียนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.28/83.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ การเรียนรู้แบบ 4MAT กับการเรียนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน แต่หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การเรียนรู้แบบ 4MAT มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากการเรียนผ่านไป แล้ว สองสัปดาห์ นักเรียนที่เรียนรู้แบบ 4MAT มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนที่เรียนแบบปกติมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 0.7225 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7225 หรือคิดเป็นร้อยละ 72.25

ทวยากร มุ่งทอง (2555 : 70) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะการแก้โจทย์ปัญหา และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ของ โรงเรียนร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ไม่ต่ำกว่าระดับดีมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ไม่ต่ำกว่าระดับเห็นด้วยมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุธาสนี อมรสินทร์ (2555 : 75) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.54/78.92 แสดงว่าแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอน โดยใช้แบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

มอร์เลย์ (Morley. 2001 : 3024-A) ได้ศึกษาผลของระบบการสอนแบบ 4MAT ต่อการได้รับใบรับรองการสำเร็จหลักสูตรคอมพิวเตอร์ โดยการทดสอบนักเรียนที่ลงทะเบียนในคอร์สช่างซ่อมคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้การแก้ปัญหา โดยศึกษาการใช้ระบบการสอนแบบ 4MAT จากการศึกษาพบว่าคะแนนของนักเรียนที่ได้รับจากการใช้ระบบการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าการใช้หลักสูตรเดิมของ Trinity ความแปรปรวนของการศึกษานี้ขึ้นอยู่กับคะแนนสอบของนักเรียน โดยไม่ขึ้นอยู่กับสไลด์ และหลักสูตรที่ใช้ในการสอน

ฮเซียห์ (Hsieh. 2003 : 1956-A) ได้ศึกษาเรื่องผลของการเรียนการสอนกระบวนการทางสมองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน การเรียนรู้แรงจูงใจและการทำงานเป็นทีมที่โรงเรียนมัธยมศึกษาอาชีวศึกษาในไต้หวัน เรียนทั้งหมดเก้าชั่วโมงในสามหน่วยการเรียนรู้ มี 1. กลุ่มเรียนวัฏจักร 4MAT 2. กลุ่มควบคุมทำตามขั้นตอนของวิธีการเรียนแบบดั้งเดิม ผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้วิธีการเรียนการสอนกระบวนการทางสมองเป็นที่ยอมรับมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติในการทดสอบ มีผลสัมฤทธิ์ในระดับดีมาก เช่นเดียวกับแรงจูงใจของนักเรียน เห็นได้อย่างชัดเจนกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แม้ว่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญไม่ได้มีกับนักเรียนในการเรียนรู้เป็นทีม มันเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะต้องบันทึกว่าในทั้งสองกรณีกลุ่มที่ได้เรียนวัฏจักร 4MAT มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ลี (Lee. 2004 : 25) ได้ศึกษาเรื่อง การผสมผสานระบบ 4MAT เข้ากับการเรียนการสอนดั้งเดิมและผลของการสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน วัฏจักร 4MAT แปรขั้นตอนของการเรียนการสอนที่ดี มีผู้เรียนสี่แบบของเดวิด คอลลิป นอกจากนี้ยังดึงการวิจัยจากเขตข้อมูลของการศึกษาดิจิทัล วิทยาศาสตร์และการบริหารจัดการ ระบบที่ดีจะขึ้นอยู่กับสมมติฐานสองอย่างที่สำคัญผู้ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ที่ดีและกระบวนการทางสมอง (ซิกซาย-ซิกชวา) การออกแบบการใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนที่หลากหลายในระบบการเรียนการสอนเพื่อสอนและสามารถปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้ดีขึ้น (แมคคาร์ธี. 1980, 1987) ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมที่มีความเข้ากันได้กับรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

แจคสัน (Jackson. 2004 : 3173-A) ได้ศึกษาเรื่องผลของการสอนรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT กับผลสัมฤทธิ์ที่ทัศนคติและความคงทนทางจิตวิทยาเบื้องต้นของนักเรียนวิทยาลัยชุมชน แบ่งเป็น 1. กลุ่มทดลองสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ 4MAT และ 2. กลุ่มควบคุมที่สอนด้วยวิธีบรรยายสนทนาแบบดั้งเดิมมีการทดสอบก่อนเรียน, หลังเรียนและการทดสอบความคงทน ผลการศึกษาพบว่า โดยรวมกลุ่ม 4MAT แสดงให้เห็นการปรับปรุงที่มีมากกว่ากลุ่มการบรรยาย /

อภิปรายมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ ทักษะคิดและความคงทนความนิยมในกลุ่ม 4MAT ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ให้หลักฐานเชิงประจักษ์การใช้วิธี 4MAT ดีกว่าการสอนบรรยาย / อภิปรายแบบดั้งเดิม เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ทัศนคติและความคงทนของนักเรียนที่เรียนรู้ทางจุลชีววิทยาแนะนำให้ผู้วิจัยควรนำไปใช้ เหล่านี้คือผลของตัวอย่างใช้เป็นเครื่องมือทดสอบนักเรียนอย่างหลากหลายงาน หลายอย่างสามารถใช้วิธีการของ 4MAT ได้และใช้ปรับปรุงหลักสูตรวิธีการสอนให้สัมพันธ์กัน

สรุปว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และแบบฝึกทักษะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้ อีกทั้งยังทำให้ผู้เรียนมีความสุขสนุกกับกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของตนได้ดียิ่งขึ้น

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลักษณะของการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ในเครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 11 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านหัวโนนตาล จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้านธรรมจารีนิवास จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านซังวิทยาคม จำนวน 12 คน โรงเรียนบ้านหนองแวง จำนวน 17 คน โรงเรียนบ้านป่ายาง จำนวน 17 คน โรงเรียนบ้านหนองโพนหนองเขาว จำนวน 5 คน โรงเรียนบ้านหนองพานแยบบัวห้าว จำนวน 5 คน โรงเรียนบ้านหนองคือโพนศรี จำนวน 7 คน โรงเรียนบ้านเปลือยน้อย จำนวน 2 คน โรงเรียนบ้านสหสามัคคีวิทยา จำนวน 3 คน รวมมีจำนวนนักเรียน 123 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มด้วยวิธีการจับสลาก

## เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัย ได้ศึกษาและสร้างขึ้น ประกอบด้วย

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด ดังนี้
  - แบบฝึกทักษะชุดที่ 1 นาฬิกา
  - แบบฝึกทักษะชุดที่ 2 ปฏิทิน
  - แบบฝึกทักษะชุดที่ 3 โจทย์ปัญหา
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่อง เวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน ดังนี้
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นาฬิกาบอกเวลา
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การอ่าน การเขียนบอกเวลา โดยการใช้จุด
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การอ่านปฏิทิน และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โจทย์ปัญหาการบวก
  - แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาการลบ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 2 ชุดเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

### การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือแต่ละชนิด

1. การสร้างแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร เพื่อทำความเข้าใจกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
  - 1.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านหนองโพนหนองเขวา เกี่ยวกับเนื้อหา เวลาเรียน การวัดและการประเมินผลการเรียน

1.3 ศึกษาทฤษฎีและรูปแบบของการสร้างแบบฝึกทักษะ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.4 ศึกษาหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ และแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยนำเนื้อหา เรื่อง เวลา มาทำแบบฝึกทักษะได้ จำนวน 3 ชุด

1.5 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบเสนอแนะความเหมาะสม ความถูกต้องด้านเนื้อหา โครงสร้าง มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรม การวัดผลและประเมินผลในแต่ละกิจกรรม แล้วนำไปแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.6 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทั้งสามท่านประเมิน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคอร์ท (Likert) เป็นมาตราส่วนแบบประมาณค่า (Rating Scales) ซึ่งมี 5 ระดับคือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 121)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 - 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 - 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 - 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 - 2.50	เหมาะสมน้อย
1.00 - 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

นำผลการประเมินมาหาค่าเฉลี่ยผลการประเมินทั้ง 3 ชุด โดยยึดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์ตัดสิน รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านมีดังต่อไปนี้

1.6.1 นางนพพร พันธุ์เสือ ุฒิกการศึกษา ค.ม. คณิตศาสตร์ศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีศึกษา 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้าน โครงสร้าง เนื้อหาคณิตศาสตร์

1.6.2 นายสุคใจ กองมะลิ ุฒิกการศึกษา กศ.ม. การวัดผลทางการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ งานฝ่ายทะเบียน โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัชฌิมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 27 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

1.6.3 นายชัยวัฒน์ พันธุ์เสือ ุฒิกการศึกษา ค.ม. คณิตศาสตร์ศึกษา

งานสายผู้สอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านนาโพธิ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาทางคณิตศาสตร์

1.7 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญที่มีค่าดัชนีความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.50  
ขึ้นไปของแบบฝึกทักษะทั้ง 3 ชุด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความ  
เหมาะสมอีกครั้งและนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ผลการประเมินความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้  
4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยทั้ง 3 ชุดเท่ากับ 4.99 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่  
ในระดับมากที่สุด (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ก หน้า 184-185)

1.8 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังจากผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วไปดำเนินการหาค่า  
ประสิทธิภาพตามความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการและผลลัพธ์ โดยเฉลี่ย 75/75 ตามลำดับ  
ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.8.1 การหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1 : 1) ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะ  
เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่แก้ไข  
ข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้าน  
หนองโพนหนองเขว เครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่  
การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 3 คน คือ นักเรียนเรียนเก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง  
1 คน นักเรียนอ่อน 1 คน พบข้อบกพร่องคือ ภาพประกอบแบบฝึกทักษะคลาดเคลื่อนทำให้นักเรียน  
เข้าใจคำถามผิดและตอบคำถามผิด ไป และเวลาที่ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะน้อยไปทำให้นักเรียน  
ทำแบบฝึกทักษะเสร็จไม่ทันตามเวลาที่กำหนด ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนภาพประกอบใหม่และกระชับ  
เวลาการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ให้กระชับขึ้น โดยคอยกำกับและตั้งคำถามนำ เพื่อให้นักเรียน  
ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.8.2 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1 : 10) ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำแบบฝึก  
ทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่แก้ไข  
ข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนบ้านซัง  
วิทาคม เครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 9 คนคือ นักเรียนเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนปานกลาง 3 คน  
นักเรียนอ่อน 3 คน พบข้อบกพร่องคือ การทำแบบฝึกทักษะใช้เวลานานเกินไปเนื่องจากว่านักเรียน  
ยังอ่านเขียนไม่คล่อง ครูจึงต้องให้คำแนะนำ ชี้แนะอย่างใกล้ชิด และกำกับเวลา อีกทั้งกระตุ้นเตือน



ให้คำชมเชยเพื่อเป็นแรงเสริมให้นักเรียนอยู่บ่อย ๆ

1.8.3 การหาประสิทธิภาพภาคสนาม (1 : 100) ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการเหมือนการสอนจริง โดยผู้วิจัยนำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนบ้านธรรมจรินิวาส เครือข่ายเมืองโนนตาลหนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 75/75 พบว่ามีข้อบกพร่องคือ กิจกรรมการเรียนรู้ใช้เวลามากเกินไป ครูยังต้องคอยกำกับและตั้งคำถามนำเพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปตามเวลาที่กำหนด โดยแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.25/75.17 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 193-194)

1.9 นำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการทดลองและมีคุณภาพตามเกณฑ์ 75/75 แล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร เครือข่ายเมืองโนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1

2. การสร้างและหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระคณิตศาสตร์

2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านหนองโพนหนองเขวา และเอกสารตำรางานวิจัยอื่นที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 กำหนดโครงสร้างและดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ตามหัวข้อต่อไปนี้

2.3.1 สาระ

2.3.2 มาตรฐานการเรียนรู้

2.3.3 ตัวชี้วัด

2.3.4 สาระสำคัญ

2.3.5 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.3.6 กระบวนการจัดการเรียนรู้

### 2.3.7 สื่อ/แหล่งเรียนรู้

### 2.3.8 กระบวนการวัดผลและประเมินผล

### 2.3.9 กิจกรรมเสนอแนะ บันทึกหลังสอน

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ และนำไปปรับปรุง

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา และข้อเสนอแนะในด้านสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการวัดผลประเมินผลในแต่ละแผน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินของ ลิเคอร์ท (Likert) เป็นมาตราส่วนแบบ ประมวลค่า (Rating Scales) จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สมบูรณ์ ผลการพิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.98 (รายละเอียด อยู่ในภาคผนวก ค หน้า 186-188)

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์แล้ว ไปทดลองใช้ควบคู่กับแบบฝึกทักษะที่เป็นกลุ่มทดลองกลุ่มเดียวกัน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความเหมาะสมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์แล้ว เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เทคนิคการเขียนข้อสอบ และศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด จำนวน 60 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้ข้อเสนอแนะและนำมาปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หากค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ถ้า IOC มีค่า 0.50 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 70)

ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์คัดเลือกคุณภาพ จำนวน 60 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 188-191)

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร จำนวน 23 คน สังกัดโรงเรียนในเครือข่ายเมืองโนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบ เพื่อประเมินตามเกณฑ์ต่อไปนี้

3.5.1 หากค่าความยากรายข้อ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง 1.00 ไว้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 99) จากการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คัดเลือกแบบทดสอบที่ได้ตามเกณฑ์ไว้ 30 ข้อ โดยมีค่าความยากตั้งแต่ .22 ถึง .78 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .28 ถึง .95 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 192)

3.5.2 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกที่เข้าเกณฑ์ไว้จำนวน 30 ข้อ แล้วนำไปหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) พบว่า มีความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95

3.5.3 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล  
ขั้นต่อไป

4. การสร้างแบบสอบถาม เพื่อวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ศึกษาทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม

4.2 นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ค้นคว้า มาสร้างแบบสอบถาม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย และระดับน้อยที่สุด จำนวน 20 ข้อ

4.3 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำ ข้อเสนอแนะ

4.4 นำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ชูเดิม ตรวจสอบคุณภาพโดยใช้การ

พิจารณาเชิงเหตุผล (ก่อนนำไปใช้จริง) โดยอาศัยหลักเกณฑ์ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ ด้วยการตรวจสอบด้านเนื้อหาในแง่ของความเที่ยงตรง ข้อคำถามรัดกุม ชัดเจนหรือไม่ รูปแบบของแบบวัดเหมาะสมกับระดับของผู้ตอบหรือไม่ เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและชี้แนะและให้การยอมรับว่า เครื่องมือวัดแบบสอบถามมีความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) วัดได้ตรงตามเนื้อหา และตรงตามพฤติกรรมที่ต้องจะการวัด และครอบคลุม นำแบบสอบถามมาปรับปรุงตามคำแนะนำ ผลปรากฏว่าแบบสอบถามความพึงพอใจมีค่า IOC ตั้งแต่ .33 ถึง 1.00 (รายละเอียดอยู่ในภาคผนวก ค หน้า 198-199) เลือกแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .67 ถึง 1.00 ไว้เพียง 10 ข้อ แล้วนำแบบสอบถามไปจัดพิมพ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นต่อไป

## การเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2555 : 174) แสดงตามตาราง 3.1 ดังนี้

ตาราง 3.1 แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One Group Pre-test Post-test Design)

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
นักเรียน	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T<sub>1</sub> หมายถึง สอบก่อนทดลอง

X หมายถึง การทดลองโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

T<sub>2</sub> หมายถึง สอบหลังการทดลอง

## 2. การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร เครือข่ายเมืองโนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 22 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเองและใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลจากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ถึงผู้อำนวยการ โรงเรียนในเครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยครั้งนี้

2. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร เครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำการทดสอบก่อนการฝึกทักษะ (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และมีการทดสอบเก็บคะแนนระหว่างเรียนแต่ละแบบฝึกทักษะไปด้วย

2.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ทำการทดสอบหลังการฝึกทักษะ (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิมแต่สลับข้อและตัวเลือกใหม่ จำนวน 30 ข้อ

2.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาค่าระดับความพึงพอใจ

## 3. ระยะเวลาในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนมิถุนายน รวมเวลาการทดลอง 12 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

## การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วย โปรแกรมสำเร็จรูปทางคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยทดสอบค่า  $t$  (t-test แบบ Dependent) กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01
3. หาค่าดัชนีประสิทธิผล แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบ ก่อนเรียนกับการทดสอบหลังเรียนด้วยคะแนนพื้นฐาน
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์ในการแปลความหมาย ค่าเฉลี่ย เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (รุ่งฤดี หมั่นถาวร, 2545 : 59)

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	มีความพึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	มีความพึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	มีความพึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	มีความพึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

## สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่
  - 1.1 ดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์, 2555 : 244)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์ 75/75  
ใช้สูตรดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543 : 495)

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

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของชุดการสอนรวมกัน
	B	แทน	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

1.3 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 97)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกต้องทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

1.4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยวิธีการของเบรนนัน (Brennan) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 105-107)

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

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	$n_1$	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	$n_2$	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 112)

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



เมื่อ	$r_{cc}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$X_i$	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	$C$	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ (22.5 คะแนน)

## 2. ค่าสถิติพื้นฐานได้แก่

2.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 122)

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

เมื่อ	$P$	แทน	ร้อยละ
	$f$	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	$N$	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2555 : 304)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของข้อมูลหรือคะแนน
	$N$	แทน	จำนวนข้อมูล

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 126)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม

3. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) โดยใช้สูตรดังนี้ (เผชญิกิจระการ และ สมนึก ภัททิยธนี. 2545 : 30 - 33)

$$E.I = \frac{\sum X_2 - \sum X_1}{(\text{total}) - \sum X_1}$$

เมื่อ	E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนทดสอบก่อนเรียน
	$\sum X_2$	แทน	คะแนนทดสอบหลังเรียน
	Total	แทน	คะแนนเต็มคูณจำนวนผู้เรียน

4. สถิติใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนก่อนและหลังการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่า t-test แบบ Dependent Sample ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2556 : 133)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
Buri Ram Rajabhat University

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ผู้รายงานใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I.	แทน	ประสิทธิผล
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t – distribution
df	แทน	องศาความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ )

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 3 หาค่าดัชนีประสิทธิผล แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการหาค่าความแตกต่างของการทดสอบ ก่อนเรียนกับการทดสอบหลังเรียนด้วยคะแนนพื้นฐาน

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75 ผู้วิจัยได้ทำการทดลอง กับกลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 22 คน ด้วยการทดสอบก่อนเรียนแล้วจึงสอนใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เมื่อสอนครบทุกแบบฝึกทักษะแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปรากฏผลดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนจากการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แบบฝึกทักษะ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
ชุดที่ 1	40	31.68	5.19	79.20
ชุดที่ 2	40	32.64	6.32	81.59
ชุดที่ 3	40	28.50	9.48	71.25
เฉลี่ย	40	30.94	17.19	( $E_1$ ) 77.35

จากตาราง 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยจากการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 30.94 และร้อยละของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 77.35 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการเรียนการสอน ( $E_1$ ) ของแบบฝึกทักษะ โดยภาพรวม เท่ากับ 77.35 (คะแนนรายบุคคลแสดงไว้ในภาคผนวก ค หน้า 195-196)

ตาราง 4.2 ค่าเฉลี่ยและร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน	คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน
1	20	14	23
2	23	15	23
3	23	16	29
4	24	17	24
5	22	18	24
6	21	19	24
7	24	20	24
8	22	21	22
9	23	22	26
10	22	-	-
11	24	รวม	510
12	23	เฉลี่ย	23.18
13	20	ร้อยละ	( $E_2$ ) 77.27

จากตาราง 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 23.18 และร้อยละของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 77.27 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ของแบบฝึกทักษะ โดยภาพรวม เท่ากับ 77.27

จากตาราง 4.1 – 4.2 สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.35/77.27

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน ดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง $D^2$
1	11	20	9	81
2	17	23	6	36
3	5	23	18	324
4	8	24	16	256
5	10	22	12	144
6	5	21	16	256
7	7	24	17	289
8	7	22	15	225
9	15	23	8	64
10	9	22	13	169
11	8	24	16	256
12	7	23	16	256
13	7	20	13	169
14	7	23	16	256
15	10	23	13	169

ตาราง 4.3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง $D^2$
16	21	29	8	64
17	9	24	15	225
18	11	24	13	169
19	6	24	18	324
20	8	24	16	256
21	8	22	14	196
22	12	26	14	196
รวม	208	510	302	91,204
$\bar{X}$	9.45	23.18	$t = 40.18^{**}$	
S	3.92	1.92		
ร้อยละ	31.52	77.27		

\*\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (df 21 = 2.518)

จากตาราง 4.3 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิเคราะห์หาอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าเพิ่มขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิม โดยหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 4.4 (แสดงการคำนวณภาคผนวก ค หน้า 198)



ตาราง 4.4 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\sum X$	E.I.
ก่อนเรียน	22	30	208	0.6482
หลังเรียน			501	

จากตาราง 4.4 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6482 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6482 หรือคิดเป็นร้อยละ 64.82

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อ	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\bar{X}$	s	
1	คำชี้แจงในแบบฝึกทักษะมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	3.86	0.64	พอใจมาก
2	แบบฝึกทักษะสอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	3.55	0.67	พอใจมาก
3	เนื้อหาของแบบฝึกทักษะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.05	0.65	พอใจมาก

ตาราง 4.5 (ต่อ)

ข้อ	ข้อความ	ระดับ ความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\bar{X}$	S	
4	กิจกรรมในแบบฝึกทักษะ มีความยากง่าย พอเหมาะ	3.86	0.77	พอใจมาก
5	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	3.86	0.83	พอใจมาก
6	ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง	3.77	0.69	พอใจมาก
7	แบบฝึกทักษะเน้นการปฏิบัติจริง	3.95	0.65	พอใจมาก
8	รูปแบบของแบบฝึกทักษะมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.36	0.49	พอใจมาก
9	แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนเรียนรู้และ เข้าใจมากขึ้น	3.59	0.59	พอใจมาก
10	ความรู้ที่ได้จากแบบฝึกทักษะนำไปใช้ใน ชีวิตจริงได้	4.14	0.77	พอใจมาก
	เฉลี่ย	3.90	0.68	พอใจมาก

จากตาราง 4.5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจ โดยภาพรวม อยู่ใน ระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุดอันดับแรกคือ ข้อ 8 รูปแบบของแบบฝึกทักษะมีความชัดเจนเข้าใจง่าย ( $\bar{X} = 4.36$ ) ข้อ 10 ความรู้ที่ได้จาก แบบฝึกทักษะนำไปใช้ในชีวิตรจริงได้ ( $\bar{X} = 4.32$ ) พึงพอใจน้อยสุดคือ ข้อ 2 แบบฝึกทักษะ สอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย สมมติฐานของการ วิจัยวิธีดำเนินการวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ
  - 4.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
  - 4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาค้นคว้าประสิทธิผลของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ขอบเขตของเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เวลา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ 1) นาฬิกาบอกเวลา 2) การอ่าน การเขียนบอกเวลา โดยการใช้จุด 3) การอ่านปฏิทิน และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ 4) ความสัมพันธ์ของหน่วยเวลา 5) โจทย์ปัญหาการบวก 6) โจทย์ปัญหาการลบ รวม 12 ชั่วโมง ไม่รวมการทดสอบก่อนและหลังเรียน

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ในเครือข่ายเมือง โนนตาล หนองแก้ว แคนใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 11 โรงเรียน ดังนี้ โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านหัว โนนตาล จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้าน ชรรมจารีนิवास จำนวน 20 คน โรงเรียนบ้านซังวิทยาคม จำนวน 12 คน โรงเรียนบ้านหนองแวง จำนวน 17 คน โรงเรียนบ้านป่ายาง จำนวน 17 คน โรงเรียนบ้านหนองโพนหนองเขวา จำนวน 5 คน โรงเรียนบ้านหนองพานแข้วหัว จำนวน 5 คน โรงเรียนบ้านหนองผือโพนศรี จำนวน 7 คน โรงเรียนบ้านเปลือยน้อย จำนวน 2 คน โรงเรียนบ้านสหสามัคคีวิทยา จำนวน 3 คน รวมมีจำนวน นักเรียน 123 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 22 คน โรงเรียนบ้านเล้าวิทยาคาร ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ด้วยวิธีการจับฉลาก

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังนี้

3.1 แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจากการทดลองภาคสนามพบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.25/75.17

3.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบตัวเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .67 – 1.00 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ .22 – .78 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .28 – .95 และมีค่าความเชื่อมั่น (Lovett) เท่ากับ .95

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วน

ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง .67 – 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .7407

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านแก้ววิทยาคาร อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 22 คน โดยใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง และใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นดังนี้

4.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.2 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ชุด

4.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

4.4 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ 75/75 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ/ผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ )

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ย

ตอนที่ 3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการหาค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับการทดสอบหลังเรียนด้วยคะแนนพื้นฐาน

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

## สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.35/77.27
2. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับร้อยละ 64.82
4. นักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## อภิปรายผล

จากผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

1. ผลจากการศึกษาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.35/77.27 โดยแบบฝึกทักษะที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการสูงสุด คือ ชุดที่ 2 เรื่อง ปฏิทิน ( $E_1 = 81.59$ ) มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐาน วัน เวลา เดือน ปี ที่นักเรียนได้เรียนในระดับชั้นก่อนประถมศึกษาปีที่ 3 และจากการเรียนรู้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเองนอกจากนี้แบบฝึกทักษะชุดนี้ได้มีการเรียบเรียงเนื้อหาความรู้ ตัวอย่าง และคำอธิบายไว้โดยชัดเจน จึงทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี ส่วนแบบฝึกทักษะที่มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่ำสุด คือ ชุดที่ 3 เรื่อง โจทย์ปัญหา ( $E_1 = 71.25$ ) มีเนื้อหาที่เป็นความรู้พื้นฐานเรื่อง โจทย์การบวก การลบเกี่ยวกับเวลาที่นักเรียนเคยศึกษามาบ้างแล้ว แต่ยังมีส่วนที่เป็นความรู้เพิ่มเติมที่นักเรียนต้องทำความเข้าใจ และนำไปใช้ให้ถูกต้อง โดยเฉพาะการบวก การลบที่มีการทด การกระจาย ที่ต้องเปลี่ยนหน่วยเวลา ทั้งที่ในแบบฝึกทักษะ ได้อธิบายไว้โดยละเอียดและชัดเจนแล้ว แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่ยังไม่สามารถศึกษาและสร้างความเข้าใจได้ ซึ่งในการทำกิจกรรมบางครั้งครูผู้สอน ก็ต้องช่วยอธิบายเพิ่มเติมบ้างจากการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบฝึกทักษะตามหลักการ และคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และยึดหลักการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ที่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของคนตาม

ความสามารถ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจากการทำแบบฝึกทักษะ ตามที่ครูได้จัดเตรียมไว้ จึงส่งผลให้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2551 : 87) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกทักษะว่า เป็นสื่ออย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนหรือเรื่องกำลังเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ตามศักยภาพของตน ทำให้ผู้เรียนมีความแม่นยำในเรื่องที่ต้องการฝึก นอกจากนี้ยังเป็นการ เสริมสร้างคุณลักษณะของผู้เรียนให้คิดเป็น มีความรับผิดชอบและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และ ผลการวิจัยของ โจมยงค์ เขื่อนไช (2554 : 88) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.36/78.11 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุชาสินี อมรสินทร์ (2555 : 75) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึก ทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.54/78.92 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75

2. ผลการศึกษาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เป็นเพราะแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถ ถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ ทั้งฝึกทักษะผู้เรียนเพื่อให้เกิดความเข้าใจและความชำนาญ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยในการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล อีกทั้งช่วยฝึกให้นักเรียนรับผิดชอบในการทำกิจกรรมแบบฝึกทักษะ และรู้จักการทำงานร่วมกับ ผู้อื่น ซึ่งสอดคล้องกับทิสนา แคมณี (2555 : 264) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ว่า ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง จะเกิดความรู้ความเข้าใจและ นำความรู้ความเข้าใจนั้น ไปใช้ได้ และสามารถสร้างผลงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อีกจำนวนมากและสอดคล้องกับงานวิจัยของทยากร มุ่งทอง (2555 : 70) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบ 4MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ ของโรงเรียนร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ใน ระดับไม่ต่ำกว่าระดับเห็นด้วยมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งจากผลการวิจัยที่กล่าวมา แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่งที่ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการที่นักเรียน ได้มีกระบวนการเรียนรู้การปฏิบัติที่ เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ฝึกแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแบบฝึกทักษะ และสามารถตรวจสอบ ผลได้จากการทำแบบฝึกทักษะโดยทันที ซึ่งทำให้นักเรียนทราบผลของการฝึกปฏิบัติกิจกรรมของ ตนเองรวมทั้งความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นตามที่ตั้งสมมติฐานไว้

3. ผลการศึกษาด้านประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คำนีประสิทธิผลของว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.6482 หรือคิด เป็นร้อยละ 64.82 แสดงว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียน มีอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิม สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เป็น เพราะว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 ได้ฝึกให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ตามลำดับขั้นตอน ฝึกทักษะการทำงานให้เกิดความ เข้าใจและความชำนาญ อีกทั้งมีการตรวจสอบระหว่างการฝึกทักษะว่ามีผลลัพธ์ที่ได้นั้นถูกต้อง หรือไม่ และสามารถปรับเปลี่ยนพัฒนาความคิดรวบยอดเพื่อให้เข้ากับหลักการและยังสามารถ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความรู้ตนเองกับเพื่อน ๆ ได้ด้วย ทำให้นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบในการ ทำงาน และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ กับการดำเนินชีวิตประจำวัน ได้ ซึ่งสอดคล้องกับสมนีก ภัทธิชธนี (2550 : 11) ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยการเทียบคะแนนที่ เพิ่มขึ้น จากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการเรียนการสอน ที่ผลิตขึ้นมา เรามักจะดูถึงประสิทธิผลทางด้านการสอน และการวัดประเมินผลทางสื่อ นั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนาธิป ดวงตาแสง (2555 : 139) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน โดยใช้การเรียนรู้รูปแบบ 4MAT กับการเรียนแบบปกติ ผลการศึกษา



พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.28/83.20 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ การเรียนรู้แบบ 4MAT กับการเรียนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนรู้แบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 การเรียนรู้แบบ 4MAT มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าการเรียนแบบปกติ อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากที่เรียนผ่านไป แล้ว สองสัปดาห์ นักเรียนที่เรียนรู้แบบ 4MAT มีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนที่เรียนแบบ ปกติมีความพึงพอใจต่อการเรียน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียน โดยการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 0.7225 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7225 หรือ คิดเป็นร้อยละ 72.25

4. ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดย ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมนักเรียนมีความ พึงพอใจอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึก ทักษะด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีคำอธิบายชัดเจนเข้าใจง่าย มีความต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอน ใช้ภาษาที่เหมาะสม มีสีสันและภาพประกอบช่วยให้นักเรียนมี ความสนใจมากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนที่มีความแตกต่าง 4 แบบ ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพตนเองอย่างเต็ม ความสามารถและครูยังคอยให้คำแนะนำ คำชี้แนะและคอยช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาในการทำ แบบฝึกทักษะอย่างใกล้ชิด ให้กำลังใจให้คำชมเชย กระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำแบบฝึก ทักษะอย่างเต็มความสามารถตนเอง และมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ และสอดคล้องกับมาสโลว์ (Maslow, 1962 ; อ้างถึงใน ทิศนา แชนมณี. 2555 : 69) กล่าวว่า ทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ โดยนักจิตวิทยาชื่อ มาสโลว์ มองว่า ความต้องการของมนุษย์มีลักษณะเป็นลำดับขั้น จากระดับต่ำสุดไปยังระดับสูงสุด เมื่อความ ต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนอง แล้วมนุษย์ ก็จะมีความต้องการอื่นในระดับที่สูงขึ้น ต่อไป ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของนิชนันท์ กมขุนทด (2553 : 79) ได้ศึกษา การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 78.80/75.93 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และนักเรียนที่เรียนด้วย แบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และจากการทดสอบความพึงพอใจในการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

จากผลการวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อการจัดการเรียนรู้อีกประเภทหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกทักษะ และนักเรียนมีความสนใจการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนับเป็นผลดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากผลการวิจัย มีข้อเสนอแนะในการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

1.1 เนื่องด้วยผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่า นักเรียนบางส่วนยังขาดทักษะการอ่านการเขียน ดังนั้น ครูผู้สอนต้องคอยชี้แนะและให้คำปรึกษากับนักเรียนอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะช่วงการทำแบบฝึกทักษะที่เป็นแบบอัตนัย จะพบข้อบกพร่องการเขียนสื่อความหมายมาก ซึ่งชี้ให้เห็นว่านักเรียนยังต้องได้รับการพัฒนาทักษะด้านการอ่าน การเขียนสื่อความหมายให้มากขึ้น

1.2 ก่อนการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครูต้องอธิบาย ชี้แจง ให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการทำแบบฝึกทักษะ คอยดูแลเอาใจใส่ ให้ความสนใจให้คำปรึกษาแนะนำ ให้คำชมเชย เป็นการเสริมแรงให้กับนักเรียน จะส่งผลให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะด้วยความตั้งใจและเต็มความสามารถของตนเอง

1.3 แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้แบบหนึ่งเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ความชำนาญในเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้น ในการนำแบบฝึกทักษะดังกล่าวไปใช้ ควรให้เหมาะสมกับระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน และในบางครั้งครูต้องคอยดูแลให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนที่จะทำแบบฝึกทักษะ เพื่อให้การทำแบบฝึกทักษะเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.4 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอนและคำนึงถึงผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ครูผู้สอนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเพื่อจะได้ให้คำแนะนำ ชี้แนะ และให้กำลังใจแก่นักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเน้นให้นักเรียนร่วมกิจกรรมและทำแบบฝึกทักษะให้ทันตามเวลาที่กำหนด

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาแบบฝึกทักษะและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

2.2 ควรพัฒนาแบบฝึกทักษะให้มีความยากง่ายด้านเนื้อหาการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยอาจพัฒนาแบบฝึกทักษะและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับอ่อน เพื่อพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น

2.3 ควรพัฒนาแบบฝึกทักษะและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

พรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยสุโขทัย  
Buriram Rajabhat University

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2542). แนวการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมคุณลักษณะเก่ง ดี มีสุข. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. (ฉบับที่3). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กลิ่นพยอม สุระคาย. (2544). การพัฒนาแบบฝึกการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจที่มีภาพการ์ตูนประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทวิวัฒนา แขวงทวิวัฒนา เขตทวิวัฒนา กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กัลยาณมิตร 101. (2557). รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557. สืบค้นเมื่อ 28 ตุลาคม 2557, จาก <https://docs.google.com/file/d/0B95lqgfYmmOGYmtNRllXWDRnZHM/edit?pli=1>.
- กิตติคม คาวีรัตน์. (2543). "การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT." วิชาการ. 3 (10) 31-34.
- กิตติชัย สุราณี โนบถ. (2546). 4MAT การจัดการกระบวนการรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ของผู้เรียน. ราชบุรี : ชรรักษ์การพิมพ์.
- กุศยา แสงเดช. (2545). ชุดการสอนคู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- เขียน วันทนีศระกุล. (2551). จิตวิทยาการสอน. เชียงใหม่ : ส. ทรัพย์การพิมพ์.
- คชนพงษ์ สุมาลัยโรจน์. (2550). ความพึงพอใจของผู้ปกครองนักเรียนที่มีต่อการบริหารงานของสถานศึกษาอำเภอหนองม่วงไข่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแพร่ เขต 1 วิทยานิพนธ์ : ศ.ม. (สาขาการบริหารการศึกษา). อุตรดิตถ์ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

- จิตรา สมพล. (2547). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำ วิชาภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- โถมขงค์ เขื่อโย. (2554). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการเรียนการสอน). อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ชนาธิป ควงตาแสง. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้รูปแบบ 4MAT กับการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ชนาธิป พรกุล. (2557). การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์. (2543). กระบวนการสื่อสารการเรียนการสอน. นนทบุรี : สำนักนิเทศจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2545). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณฐนนท์ เคนทุม. (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ขอนแก่น : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2550). นวัตกรรมการศึกษา ชุดแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะ. กรุงเทพฯ : เซนจัวร์.
- ทยากร มุ่งทอง. (2555). ผลการพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ทศนา แชมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_. (2555). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เชียร พานิช. (2544). 4MAT การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี - สฤษดิ์วงศ์.

- นพกาญจน์ เจษฎาพิฑูร. (2545). การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมเรื่อง "ยาบ้า" สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). ชลบุรี :  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นัชนันท์ กมขุนทด. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาสมการคณิตศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).  
กำแพงเพชร : มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- นิภาวรรณ วรภู. (2547). การสร้างหนังสืออ่านเพิ่มเติมในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา  
ศาสนาและวัฒนธรรมเรื่องทวีปอเมริกาเหนือและทวีปอเมริกาใต้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นันทน้อย แพงปีสสา. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT และ  
การประยุกต์ใช้ทฤษฎีหุปัญญา เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้ง  
ไม่เกิน 100 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์และความพึงพอใจ  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน).  
มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิลาภรณ์ ธรรมวิเศษ. (2546). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนสะกดคำในมาตราแม่กด สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี  
: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- เนาวรัตน์ ภูโสภา. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบ 4MAT  
ที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสนใจ ในการเรียน  
คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและ  
การสอน). กำแพงเพชร : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. ปรับปรุงใหม่. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2550). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : บุ๊คพ้อยท์.
- ประโรม กุ่ยสาคร. (2547). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องการคูณการหารโดยการบูรณาการ  
ภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (หลักสูตร  
และการนิเทศ). นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.  
พิมพ์ครั้งที่ 10. บุรีรัมย์ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเลขในใจ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปา โดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ก.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา). พระนครศรีอยุธยา : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- เมธิญ กิจระการ. (2544). “การวิเคราะห์และประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E/E<sub>2</sub>)” การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (1) : 24.
- เมธิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). “ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)” การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- ไพท สติธินุทธ. (2543). “การเรียนรู้แบบ 4MAT” วารสารการศึกษา. 23 (11).
- พนิดา ชัยปัญญา. (2542). ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมโครงการปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย. ปรินญาณิพนธ์ วท.ม. (ส่งเสริมการเกษตร). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. อัดสำเนา.
- พวงค์ จิระพงษ์. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบต่อสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษาโดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ระบบ 4MAT กับกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2552). ท้องโลกสมอง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : บพิธการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2544. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- รุจิร ภู่อาร. (2545). การพัฒนาหลักสูตร : ตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : บั๊คพ้อยท์.
- \_\_\_\_\_. (2550). การเขียนแผนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บั๊คพ้อยท์.
- รุ่งฤดี หมั่นदार. (2545). การพัฒนาครูผู้การวิจัยในชั้นเรียนโดยใช้นวัตกรรมแบบประสม. บุรีรัมย์ : สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอลำปลายมาศ.
- ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.



- วันวิษา อังคะนา. (2553). การพัฒนากิจกรรมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามขั้นตอนของ  
โพลยาโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การบวก ลบ คูณหารระคน ชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (คณิตศาสตร์). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2544). “พัฒนาการเรียนการสอน.” ในเอกสารประกอบการสอนรายวิชา  
506703. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- \_\_\_\_\_. (2553). นวัตกรรมตามแนวคิด Black Ward Design. มหาสารคาม : ภาควิชา  
หลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วิเจ ฟรินดิง.
- ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมั้น. (2543). วัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) การจัดการกระบวนการ  
เรียนรู้เพื่อส่งเสริมแก่ดีมีสุข. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี : เอสอาร์ฟรินดิง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- \_\_\_\_\_. (2556). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สมนึก ภัททิยชนี. (2551). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัย  
และพัฒนาการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพ  
วิชาการ จำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2556). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.  
ลาดพร้าว.
- สุนันท์ สินธพานนท์. (2551). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.  
กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคฟรินดิง.
- สุชาสินี อมรสินทร์. (2555). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการเรียน  
การสอน). อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). ปฏิรูปการเรียนรู้ปฏิรูปการศึกษา กับสุนันทา สุนทรประเสริฐ.  
สุพรรณบุรี : โรงเรียนสุพรรณภูมิ.
- สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2550). การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อน  
วิทยฐานะ. กรุงเทพฯ : อีเคเน็ท.

- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). **คณิตศาสตร์ : การสอนและการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)**. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินติ้งเฮาส์.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2542). “เด็กที่มีความสามารถพิเศษ,” **สถานปฎิรูป**. 2 (20) : 42.
- Davis, F. B. (1964). **Educational Measurement and Their Interpretation**. California : Wadsworth Publishing Co. Kurlock, E. B. (1955). **Adolescent Development**. New York : McGraw-Hill.
- Fehr, H.F and Philips, J.M. (1972). **Teaching Modern Mathematics in the Elementary School**. Massachusetts : Addison-Wesley Publishing.
- Herzberg, F. (1974). **The Motivation to Work**. New York : John Wiley and Sons.
- Hsieh, H.C. (2003). “The Effect of Whole-Brain Instruction on Student Achievement, Learning, Motivation, and Teamwork at a Vocational High School in Taiwan.” **Dissertation Abstracts International**. 64 (06) : 1956-A.
- Jackson, P.R. (2004). “The Effects of Teaching Methods and 4MAT Learning Styles on Community College Students' Achievement, Attitudes, and Retention in Introductory Microbiology.” **Dissertation Abstracts International**. 64 (09) : 3173-A.
- Kolb, D.A. (1971). “Disciplinary Inquiry Norms and Student Learning Style : Diverse Pathways ForGrowth.” **In The Modern American College**. SanFrancisco : Josset – Bass.
- Kurlock, E. B. (1955). **Adolescence Development**. New York : McGraw - Hill Bo.
- Lee, S.A. (2004). “Incorporating the 4MAT System into Initial Instruction and its Effectson Student Achievement.” **Master Abstracts International**. 42 (01) : 25.
- Maslow, A.H. (1962). **Quoted in Ernest R. Hilgard, Introduction to Psychology 3<sup>rd</sup>**. New York : Harcourt Brace & World.
- McCarthy, B. (1990). “ Using the 4MAT System to Bring Learning Styles to School.” **Eric Accession : NISC Discover Report**. 31-37.
- Morley, J. A. (2001). “The Effects of the 4MAT System of Instruction on Achievement in Students Completing Computer Certification Courses through Distance Education” **Dissertation Abstracts International**. 61(08) : 3024-A.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

**ภาคผนวก ก**

**ตัวอย่างแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา**

**ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่อง เวลา**

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน และหลังเรียน เรื่อง เวลา**

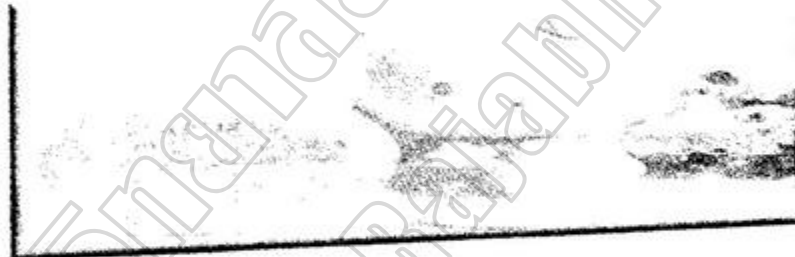
**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา**

# แบบฝึกทักษะ

เรื่อง เวลา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่ 1 นาฬิกา



โดย

นายชนพล ตักดีศรีท้าว

## คำนำ

แบบฝึกทักษะชุดที่ 1 นาฬิกา ชุดนี้ จัดทำขึ้นมาเพื่อประกอบการจัดกิจกรรมเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา มีทั้งหมด 3 ชุด คือ แบบฝึกทักษะชุดที่ 1 นาฬิกา แบบฝึกทักษะชุดที่ 2 ปฏิทิน แบบฝึกทักษะชุดที่ 3 โจทย์ปัญหา ใช้ควบคู่กับแผนการจัดการ เรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ซึ่งมี 6 แผนการจัดการเรียนรู้ การจัดทำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา ชุดนี้ ผู้จัดทำได้ศึกษา ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อให้ได้ข้อมูล เนื้อหาสาระ และการจัดทำที่ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ตาม สาระแกนกลาง ขอขอบคุณแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าได้ศึกษา และนำข้อมูลมาจัดทำ แบบฝึกทักษะในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง การที่จะนำแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา ชุดนี้ไปใช้นั้น เพื่อให้การ ใช้เกิดประสิทธิภาพ ผู้นำไปใช้ควรศึกษา อ่านคำชี้แนะ และทำความเข้าใจให้ดีเสียก่อน ก่อนนำไปใช้จริง

หวังว่าแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา ชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่นำไปใช้ หรือ เพื่อศึกษา แนวทางในการจัดทำ และปรับปรุงแก้ไข ประยุกต์ใช้กับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

ธนพล ศักดิ์ศรีท้าว

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ .....	ก
สารบัญ .....	ข
คำชี้แจง .....	1
จุดประสงค์การเรียนรู้ .....	2
ใบความรู้ที่ 1 .....	3
แบบฝึกทักษะที่ 1 .....	5
ใบความรู้ที่ 2 .....	7
แบบฝึกทักษะที่ 2 .....	8
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 1 .....	12
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 2 .....	14

## คำชี้แจง

1. แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา นี้ มีทั้งหมด 3 ชุด แต่ละชุดประกอบไปด้วย

1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 ใบความรู้

1.3 แบบฝึกทักษะ

1.4 เฉลยแบบฝึกทักษะ

2. ก่อนที่นักเรียนจะทำแบบฝึกทักษะแต่ละชุด ควรอ่านคำชี้แจงให้เข้าใจก่อนจึงลงมือทำ

3. การทำแบบฝึกทักษะแต่ละชุด ควรทำให้เสร็จภายในเวลาที่ครูกำหนดให้

4. เมื่อมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจในการฝึกปฏิบัติให้ปรึกษาครูเพื่อรับฟังคำแนะนำ

5. เมื่อทำแบบฝึกทักษะเสร็จแล้วให้นำส่งครู





## จุดประสงค์การเรียนรู้

### ด้านความรู้

- เมื่อกำหนดนาฬิกาให้ นักเรียนสามารถบอก  
ประโยชน์และส่วนประกอบต่าง ๆ ของนาฬิกาได้
- เมื่อกำหนดนาฬิกาให้ นักเรียนสามารถอ่านและ  
เขียนบอกเวลาได้
- เมื่อกำหนดเวลาบนหน้าปัดนาฬิกาให้  
นักเรียนสามารถเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดได้

### ด้านทักษะ

- สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทาง  
คณิตศาสตร์ได้

### ด้านคุณลักษณะ

- มีความมุ่งมั่นในการทำงาน
- ทำงานเป็นระเบียบ



ใบความรู้ที่ 1  
นาฬิกาบอกเวลา



ตัวอย่าง นาฬิกาบอกเวลา กลางวันและกลางคืน



1.) กลางวัน .....13....นาฬิกา

กลางคืน.....1.....นาฬิกา



2.) กลางวัน.....7.....นาฬิกา

กลางคืน.....19.....นาฬิกา



3.) กลางวัน.....9.....นาฬิกา

กลางคืน .....21.....นาฬิกา



4.) กลางวัน.....16.....นาฬิกา

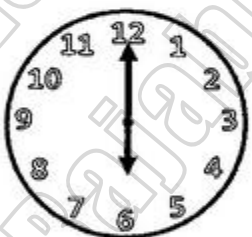
กลางคืน .....4.....นาฬิกา



- 5.) กลางวัน .....สิบโมง..... (ภาษาพูด) หรือ .....10.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)  
 กลางคืน .....สี่ทุ่ม..... (ภาษาพูด) หรือ .....22.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)



- 6.) กลางวัน .....บ่ายสอง..... (ภาษาพูด) หรือ .....14.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)  
 กลางคืน .....ตีสอง..... (ภาษาพูด) หรือ .....2.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)



- 7.) กลางวัน .....หกโมงเช้า..... (ภาษาพูด) หรือ .....6.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)  
 กลางคืน .....หกโมงเย็น..... (ภาษาพูด) หรือ .....18.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)



- 8.) กลางวัน .....เที่ยงวัน..... (ภาษาพูด) หรือ .....12.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)  
 กลางคืน .....เที่ยงคืน..... (ภาษาพูด) หรือ .....24.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)

## แบบฝึกทักษะที่ 1

### นาฬิกาบอกเวลา

ให้นักเรียนเขียนบอกเวลาจากรูปนาฬิกา ทั้งกลางวันและกลางคืน (20 คะแนน)



1.) กลางวัน.....นาฬิกา

กลางคืน.....นาฬิกา



2.) กลางวัน.....นาฬิกา

กลางคืน.....นาฬิกา



3.) กลางวัน .....นาฬิกา

กลางคืน.....นาฬิกา



4.) กลางวัน .....นาฬิกา

กลางคืน.....นาฬิกา



5.) กลางวัน .....นาฬิกา

กลางคืน.....นาฬิกา



6.) กลางวัน .....นาฬิกา

กลางคืน.....นาฬิกา



7.) กลางวัน ..... (ภาษาพูด) หรือ .....นาฬิกา (ภาษาเขียน)

กลางคืน ..... (ภาษาพูด) หรือ .....นาฬิกา (ภาษาเขียน)



8.) กลางวัน ..... (ภาษาพูด) หรือ .....นาฬิกา (ภาษาเขียน)

กลางคืน ..... (ภาษาพูด) หรือ .....นาฬิกา (ภาษาเขียน)

## ใบความรู้ที่ 2

การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด



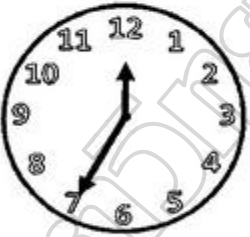
ตัวอย่าง การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด



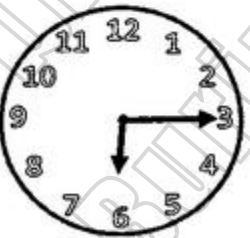
1. 3 นาฬิกา  
เขียนเป็น..... 3.00 น.



2. 4 นาฬิกา 5 นาที  
เขียนเป็น..... 4.05 น.



3. 12 นาฬิกา 35 นาที  
เขียนเป็น..... 12.35 น.



4. 18.15 น.  
อ่านว่า.....18 นาฬิกา 15 นาที.....

## แบบฝึกทักษะที่ 2

## การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยการใช้จุด

จงเขียนบอกเวลาโดยการใช้จุด ข้อ 1 - 15 (15 คะแนน)



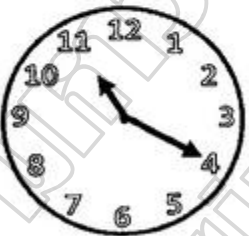
1. 4 นาฬิกา  
เขียนเป็น..... น.



2. 5 นาฬิกา  
เขียนเป็น..... น.



3. 8 นาฬิกา 5 นาที  
เขียนเป็น..... น.



4. 11 นาฬิกา 20 นาที  
เขียนเป็น..... น.



5. 23 นาฬิกา 35 นาที  
เขียนเป็น..... น.



6. กลางวัน  
เขียนเป็น..... น.



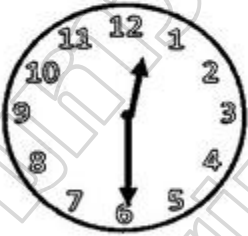
7. กลางคืน  
เขียนเป็น..... น.



8. กลางวัน  
เขียนเป็น..... น.



9. กลางคืน  
เขียนเป็น..... น.



10. กลางวัน  
เขียนเป็น..... น.



11. กลางคืน  
เขียนเป็น..... น.





12. กลางวัน

เขียนเป็น..... น.



13. กลางคืน

เขียนเป็น..... น.



14. กลางวัน

เขียนเป็น..... น.



15. กลางคืน

เขียนเป็น..... น.

ให้เขียนคำอ่านของเวลาต่อไปนี้ ข้อ 16 – 20 (5 คะแนน)



16. เวลา 18.30 น.

อ่านว่า.....นาฬิกา.....นาที



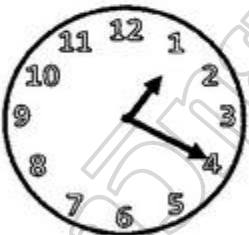
17. เวลา 5.00 น.

อ่านว่า.....นาฬิกา.....นาที



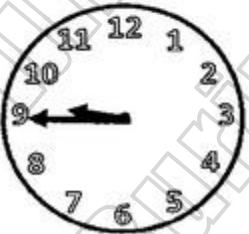
18. เวลา 12.05 น.

อ่านว่า.....นาฬิกา.....นาที



19. เวลา 13.20 น.

อ่านว่า.....นาฬิกา.....นาที



20. เวลา 21.45 น.

อ่านว่า.....นาฬิกา.....นาที





5.) กลางวัน .....14.....นาฬิกา

กลางคืน.....2.....นาฬิกา



6.) กลางวัน .....6.....นาฬิกา

กลางคืน.....18.....นาฬิกา



7.) กลางวัน .....เก้าโมง... (ภาษาพูด) หรือ .....9.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)

กลางคืน .....3ทุ่ม..... (ภาษาพูด) หรือ .....21.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)



8.) กลางวัน ...เที่ยงวัน..... (ภาษาพูด) หรือ .....12.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)

กลางคืน ....เที่ยงคืน..... (ภาษาพูด) หรือ .....24.....นาฬิกา (ภาษาเขียน)

## เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 2

### การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด

จงเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด ข้อ 1 - 15 (15 คะแนน)



1. 4 นาฬิกา  
เขียนเป็น..... 4.00 น.



2. 5 นาฬิกา  
เขียนเป็น..... 5.00 น.



3. 8 นาฬิกา 5 นาที  
เขียนเป็น..... 8.05 น.



4. 11 นาฬิกา 20 นาที  
เขียนเป็น..... 11.20 น.



5. 23 นาฬิกา 35 นาที  
เขียนเป็น..... 23.35 น.



6. กลางวัน  
เขียนเป็น..... 12.45 น.



7. กลางคืน  
เขียนเป็น..... 1.10. น.



8. กลางวัน  
เขียนเป็น..... 9.55 น.



9. กลางคืน  
เขียนเป็น..... 19.15 น.



10. กลางวัน  
เขียนเป็น..... 12.30 น.



11. กลางคืน  
เขียนเป็น..... 18.40 น.



12. กลางวัน

เขียนเป็น..... 7.25 น.



13. กลางคืน

เขียนเป็น..... 2.45 น.



14. กลางวัน

เขียนเป็น..... 7.50 น.



15. กลางคืน

เขียนเป็น..... 0.05 น.

ให้เขียนคำอ่านของเวลาต่อไปนี้ ข้อ 16 – 20 (5 คะแนน)



16. เวลา 18.30 น.

อ่านว่า.....18...นาฬิกา...30.....นาที



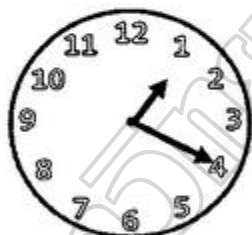
17. เวลา 5.00 น.

อ่านว่า.....5...นาฬิกา.....นาที



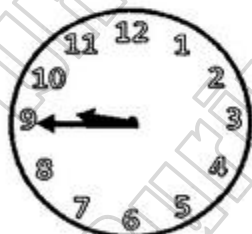
18. เวลา 12.05 น.

อ่านว่า....12....นาฬิกา.....5...นาที



19. เวลา 13.20 น.

อ่านว่า.....13...นาฬิกา.....20..นาที



20. เวลา 21.45 น.

อ่านว่า..21..นาฬิกา.....45...นาที



แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

เรื่อง เวลา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

โดย

ชนพล ศักดิ์ศรีท้าว

นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ รุ่น 2 หมู่ 1

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เวลา

เวลา 12 ชั่วโมง

เรื่อง นาฬิกาบอกเวลา

เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด
2. ตัวชี้วัด มาตรฐาน ค 2.1 ป.3/4 บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง 5 นาที) อ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด
3. สาระสำคัญ

นาฬิกา เป็นเครื่องมือใช้บอกเวลา หน้าปัดนาฬิกาโดยทั่วไปมีเข็มสั้น เข็มยาว ตัวเลข และขีดแบ่งเวลา

#### 4. จุดประสงค์การเรียนรู้

##### 4.1 ด้านความรู้

เมื่อกำหนดนาฬิกาให้ นักเรียนสามารถบอกประโยชน์และส่วนประกอบต่าง ๆ ของนาฬิกาได้

เมื่อกำหนดนาฬิกาให้ นักเรียนสามารถอ่านและเขียนบอกเวลาได้

##### 4.2 ด้านทักษะ

สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้

##### 4.3 ด้านคุณลักษณะ

มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ทำงานเป็นระเบียบ

#### 5. สาระการเรียนรู้

นาฬิกาเป็นเครื่องมือที่ใช้บอกเวลา

#### 6. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT (8 ขั้นตอน)

##### 1. การสร้างประสบการณ์ตรงเป็นของตนเอง (Why)

###### ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ตรง

1.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ประจำหน่วยให้นักเรียนทราบโดยให้นักเรียนอ่านจากแผนภูมิข้อความจุดประสงค์การเรียนรู้ติดอยู่บนกระดาน

1.2 ถามปริศนาคำทายกับนักเรียนว่า “อะไรเอ่ย หยุดเดินเมื่อไรก็ตายทันที”

(คำตอบคือ นาฬิกา)

1.3 ครูเล่านิทานให้นักเรียนเห็นความสำคัญและประโยชน์ของเวลาและนาฬิกาบอกเวลา

1.4 ทบทวนเรื่องนาฬิกาเกี่ยวกับรูปร่างนาฬิกา ลักษณะ รายละเอียดของนาฬิกา โดยเฉพาะหน้าปัดนาฬิกาทั้งของจริง และนาฬิกาจำลอง รูปนาฬิกาต่าง ๆ จากหนังสือเรียนหรือแผ่นภาพที่เตรียมมา

### ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาการบอกเวลาของนาฬิกา ว่ามีวิธีใช้เข็มบอกเวลาหรือบอกเวลาเป็นตัวเลข

2.2 ให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างแล้วร่วมกันอภิปรายให้ได้ข้อสรุปว่า นาฬิกาเป็นเครื่องมือใช้บอกเวลา หน้าปัดนาฬิกาโดยทั่วไปมีเข็มสั้น เข็มยาว ตัวเลข และขีดแบ่งเวลา

## 2. การพัฒนาความคิดรวบยอด (What)

### ขั้นที่ 3 บูรณาการรวมประสบการณ์

3.1 ให้นักเรียนวาดภาพนาฬิกาตามที่นักเรียนชอบคนละ 1 แบบ พร้อมระบายสีให้สวยงาม

### ขั้นที่ 4 การพัฒนาความคิดรวบยอด

4.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับการบอกเวลาของนาฬิกา การบอกเวลาโดยใช้ภาษาพูดในช่วงเวลากลางวันบอกเวลาเป็น “ โมง ” เช่น หกโมง เจ็ดโมง บ่ายโมง บ่ายสองโมง เป็นต้น ช่วงเวลากลางคืนตั้งแต่สิบเก้านาฬิกาถึงยี่สิบสี่นาฬิกา จะบอกเวลาเป็น “ ทุ่ม ” เช่น หนึ่งทุ่ม สองทุ่ม และตั้งแต่หนึ่งนาฬิกาถึงห้านาฬิกาจะบอกเวลาเป็น “ ตี ” เช่น ตีหนึ่ง ตีสอง

4.2 นักเรียนและครูสนทนาร่วมกันถึงการนับวัน ว่าเริ่มนับตีหนึ่งเป็นชั่วโมงแรกของวันใหม่ ตีสองเป็นชั่วโมงที่สองของวันใหม่ หรือถ้าเป็นภาษาเขียนจะเป็น 1 นาฬิกา 2 นาฬิกา ตามลำดับจนถึง 24 นาฬิกาหรือเที่ยงคืน

4.3 ให้นักเรียนฝึกอ่านเวลาเป็นชั่วโมงตรง ทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน เช่น ให้เข็มสั้นชี้ที่ตัวเลข 1 เข็มยาวชี้ตัวเลข 12 แล้วให้นักเรียนบอกเวลาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน ทั้งกลางวันและกลางคืน ดังนี้

กลางวัน บ่ายโมง (ภาษาพูด) หรือ 13 นาฬิกา (ภาษาเขียน)

กลางคืน ตีหนึ่ง (ภาษาพูด) หรือ 1 นาฬิกา (ภาษาเขียน)

จากนั้นหมุนเข็มยาวไปที่ละ 1 รอบ ให้เข็มยาวชี้ตัวเลข 12 ค้างเดิม เข็มสั้นชี้ที่ตัวเลข 2, 3, 4 ตามลำดับ จนครบรอบ และให้นักเรียนบอกเวลาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียนไปด้วย ถ้านักเรียนจำไม่ได้หรืออ่านยังไม่คล่องให้ใช้รูปนาฬิกาหน้าปัดสองชั้นช่วยในการอ่านเวลาเพิ่มเติมจนนักเรียน

อ่านและจำได้ ให้นักเรียนสังเกตว่า การอ่านเวลาเป็นชั่วโมงตรง เข็มยาวจะต้องชี้ตัวเลข 12 เสมอ

4.5 นักเรียนพิจารณาตัวอย่างที่ 1 จากใบความรู้ในแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา ชุดที่ 1 นาฬิกา โดยครูช่วยเพิ่มเติมกรณีที่นักเรียนมีปัญหา แล้วสรุป เป็นวิธีการที่จะนำไปใช้ในการหาคำตอบในการทำแบบฝึกทักษะต่อไป

### 3. การปฏิบัติและการพัฒนาความคิดออกมาเป็นการกระทำ (How)

#### ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามแนวความคิดรวบยอด

5.1 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา ป.3 ชุดที่ 1 นาฬิกา แบบฝึกหัดที่ 1

#### ขั้นที่ 6 การปรับตัวให้เข้ากับวิธีการ

6.1 ครูสุ่มเลือกนักเรียนสัก 2-3 คน แสดงผลงานหน้าห้องเรียนคนละ 1 ข้อ เพื่ออภิปรายร่วมกัน และหาคำตอบให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องแบบฝึกทักษะที่ทำอีกทีเพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องงานของตนเอง

### 4. การบูรณาการ (Int)

#### ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลสุดท้าย

7.1 นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาว่า นาฬิกาเป็นเครื่องมือบอกเวลา หน้าปัดนาฬิกา โดยทั่วไปมีเข็มสั้น เข็มยาว ตัวเลข และขีดแบ่งเวลา การอ่านเวลาเป็นชั่วโมงตรง เข็มยาวจะต้องชี้ตัวเลข 12 เสมอ

#### ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้

8.1 นักเรียนทุกคนแสดงผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียนทั้งภาพวาดและแบบฝึกทักษะที่ทำ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของตนเองกับเพื่อน ๆ

### 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 แผนภูมิข้อความจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 นาฬิกาของจริง

7.3 นาฬิกาจำลอง

7.4 นาฬิกาแบบตัวเลข

7.5 แผนภาพนาฬิกาแบบมี 2 เข็ม

7.6 นาฬิกาแบบหน้าปัดสองชั้น

7.7 แบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา ป. 3 ชุดที่ 1 นาฬิกา

## 8. การวัดและประเมินผล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
8.1 ด้านความรู้ -เมื่อกำหนดนาฬิกา นักเรียนสามารถบอกประโยชน์และส่วนประกอบต่างๆ ของนาฬิกาได้ -สามารถบอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกาตามที่กำหนดให้ได้	-ตอบคำถาม -ทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 1	-แบบฝึกทักษะชุดที่ 1	-ทำถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป
8.2 ด้านทักษะ -สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้	-สังเกต	-แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะ	-ผลการประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
8.3 ด้านคุณลักษณะ -มีความมุ่งมั่นในการทำงาน -ทำงานเป็นระเบียบ	-สังเกต	-แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ	-ผลการประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

( )

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

ด้านความรู้.....

.....

ด้านทักษะ.....

.....

ด้านคุณลักษณะ.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

( นายชนพล สักดิ์ศรีท้าว )

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรไนซ์  
 BUNIRAM KALABANGAT UNIVERSITY

## เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ เรื่อง นาฬิกาบอกเวลา

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
-สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้	สามารถอ่านและเขียนบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาได้ถูกต้องทุกอย่าง	สามารถอ่านและเขียนบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาได้ถูกต้องเป็นบางอย่าง	สามารถอ่านและเขียนบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาได้น้อย ไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ ได้ระดับ 2 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

## เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะ เรื่อง นาฬิกาบอกเวลา

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
-มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานครบและส่งงานครบทุกครั้งทุกข้อทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายงาน	ทำงานและส่งงานครบทุกครั้ง ทุกข้อทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายงานเป็นส่วนใหญ่	ทำงานและส่งงานน้อย ไม่ครบทุกครั้งทุกข้อทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมาย
-ทำงานเป็นระเบียบ	ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด ตัวหนังสือสวยงาม อ่านง่าย	ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด พอดี ตัวหนังสืออ่านง่าย	ทำงานเป็นระเบียบบ้างบางส่วน ตัวหนังสืออ่านยาก

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ รวม 2 ข้อ ได้ระดับ 2 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

คะแนนรวม 1-2 ระดับคุณภาพ 1 พอใช้

คะแนนรวม 3-4 ระดับคุณภาพ 2 ดี

คะแนนรวม 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดีมาก

แบบบันทึกคะแนนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง นาฬิกาบอกเวลา

ที่	ชื่อ - สกุล	หัวข้อประเมิน						
		แบบฝึกทักษะที่ 1 (20)	ทักษะการสื่อสาร (3)	มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานเป็นระเบียบ (3)	รวมคะแนนทั้งหมด	สรุปผล	
							ผ่าน	ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เวลา	เวลา 12 ชั่วโมง
เรื่อง การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด	เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด
2. ตัวชี้วัด มาตรฐาน ค 2.1 ป.3 / 4 บอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกา (ช่วง 5 นาที) อ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด
3. สาระสำคัญ
 

การอ่าน การเขียนบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาทีโดยใช้จุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
  - 4.1 ด้านความรู้
 

เมื่อกำหนดเวลาบนหน้าปัดนาฬิกาให้ นักเรียนสามารถอ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดได้
  - 4.2 ด้านทักษะ
 

สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้
  - 4.3 ด้านคุณลักษณะ
 

มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ทำงานเป็นระเบียบ
5. สาระการเรียนรู้
 

การอ่าน การเขียนบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาทีโดยใช้จุด และ ใช้ น. เป็นอักษรย่อของคำว่า นาฬิกา
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT (8 ขั้นตอน)
  1. การสร้างประสบการณ์ตรงเป็นของตนเอง (Why)
    - ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ตรง
      - 1.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ประจำแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ โดยให้นักเรียนอ่านจากแผนภูมิข้อความจุดประสงค์การเรียนรู้ติดอยู่บนกระดาน
      - 1.2 ให้นักเรียนสนทนาทบทวนการบอกเวลาของนาฬิกาที่เรียนมาแล้ว
      - 1.3 ครูสุ่มเลือกนักเรียนอธิบายการบอกเวลาของนาฬิกาแบบเป็นชั่วโมง โดยไม่มีนาฬิกา เช่น บ่ายโมง หรือ 13 นาฬิกา ดิหนึ่ง หรือ 1 นาฬิกา เป็นต้น

## ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อให้ได้แนวคิดว่าเมื่อเข็มยาวหมุนไป 1 รอบ เข็มสั้นจะหมุนไป 1 ช่องใหญ่ แสดงเวลา 1 ชั่วโมง โดยตั้งนาฬิกาไว้ที่ตีหนึ่ง หรือ 1 นาฬิกา แล้วให้นักเรียนออกมาหมุนเข็มยาวไป 1 รอบ และสังเกตคูการหมุนของเข็มนาฬิกาทั้งเข็มสั้นและเข็มยาวไปพร้อม ๆ กัน

2.2 การบอกเวลาเป็นนาที โดยหมุนเข็มยาวไป 1 ช่องเล็ก 5 ช่องเล็ก (หรือ 1 ช่องใหญ่) 2 ช่องใหญ่ 3 ช่องใหญ่ ฯลฯ ให้นักเรียนบอกเวลาจนถึง 60 นาที แล้วช่วยกันสรุปว่า

เมื่อเข็มยาวเดินไป 1 ช่องใหญ่ เป็นเวลา 5 นาที

เมื่อเข็มยาวเดินไป 12 ช่องใหญ่ หรือ 1 รอบ เป็นเวลา 60 นาที เข็มสั้นจะเดินไป 1 ช่องใหญ่ แสดงว่า 1 ชั่วโมงมี 60 นาที

2.3 การบอกเวลาเป็นชั่วโมงและนาที โดยใช้แนวคิดทำนองเดียวกับการบอกเวลาเป็นชั่วโมงตรง เช่น กลางวัน สิบเอ็ดโมง สามสิบนาที หรือ 11 นาฬิกา 30 นาที

กลางคืน ห้าทุ่ม สามสิบนาที หรือ 23 นาฬิกา 30 นาที

## 2. การพัฒนาความคิดรวบยอด (What)

### ขั้นที่ 3 บูรณาการรวมประสบการณ์

3.1 ให้นักเรียนและครูอภิปรายร่วมกันถึงการเขียนบอกเวลาโดยใช้จุด เช่น 1 นาฬิกา เขียนเป็น 1.00 น. อ่านว่า หนึ่งนาฬิกา  
6 นาฬิกา 5 นาที เขียนเป็น 6.05 น. อ่านว่า หกนาฬิกาห้านาที  
9 นาฬิกา 50 นาที เขียนเป็น 9.50 น. อ่านว่า เก้านาฬิกาห้าสิบนาที  
ข้อสังเกต ตัวเลขที่อยู่หน้าจุดบอกเวลาเป็น นาฬิกา ตัวเลขที่อยู่หลังจุดบอกเวลาเป็น นาที  
น. เป็นอักษรย่อของคำว่า นาฬิกา ครูยกตัวอย่างอีกจนกว่านักเรียนจะเข้าใจจนอ่านและบอกได้ถูกต้องเป็นส่วนมาก

### ขั้นที่ 4 การพัฒนาความคิดรวบยอด

4.1 นักเรียนดูตัวอย่างที่ 2 จากใบความรู้ในแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา ชุดที่ 1 นาฬิกา แล้ว สรุป เป็นวิธีการที่จะนำไปใช้ในการหาคำตอบในการทำแบบฝึกทักษะต่อไป

## 3. การปฏิบัติและการพัฒนาความคิดออกมาเป็นการกระทำ (How)

### ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามแนวความคิดรวบยอด

5.1 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา ป.3 ชุดที่ 1 แบบฝึกทักษะที่ 2

### ขั้นที่ 6 การปรับตัวให้เข้ากับวิธีการ

6.1 ครูสุ่มเลือกนักเรียนบางคนเพื่ออธิบายแบบฝึกทักษะที่นักเรียนทำเป็นบางข้อเพื่อ

ทบทวนความรู้เดิมและให้เพื่อน ๆ ช่วยเสริมในสิ่งที่บกพร่องหรือไม่ชัดเจนในคำอธิบาย

#### 4. การบูรณาการ (IT)

##### ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลสุดท้าย

7.1 นักเรียนและครูช่วยกันสรุปวิธีการอ่านและเขียนบอกเวลาโดยใช้จุดว่า การอ่าน การเขียนบอกเวลาเป็นนาฬิกาและนาทีนิยมใช้จุด และตัวเลขที่อยู่หน้าจุดบอกเวลาเป็น นาฬิกา ตัวเลขที่อยู่หลังจุดบอกเวลาเป็น นาที ใช้ น. เป็นอักษรย่อของคำว่า นาฬิกา

##### ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้

8.1 นักเรียนทุกคนแสดงผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียนกับเพื่อน ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของตนเองกับเพื่อน ๆ

#### 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 แดบประโยคบอกจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 นาฬิกาจำลอง

7.3 นาฬิกาจริง

7.4 แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา ป.3 ชุดที่ 1 นาฬิกา

#### 8. การวัดและประเมินผล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
8.1 ด้านความรู้ -เมื่อกำหนดรูปรนาฬิกาให้สามารถอ่านและเขียนบอกเวลาบนหน้าปัดนาฬิกาตามที่กำหนดให้ได้	-ตอบคำถาม -ทำแบบฝึกทักษะที่ 1 2	-แบบฝึกทักษะชุดที่ 1	-ทำถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป
8.2 ด้านทักษะ -สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้	-สังเกต	-แบบสังเกตพฤติกรรมด้านทักษะ	-ผลการประเมินระดับ 2 ขึ้นไป
8.3 ด้านคุณลักษณะ -มีความมุ่งมั่นในการทำงาน -ทำงานเป็นระเบียบ	-สังเกต	-แบบสังเกตพฤติกรรมด้านคุณลักษณะ	-ผลการประเมินระดับ 2 ขึ้นไป

## 9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....  
 .....

ลงชื่อ.....  
 ( )

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

ด้านความรู้.....  
 .....

ด้านทักษะ.....  
 .....

ด้านคุณลักษณะ.....  
 .....

ปัญหา / อุปสรรค.....  
 .....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข.....  
 .....

( ลงชื่อ ) .....ผู้สอน  
 (นายธนพล ศักดิ์ศรีท้าว)

## เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ เรื่อง การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยการใช้จุด

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
-สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้	สามารถอ่านและเขียนบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาได้ถูกต้องทุกอย่าง	สามารถอ่านและเขียนบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาได้ถูกต้องบ้าง	สามารถอ่านและเขียนบอกเวลาจากหน้าปัดนาฬิกาได้น้อยไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ ได้ระดับ 2 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

## เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะ เรื่อง การอ่าน การเขียนบอกเวลาโดยการใช้จุด

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
-มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานครบและส่งงานครบทุกครั้งทุกข้อทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายงาน	ทำงานและส่งงาน ทุกครั้งทุกข้อทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายงาน เป็นส่วนใหญ่	ทำงานและส่งงานน้อย ไม่ครบทุกครั้งทุกข้อตามที่ได้รับมอบหมายงาน
-ทำงานเป็นระเบียบ	ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด ตัวหนังสือสวยงาม อ่านง่าย	ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย ตัวหนังสืออ่านง่าย มีความสะอาดพอควร	ทำงานไม่เป็นระเบียบ ตัวหนังสืออ่านยาก ค่อนข้างสกปรก

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ รวม 2 ข้อ ได้ระดับ 2 ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

คะแนนรวม 1-2 ระดับคุณภาพ 1 พอใช้

คะแนนรวม 3-4 ระดับคุณภาพ 2 ดี

คะแนนรวม 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดีมาก

แบบบันทึกคะแนนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอ่าน การเขียนนอกเวลาโดยการใช้จุด

ที่	ชื่อ - สกุล	หัวข้อประเมิน					สรุปผล	
		แบบฝึกทักษะที่ 2 (20)	ทักษะการสื่อสาร (3)	มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานเป็นระเบียบ (3)	รวมคะแนนทั้งหมด	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เวลา	เวลา 12	ชั่วโมง
เรื่อง การอ่านปฏิทิน และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์	เวลา 2	ชั่วโมง

1. มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

2. ตัวชี้วัด ค 2.2 ป. 3/3 อ่านและเขียนบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่ระบุเวลา

3. สาระสำคัญ

การอ่านปฏิทินเพื่อให้รู้เกี่ยวกับ วัน เดือน ปี และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

การอ่านและการบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เพื่อฝึกตนเองและเป็นการช่วยจำในการลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้

เมื่อกำหนดปฏิทินให้ นักเรียนสามารถอ่านปฏิทินตามที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง

เมื่อกำหนดบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถอ่านและบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ของตนเองได้ด้วย

4.2 ด้านทักษะ

สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้

4.3 ด้านคุณลักษณะ

มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

ทำงานเป็นระเบียบ

5. สาระการเรียนรู้

การอ่านปฏิทิน

การอ่านและการบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระบุเวลา

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT (8 ขั้นตอน)

1. การสร้างประสบการณ์ตรงเป็นของตนเอง (Why)

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ตรง

1.1 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ ประจำแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ โดยให้นักเรียนอ่านจากแผนภูมิข้อความจุดประสงค์การเรียนรู้ติดอยู่บนกระดาน

1.2 นักเรียนและครูสนทนาทบทวนการนับเลข โดยการนับเพิ่มและนับลด เช่น

การนับเพิ่มทีละหนึ่ง 1 2 3 4 5 .....10	การนับลดทีละหนึ่ง 10 9 8 7 ...1
การนับเพิ่มทีละสอง 2 4 6 8 10	การนับลดทีละสอง 10 8 6 4 2
การนับเพิ่มทีละห้า 5 10 15 20 .....50	การนับลดทีละห้า 50 45 40 35 30 25...5
การนับเพิ่มทีละสิบ 10 20 30 ...100	การนับลดทีละสิบ 100 90 80 70...10

1.3 ครูคิดปฏิทินตัวอย่างให้นักเรียนดู หรือดูปฏิทินในหนังสือเรียน พร้อมกับสังเกตสัญลักษณ์ ตัวเลข ตัวย่อ การเรียงวัน เรียงสัปดาห์ เรียงเดือน วันสำคัญต่าง ๆ

### ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์

2.1 นักเรียนช่วยกันสนทนาซักถามกันเองหรือวิเคราะห์ปฏิทินที่ครูให้ดูหลังจากนั้น คอบคำถามครูและให้เปลี่ยนกันถามและตอบ โดยตั้งคำถามเกี่ยวกับปฏิทินที่ครูกำหนดให้

2.2 ครูเปลี่ยนปฏิทินแผ่นใหม่อาจเป็นเดือนใหม่หรือปีใหม่ด้วย ทุกคนสังเกตปฏิทินปีในเดือนกุมภาพันธ์ มี 29 วัน เรียกว่าปีอธิกสุรทิน ดังนั้นในทุก ๆ 4 ปี เดือนกุมภาพันธ์จะมี 29 วัน เมื่อ พ.ศ. 2551 เดือนกุมภาพันธ์มี 29 วัน เดือนกุมภาพันธ์ มี 29 วัน น่าจะเกิดขึ้นปีพ.ศ.ใด ทุกคนร่วมกันอภิปราย แสดงความคิดเห็น

## 2. การพัฒนาความคิดรวบยอด (What)

### ขั้นที่ 3 บูรณาการรวมประสบการณ์

3.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการอ่านปฏิทิน การเรียงสัปดาห์ในปฏิทิน อักษรย่อในปฏิทิน สัญลักษณ์ต่าง ๆ รวมทั้ง ปีอธิกสุรทิน เพื่อให้เข้าใจและนำไปใช้ในชีวิตจริง

### ขั้นที่ 4 การพัฒนาความคิดรวบยอด

4.1 นักเรียนดูตัวอย่างที่ 1 จากใบความรู้ในแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา ชุดที่ 2 ปฏิทิน แล้ว สรุป เป็นวิธีการของตัวเองอีกทีเพื่อที่จะนำไปใช้ในการหาคำตอบกับแบบฝึกทักษะที่ 1 ชุดที่ 2 ปฏิทิน

4.2 นักเรียนและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับปฏิทินกับเวลาว่ามีส่วนเกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กันอย่างไร หลังจากนั้นครูนำตัวอย่างบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ติดไว้บนกระดานให้นักเรียนอ่านดูและสังเกตไปด้วย

4.3 ให้นักเรียนเปรียบเทียบจากตัวอย่างบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ กับกิจกรรมชีวิตจริงของนักเรียนเองว่า มีความแตกต่างหรือเหมือนกัน คล้ายกันตรงไหน โดยพูดออกมาให้เพื่อน ๆ ได้รับฟังด้วย

4.4 ครูสุ่มเลือกนักเรียนบางคนหรือนักเรียนคนใดก็ได้ที่อยากออกมาเล่าเหตุการณ์หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเรียนทำแต่ละวัน โดยกล่าวถึงวัน เดือน ปี และเวลาที่เกิดเหตุการณ์นั้น ๆ ด้วย ตามตัวอย่างที่ครูให้ดู และครูคอยช่วยเหลือหากนักเรียนลืมพูดถึงวันเวลาที่เกิดเหตุการณ์นั้น ๆ



4.5 นักเรียนคู่วออย่างใบความรู้ที่ 2 ในแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา ชุดที่ 2 ปฏิทิน

### 3. การปฏิบัติและการพัฒนาความคิดออกมาเป็นการกระทำ (How)

#### ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามแนวความคิดรวบยอด

5.1 นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 2 เรื่อง เวลา ชุดที่ 2 ปฏิทิน

#### ขั้นที่ 6 การปรับตัวให้เข้ากับวิธีการ

6.1 ครูสุ่มเลือกนักเรียน 1 – 2 คน อ่านการบันทึกกิจกรรมของตนให้เพื่อน ๆ ฟัง นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องการบันทึกกิจกรรมของตนที่ทำอีกทีเพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องของตน

### 4. การบูรณาการ (It)

#### ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลสุดท้าย

7.1 นักเรียนและครูช่วยกันสรุปวิธีการ การอ่านปฏิทิน การอ่านและการบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ระยะเวลา อีกทีเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้นและจดจำหลักการวิธีการต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

#### ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้

8.1 นักเรียนทุกคนแสดงผลงานของตนเองหน้าชั้นเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของตนเองกับเพื่อน ๆ

### 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

7.1 ปฏิทิน

7.2 ตัวอย่างบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

7.3 แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา ชุดที่ 2 ปฏิทิน

### 8. การวัดและประเมินผล

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
8.1 ด้านความรู้ --เมื่อกำหนดปฏิทินให้นักเรียนสามารถอ่านปฏิทินตามที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง -เมื่อกำหนดบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียนสามารถอ่านและบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์	-ตอบคำถาม -ทำแบบฝึกทักษะชุดที่ 2	-แบบฝึกทักษะชุดที่ 2	-ทำถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป

ต่าง ๆ ของตนเองได้ช่วย			
8.2 ด้านทักษะ -สามารถสื่อสาร สื่อความ หมายทางคณิตศาสตร์ได้	-สังเกต	-แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน ทักษะ	-ผลการประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป
8.3 ด้านคุณลักษณะ -มีความมุ่งมั่นในการทำงาน -ทำงานเป็นระเบียบ	-สังเกต	-แบบสังเกต พฤติกรรมด้าน คุณลักษณะ	-ผลการประเมิน ระดับ 2 ขึ้นไป

### 9. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

( )

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
Buriram Rajabhat University

## 10. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

ด้านความรู้.....

.....

ด้านทักษะ.....

.....

ด้านคุณลักษณะ.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข.....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้สอน

(นายชนพล สักดิ์ศรีท้าว)

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรไนท์  
BUNIRAM COLLEGE UNIVERSITY

## เกณฑ์การประเมินด้านทักษะกระบวนการ เรื่อง ปฏิทิน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
-สามารถสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ได้	สามารถอ่านปฏิทินบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ของตนเองได้ถูกต้อง	สามารถอ่านปฏิทินบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ของตนเองได้ถูกต้องเป็นบางส่วน	สามารถอ่านปฏิทินบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ และบันทึกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ของตนเองได้น้อย

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ ได้ระดับ 2 ขึ้น ไปถือว่าผ่านเกณฑ์

## เกณฑ์การประเมินด้านคุณลักษณะ เรื่อง ปฏิทิน

รายการประเมิน	คำอธิบายคุณภาพ		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
-มีความมุ่งมั่นในการทำงาน	ทำงานครบและส่งงานครบทุกครั้งทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายงาน	ทำงานและส่งงานครบทุกครั้งทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายงานเป็นส่วนใหญ่	ทำงานและส่งงานน้อย ไม่ครบทุกครั้งทุกชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายงาน
-ทำงานเป็นระเบียบ	ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย สะอาด ตัวหนังสือสวยงาม อ่านง่าย	ทำงานเป็นระเบียบเรียบร้อย ตัวหนังสืออ่านง่าย มีความสะอาดพอสมควร	ทำงานไม่เป็นระเบียบ ตัวหนังสืออ่านยาก ค่อนข้างสกปรก

หมายเหตุ เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ รวม 2 ข้อได้ระดับ 2 ขึ้น ไปถือว่าผ่านเกณฑ์

คะแนนรวม 1-2 ระดับคุณภาพ 1 พอใช้

คะแนนรวม 3-4 ระดับคุณภาพ 2 ดี

คะแนนรวม 5-6 ระดับคุณภาพ 3 ดีมาก

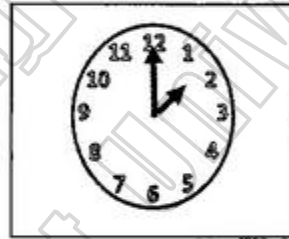


แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน และหลังเรียน เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ  
4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- คำชี้แจง 1. ข้อสอบมีทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 1 ชั่วโมง  
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดและกาเครื่องหมาย X ทับข้อที่ถูกต้องที่สุด  
ลงในกระดาษคำตอบ

1. จากภาพ ชิ้นส่วนใดของนาฬิกาบอกเวลาเป็นชั่วโมง

- ก. เข็มยาว
- ข. เข็มสั้น
- ค. จุดตรงกลาง
- ง. เส้นรอบวง

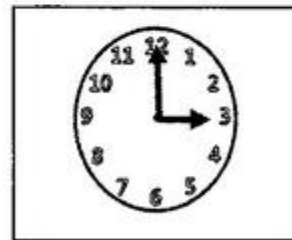


2. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับนาฬิกา

- ก. ใช้บอกเวลา
- ข. เข็มยาวใช้บอกชั่วโมง
- ค. เข็มสั้นใช้บอกนาที
- ง. ใช้ฟังเพลง

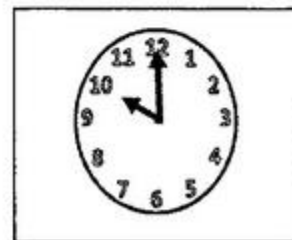
3. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน

- ก. 3 นาฬิกา
- ข. 15 นาฬิกา
- ค. 12 นาฬิกา
- ง. 24 นาฬิกา



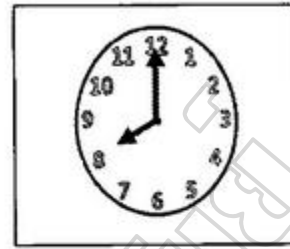
4. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน

- ก. 10 นาฬิกา
- ข. 12 นาฬิกา
- ค. 22 นาฬิกา
- ง. 24 นาฬิกา



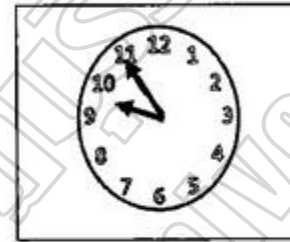
5. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน

- ก. 8 นาฬิกา
- ข. 12 นาฬิกา
- ค. 20 นาฬิกา
- ง. 24 นาฬิกา



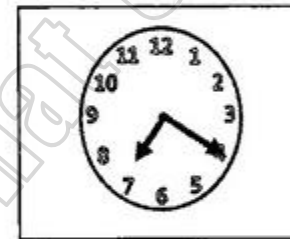
6. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน

- ก. 9 นาฬิกา 55 นาที
- ข. 10 นาฬิกา 55 นาที
- ค. 21 นาฬิกา 55 นาที
- ง. 22 นาฬิกา 55 นาที



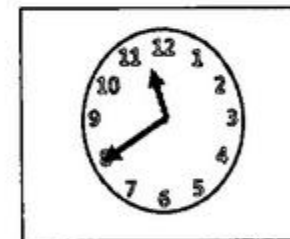
7. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน

- ก. 7.20 น.
- ข. 4.35 น.
- ค. 19.20 น.
- ง. 16.35 น.



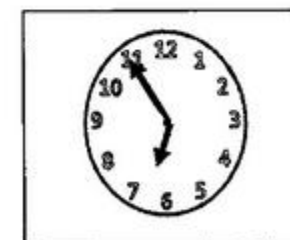
8. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน

- ก. 11.40 น.
- ข. 11.35 น.
- ค. 23.40 น.
- ง. 23.35 น.



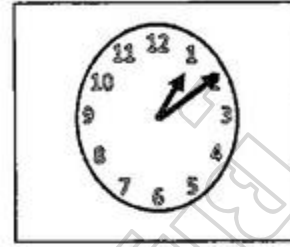
9. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน

- ก. 6.00 น.
- ข. 6.55 น.
- ค. 18.00 น.
- ง. 18.55 น.



10. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน

- ก. 1.10 น.
- ข. 12.10 น.
- ค. 24.10 น.
- ง. 13.10 น.



จากรูปปฏิทินจงตอบคำถามต่อไปนี้

2 February 2015 กุมภาพันธ์ 2558						
จันทร์ - Mon อังคาร - Tue พุธ - Wed พฤหัสบดี - Thu ศุกร์ - Fri เสาร์ - Sat						
1	2	3 วันขึ้นปีใหม่	4	5	6	7
8	9	10	11 วันมาฆบูชา	12	13	14
15	16	17 วันวาเลนไทน์	18	19 วันตรุษจีน	20	21
22	23	24	25 วันตรุษจีน	26	27	28

11. ปฏิทินเดือนนี้มีกี่วัน

- ก. 28 วัน
- ข. 29 วัน
- ค. 30 วัน
- ง. 31 วัน

12. วันสุดท้ายของเดือนเป็นวันที่เท่าไร

- ก. 27
- ข. 28
- ค. 29
- ง. 30



13. เดือนนี้เป็นเดือนที่เท่าไรของปี พ.ศ. 2558

- ก. เดือนที่ 1
- ข. เดือนที่ 2
- ค. เดือนที่ 3
- ง. เดือนที่ 4

14. ถ้าวันนี้เป็นวันเสาร์ที่ 5 อีก 2 วันจะเป็นวันอะไร

- ก. พุธหัสบดี
- ข. ศุกร์
- ค. อาทิตย์
- ง. จันทร์

จงอ่านบันทึกของ ค.ช. คนัย เรียนดี แล้วตอบคำถาม ข้อ 15 - 18

วันศุกร์ที่ 5 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558	
09.00 น.	ออกเดินทาง
10.30 น.	ถึงสวนสัตว์
12.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
16.00 น.	แวะซื้อของที่ตลาด
17.30 น.	กลับถึงบ้าน
18.00 น.	อาบน้ำ
18.30 น.	ทำการบ้าน
19.35 น.	เข้านอน

15. เวลา 16.00 น. ค.ช.คนัย ทำอะไร

- ก. ถึงสวนสัตว์
- ข. รับประทานอาหารกลางวัน
- ค. แวะซื้อของที่ตลาด
- ง. กลับถึงบ้าน

16. ค.ช. คนัย กลับถึงบ้านเวลาใด

ก. 19.35 น.

ข. 18.30 น.

ค. 18.00 น.

ง. 17.30 น.

17. เวลา 10.30 น. ค.ช.คนัยอยู่ที่ไหน

ก. ตลาด

ข. บ้าน

ค. สวนสัตว์

ง. โรงเรียน

18. ถ้า ค.ช. คนัยเข้านอนช้ากว่าที่บันทึกไว้ 5 นาที เวลาจะเปลี่ยนเป็นเท่าใด

ก. 19.35 น.

ข. 19.40 น.

ค. 19.30 น.

ง. 19.45 น.

19. 3 สัปดาห์เท่ากับกี่วัน

ก. 30 วัน

ข. 7 วัน

ค. 20 วัน

ง. 21 วัน

20. น้องอายุ 19 เดือน น้องอายุกี่ปี กี่เดือน

ก. 1 ปี 9 เดือน

ข. 10 ปี 9 เดือน

ค. 1 ปี 7 เดือน

ง. 1 ปี 6 เดือน

21. หนึ่งปีมีกี่วัน

- ก. 30 วัน
- ข. 365 วัน
- ค. 356 วัน
- ง. 345 วัน

22. เดือนใดมีจำนวนวันมากที่สุด

- ก. กุมภาพันธ์
- ข. พฤศจิกายน
- ค. เมษายน
- ง. ตุลาคม

23. ต้มทำการบ้าน 30 นาที เล่นกีฬา 1 ชั่วโมง 15 นาที ต้มใช้เวลาทำการบ้านและเล่นกีฬาที่ชั่วโมง กี่นาที

- ก. 1 ชั่วโมง 15 นาที
- ข. 31 ชั่วโมง 15 นาที
- ค. 1 ชั่วโมง 45 นาที
- ง. 31 ชั่วโมง 45 นาที

24. สมรค์มาเรียนหนังสือภาคเรียนที่หนึ่ง 4 เดือน 18 วัน มาเรียนภาคเรียนที่สอง 4 เดือน 19 วัน สมรค์มาเรียนหนังสือทั้งสองภาคเรียนกี่เดือน กี่วัน

- ก. 8 เดือน 27 วัน
- ข. 9 เดือน 7 วัน
- ค. 9 เดือน 27 วัน
- ง. 8 เดือน 7 วัน

25. เปิดน้ำจากก๊อกใส่ถังใบที่หนึ่งนาน 35 นาที น้ำจึงเต็มถัง และเปิดน้ำใส่ถังใบที่สอง นาน 30 นาที น้ำจึงเต็มถัง เปิดน้ำจากก๊อกเดียวกันใส่ถังนานเท่าใดน้ำจึงเต็มถัง ทั้งสอง
- ก. 60 นาที
  - ข. 5 นาที
  - ค. 1 ชั่วโมง
  - ง. 1 ชั่วโมง 5 นาที
26. ดำรงออกกำลังกาย 1 ชั่วโมง 10 นาที พิมพ์ออกกำลังกายนานกว่าดำรง 15 นาที พิมพ์ออกกำลังกายนานเท่าใด
- ก. 1 ชั่วโมง 10 นาที
  - ข. 1 ชั่วโมง 15 นาที
  - ค. 1 ชั่วโมง 25 นาที
  - ง. 1 ชั่วโมง 5 นาที
27. คุณลุงรับจ้างทำงานในเวลา 3 เดือน 10 วัน เขาทำงานไปแล้ว 1 เดือน 7 วัน คุณลุงเหลือเวลาทำงานอีกเท่าใด
- ก. 4 เดือน 17 วัน
  - ข. 4 เดือน 3 วัน
  - ค. 2 เดือน 3 วัน
  - ง. 2 เดือน 17 วัน
28. น้องอายุ 9 ปี 11 เดือน พี่อายุ 12 ปี 10 เดือน น้องอายุน้อยกว่าพี่กี่ปี กี่เดือน
- ก. 9 ปี 11 เดือน
  - ข. 22 ปี 9 เดือน
  - ค. 21 ปี 21 เดือน
  - ง. 2 ปี 11 เดือน

29. นายไผทอายุ 36 ปี 10 เดือน อีกนานเท่าใดนายไผทจึงจะมีอายุครบ 60 ปี

ก. 24 ปี 10 เดือน

ข. 23 ปี 10 เดือน

ค. 24 ปี 2 เดือน

ง. 23 ปี 2 เดือน

30. สุพจน์อายุ 38 ปี สมชายอายุ 37 ปี 9 เดือน สุพจน์อายุมากกว่าสมชายเท่าใด

ก. 1 ปี 1 เดือน

ข. 1 ปี 3 เดือน

ค. 1 เดือน

ง. 3 เดือน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน และหลังเรียน เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้

**4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

ข้อสอบมีทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน

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

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ

เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	พอใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	พอใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

ข้อ	รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1.	คำชี้แจงในแบบฝึกทักษะมีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2.	แบบฝึกทักษะสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน					
3.	เนื้อหาของแบบฝึกทักษะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก					
4.	กิจกรรมในแบบฝึกทักษะ มีความยากง่าย พอเหมาะ					
5.	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา					
6.	ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง					
7.	แบบฝึกทักษะเน้นการปฏิบัติจริง					
8.	รูปแบบของแบบฝึกทักษะมีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
9.	แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจมากขึ้น					
10.	ความรู้ที่ได้จากแบบฝึกทักษะนำไปใช้ในชีวิตจริงได้					

**ภาคผนวก ข**

**แบบประเมินแบบฝึกทักษะสำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้**

**แบบประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจ**



**แบบประเมินแบบฝึกทักษะสำหรับผู้เชี่ยวชาญ**  
**เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**  
**ชุดที่ .....**

**คำชี้แจง** ให้ท่านพิจารณาคุณภาพของแบบฝึกทักษะเรื่อง เวลา โดยประเมินรายการย่อยแต่ละข้อ  
 ในช่องระดับคุณภาพที่ตรงกับความเป็นจริง โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับการ  
 ประเมินตามความคิดเห็นของท่าน

ระดับคุณภาพการประเมิน

- 5 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. การจัดหน้า</b>					
1.1 คำชี้แจงชัดเจน เข้าใจง่าย					
1.2 คำสั่งชัดเจน					
1.3 ตัวอย่างประกอบชัดเจน ถูกต้อง					
1.4 จัดส่วนที่เป็นเนื้อหาได้พอเหมาะกับหน้ากระดาษ					
<b>2. เนื้อหา</b>					
2.1 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการฝึกทักษะ					
2.2 เป็นเนื้อหาที่นักเรียนกำลังเรียน					
2.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน					
<b>3. การใช้ภาษา</b>					
3.1 การใช้ภาษาถูกต้อง					
3.2 การจัดพิมพ์ถูกต้อง ชัดเจน					
3.3 เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน					

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ แผนที่ .....

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณา รายการประเมินในด้านต่าง ๆ ต่อไปนี้ มีระดับความเหมาะสม และ  
วัดตรงตามการจัดการเรียนรู้เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงความเห็นของท่าน

ระดับคุณภาพการประเมิน

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

รายการประเมิน	ข้อความ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ				
		5	4	3	2	1
1.ตัวชี้วัด	1. สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตร.....	.....	.....	.....	.....	.....
	2. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	3. มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	4. มีความชัดเจนเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
2.สาระสำคัญ	1. สอดคล้องกับเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
	2. ข้อความชัดเจนเข้าใจง่าย.....	.....	.....	.....	.....	.....
	3. เหมาะสมกับวัยของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	4. สามารถสอนให้บรรลุตัวชี้วัดได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
3.จุดประสงค์ การเรียนรู้	1. ครอบคลุมด้านความรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
	2. ครอบคลุมด้านทักษะ/กระบวนการ.....	.....	.....	.....	.....	.....
	3. ครอบคลุมด้านคุณลักษณะ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4.เนื้อหาสาระ	1. มีความชัดเจน เข้าใจง่าย น่าสนใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
	2. เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	3. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....

รายการประเมิน	ข้อความ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ				
		5	4	3	2	1
5.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	1.สอดคล้องกับเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
	2.สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
	3.เหมาะสมกับเวลาที่สอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	4.เหมาะสมกับวัยของนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	5.สร้างความสนใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
	6.นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม.....	.....	.....	.....	.....	.....
	7.ลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
6.สื่อและแหล่งเรียนรู้	1.สอดคล้องกับเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
	2.สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
	3.สร้างความสนใจผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	4.ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้.....	.....	.....	.....	.....	.....
	5.ช่วยประหยัดเวลาในการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
	6.เหมาะสมกับระดับชั้นและวัยของผู้เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
7.การวัดและประเมินผล	1.สอดคล้องกับเนื้อหา.....	.....	.....	.....	.....	.....
	2.สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	.....	.....	.....	.....	.....
	3.ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย.....	.....	.....	.....	.....	.....
	4.การวัดที่ระบุไว้ สามารถประเมินได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
	5.ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม.....	.....	.....	.....	.....	.....
	6.ประเมินผลตามสภาพจริง.....	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

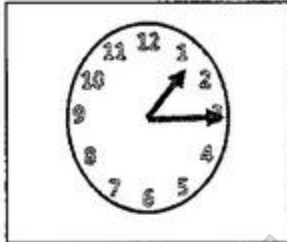
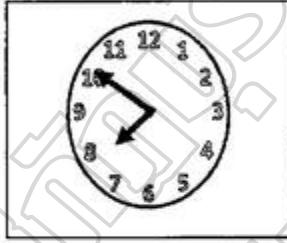
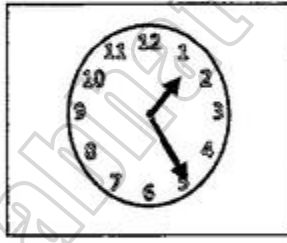
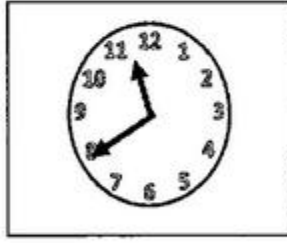
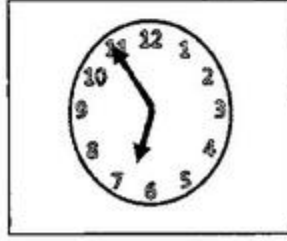
คำชี้แจง พิจารณาข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้มีความสอดคล้องวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่แล้วเขียนผลการพิจารณาโดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนการพิจารณาตามความคิดเห็น ดังนี้

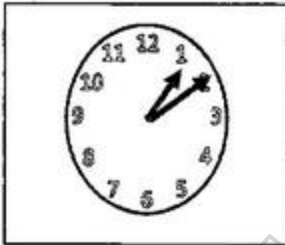
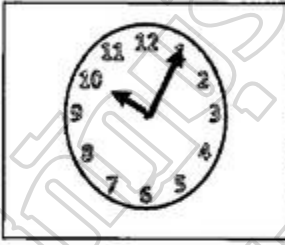


- +1 หมายถึง แนใจว่าสอดคล้อง  
 0 หมายถึง ไม่แนใจ  
 -1 หมายถึง แนใจว่าไม่สอดคล้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		สอดคล้อง	ไม่แนใจ	ไม่สอดคล้อง
		+1	0	-1
จุดประสงค์ที่ 1 - เมื่อกำหนดนาฬิกาให้นักเรียนสามารถบอกประโยชน์และส่วนประกอบต่างๆ ของนาฬิกาได้	1. จากภาพ ชิ้นส่วนใดนาฬิกาบอกเวลาเป็นชั่วโมง  ก. เข็มยาว ข. เข็มสั้น ค. จุดตรงกลาง ง. เส้นรอบวง 2. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของนาฬิกา ก. เข็มสั้น ข. เข็มยาว ค. ตัวเลข ง. ตะปูแขวน 3. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับนาฬิกา ก. ใช้บอกเวลา ข. เข็มยาวใช้บอกชั่วโมง ค. เข็มสั้นใช้บอกนาที ง. ใช้ฟังเพลง	.....	.....	.....
		.....	.....	.....





	<p>14. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน</p> <p>ก. 15.05 น. ข. 3.05 น. ค. 13.15 น. ง. 1.15 น.</p> 	.....	.....	.....
	<p>15. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน</p> <p>ก. 8.50 น. ข. 7.50 น. ค. 19.50 น. ง. 20.50 น.</p> 	.....	.....	.....
	<p>16. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน</p> <p>ก. 12.25 น. ข. 13.25 น. ค. 24.25 น. ง. 1.25 น.</p> 	.....	.....	.....
	<p>17. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน</p> <p>ก. 11.40 น. ข. 11.35 น. ค. 23.40 น. ง. 23.35 น.</p> 	.....	.....	.....
	<p>18. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน</p> <p>ก. 6.00 น. ข. 6.55 น. ค. 18.00 น. ง. 18.55 น.</p> 	.....	.....	.....

<p>จุดประสงค์ที่ 4 -เมื่อกำหนด ปฏิทินให้ นักเรียน สามารถอ่าน ปฏิทินตามที่ กำหนดให้ได้ ถูกต้อง</p>	<p>19. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางวัน</p> <p>ก. 1.10 น. ข. 12.10 น. ค. 24.10 น. ง. 13.10 น.</p>  <p>20. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน</p> <p>ก. 10.50 น. ข. 10.05 น. ค. 22.50 น. ง. 22.05 น.</p>  <p>21. จากรูปเป็นเวลาเท่าไรตอนกลางคืน</p> <p>ก. 19.50 น. ข. 19.05 น. ค. 19.10 น. ง. 19.01 น.</p>  <p>จากรูปปฏิทินจงตอบคำถามต่อไปนี้</p>  <p>22. ปฏิทินนี้เป็นปฏิทินของเดือนอะไร</p> <p>ก. มกราคม ข. กุมภาพันธ์ ค. มีนาคม ง. เมษายน</p>	
---	---	--



	<p>23. ปฏิทินเดือนนี้มีกี่วัน</p> <p>ก. 28 วัน</p> <p>ข. 29 วัน</p> <p>ค. 30 วัน</p> <p>ง. 31 วัน</p> <p>24. วันเสาร์แรกของปฏิทินเป็นวันที่เท่าไร</p> <p>ก. 1</p> <p>ข. 7</p> <p>ค. 8</p> <p>ง. 14</p> <p>25. วันสุดท้ายของเดือนเป็นวันที่เท่าไร</p> <p>ก. 27</p> <p>ข. 28</p> <p>ค. 29</p> <p>ง. 30</p> <p>26. เดือนนี้เป็นเดือนที่เท่าไรของปี พ.ศ. 2558</p> <p>ก. เดือนที่ 1</p> <p>ข. เดือนที่ 2</p> <p>ค. เดือนที่ 3</p> <p>ง. เดือนที่ 4</p> <p>27. วันที่ 1 ของเดือนถัดไปตรงกับวันอะไร</p> <p>ก. เสาร์</p> <p>ข. พุธ</p> <p>ค. จันทร์</p> <p>ง. อาทิตย์</p> <p>28. เดือนก่อนเดือนนี้เป็นเดือนอะไร</p> <p>ก. ธันวาคม</p> <p>ข. มกราคม</p> <p>ค. มีนาคม</p> <p>ง. เมษายน</p>			
--	--	--	--	--

<p>จุดประสงค์ที่ 5 -เมื่อกำหนด บันทึก กิจกรรมหรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ให้นักเรียน สามารถอ่าน และบันทึก กิจกรรมหรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ของตนเอง ได้ด้วย</p>	<p>29. ถ้าวันนี้เป็นวันเสาร์ที่ 5 อีก 2 วันจะเป็นวันอะไร</p> <p>ก. พุธหีบตี</p> <p>ข. ศุกร์</p> <p>ค. อาทิตย์</p> <p>ง. จันทร์</p> <p>30. เมื่อ 4 วันที่แล้วเป็นวันศุกร์ วันนี้จะเป็นวันอะไร</p> <p>ก. เสาร์</p> <p>ข. อาทิตย์</p> <p>ค. จันทร์</p> <p>ง. อังคาร</p> <p>จงอ่านบันทึกของ ค.ช. ดนัย เรียนดี แล้วตอบคำถาม</p>																					
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">วันศุกร์ที่ 5 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 20%;">09.00 น.</td> <td>ออกเดินทาง</td> </tr> <tr> <td>10.30 น.</td> <td>ถึงสวนสัตว์</td> </tr> <tr> <td>12.00 น.</td> <td>รับประทานอาหารกลางวัน</td> </tr> <tr> <td>16.00 น.</td> <td>แวะซื้อของที่ตลาด</td> </tr> <tr> <td>17.30 น.</td> <td>กลับถึงบ้าน</td> </tr> <tr> <td>18.00 น.</td> <td>อาบน้ำ</td> </tr> <tr> <td>18.30 น.</td> <td>ทำการบ้าน</td> </tr> <tr> <td>19.35 น.</td> <td>เข้านอน</td> </tr> </tbody> </table>	วันศุกร์ที่ 5 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558		09.00 น.	ออกเดินทาง	10.30 น.	ถึงสวนสัตว์	12.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน	16.00 น.	แวะซื้อของที่ตลาด	17.30 น.	กลับถึงบ้าน	18.00 น.	อาบน้ำ	18.30 น.	ทำการบ้าน	19.35 น.	เข้านอน			
	วันศุกร์ที่ 5 เดือนมกราคม พ.ศ. 2558																					
	09.00 น.	ออกเดินทาง																				
	10.30 น.	ถึงสวนสัตว์																				
	12.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน																				
	16.00 น.	แวะซื้อของที่ตลาด																				
	17.30 น.	กลับถึงบ้าน																				
	18.00 น.	อาบน้ำ																				
	18.30 น.	ทำการบ้าน																				
19.35 น.	เข้านอน																					
<p>31. ค.ช. ดนัย ออกเดินทางเวลาใด</p> <p>ก. 09.00 น.</p> <p>ข. 10.30 น.</p> <p>ค. 12.00 น.</p> <p>ง. 16.00 น.</p>																						
<p>32. เวลา 16.00 น. ค.ช. ดนัย ทำอะไร</p> <p>ก. ถึงสวนสัตว์</p> <p>ข. รับประทานอาหารกลางวัน</p> <p>ค. แวะซื้อของที่ตลาด</p>																						

	<p>ง. กลับถึงบ้าน</p> <p>33. ค.ช. คนัย กลับถึงบ้านเวลาใด</p> <p>ก. 19.35 น.</p> <p>ข. 18.30 น.</p> <p>ค. 18.00 น.</p> <p>ง. 17.30 น.</p> <p>34. เวลา 10.30 น. ค.ช.คนัยอยู่ที่ไหน</p> <p>ก. ตลาด</p> <p>ข. บ้าน</p> <p>ค. สวนสัตว์</p> <p>ง. โรงเรียน</p> <p>35. ค.ช.คนัยเข้านอนเวลาใด</p> <p>ก. 16.00 น.</p> <p>ข. 19.35 น.</p> <p>ค. 18.00 น.</p> <p>ง. 10.30 น.</p> <p>36. เหตุการณ์ใดเกิดก่อน</p> <p>ก. รับประทานอาหารกลางวัน</p> <p>ข. ถึงสวนสัตว์</p> <p>ค. แวะซื้อของที่ตลาด</p> <p>ง. ทำการบ้าน</p> <p>37. ถ้า ค.ช. คนัยเข้านอนช้ากว่าที่บันทึกไว้ 5 นาทีเวลาจะเปลี่ยนเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 19.35 น.</p> <p>ข. 19.40 น.</p> <p>ค. 19.30 น.</p> <p>ง. 19.45 น.</p>			
--	---	--	--	--

<p>จุดประสงค์ที่ 6</p> <p>-เมื่อกำหนด นาทีกับชั่วโมง ชั่วโมงกับวัน วันกับสัปดาห์ วันกับเดือน วันกับปี และ เดือนกับปีให้ สามารถบอก ความสัมพันธ์ ระหว่างหน่วย เวลาแต่ละคู่ได้</p>	38. 24 ชั่วโมงเป็นกี่วัน			
	ก. 1 วัน			
	ข. 2 วัน	.....	.....	.....
	ค. 3 วัน			
	ง. 4 วัน			
	39. 3 สัปดาห์เท่ากับกี่วัน			
	ก. 30 วัน			
	ข. 7 วัน	.....	.....	.....
	ค. 20 วัน			
	ง. 21 วัน			
	40. 45 วันเป็นกี่เดือน กี่วัน			
	ก. 1 เดือน 5 วัน			
	ข. 1 เดือน 15 วัน	.....	.....	.....
ค. 2 เดือน 5 วัน				
ง. 2 เดือน 15 วัน				
41. น้องอายุ 19 เดือน น้องอายุกี่ปี กี่เดือน				
ก. 1 ปี 9 เดือน				
ข. 10 ปี 9 เดือน	.....	.....	.....	
ค. 1 ปี 7 เดือน				
ง. 1 ปี 6 เดือน				
42. หนึ่งปีมีกี่วัน				
ก. 30 วัน				
ข. 365 วัน	.....	.....	.....	
ค. 356 วัน				
ง. 345 วัน				
43. เดือนใดมีจำนวนวันมากที่สุด				
ก. กุมภาพันธ์				
ข. พฤศจิกายน	.....	.....	.....	
ค. เมษายน				
ง. ตุลาคม				

<p>จุดประสงค์ที่ 7 -เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา การบวก เกี่ยวกับเวลา ให้ไม่เกินสอง หน่วย สามารถแสดง วิธีทำและหา คำตอบได้</p>	<p>44. เดือนใดมีจำนวนวันน้อยที่สุด</p> <p>ก. กุมภาพันธ์ ข. มกราคม ค. ธันวาคม ง. พฤศจิกายน</p> <p>45. ต้มทำการบ้าน 30 นาที เล่นกีฬา 1 ชั่วโมง 15 นาที ต้มใช้เวลาทำการบ้านและเล่นกีฬากี่ชั่วโมง กี่นาที</p> <p>ก. 1 ชั่วโมง 15 นาที ข. 31 ชั่วโมง 15 นาที ค. 1 ชั่วโมง 45 นาที ง. 31 ชั่วโมง 45 นาที</p> <p>46. สมรักมาเรียนหนังสือภาคเรียนที่หนึ่ง 4 เดือน 18 วัน มาเรียนภาคเรียนที่สอง 4 เดือน 19 วัน สมรักมา เรียนหนังสือทั้งสองภาคเรียนกี่เดือน กี่วัน</p> <p>ก. 8 เดือน 27 วัน ข. 9 เดือน 7 วัน ค. 9 เดือน 27 วัน ง. 8 เดือน 7 วัน</p> <p>47. คารณีใช้เวลาทำความสะอาดห้องน้ำชั้นบน 1 ชั่วโมง 15 นาที แล้วทำความสะอาดห้องน้ำชั้นล่างอีก 1 ชั่วโมง 25 นาที คารณีใช้เวลาทำความสะอาดห้องน้ำ ทั้งหมดเท่าใด</p> <p>ก. 1 ชั่วโมง 35 นาที ข. 1 ชั่วโมง 40 นาที ค. 2 ชั่วโมง 40 นาที ง. 2 ชั่วโมง 35 นาที</p>			
--	---	--	--	--

	<p>48. เมื่อ 3 เดือนที่แล้วสมพรอายุ 12 ปี 7 เดือน ขณะนี้สมพรอายุเท่าไร</p> <p>ก. 15 ปี 7 เดือน</p> <p>ข. 12 ปี 10 เดือน</p> <p>ค. 12 ปี 4 เดือน</p> <p>ง. 12 ปี 7 เดือน</p> <p>49. เปิดน้ำจากก๊อกใส่ถังใบที่หนึ่งนาน 35 นาที น้ำจึงเต็มถัง และเปิดน้ำใส่ถังใบที่สองนาน 30 นาที น้ำจึงเต็มถัง เปิดน้ำจากก๊อกเดียวกันใส่ถังนานเท่าใดน้ำจึงเต็มถึงทั้งสอง</p> <p>ก. 60 นาที</p> <p>ข. 5 นาที</p> <p>ค. 1 ชั่วโมง</p> <p>ง. 1 ชั่วโมง 5 นาที</p> <p>50. คำรองออกกำลังกาย 1 ชั่วโมง 10 นาที พิมพ์ออกกำลังกายนานกว่าคำรอง 15 นาที พิมพ์ออกกำลังกายนานเท่าใด</p> <p>ก. 1 ชั่วโมง 10 นาที</p> <p>ข. 1 ชั่วโมง 15 นาที</p> <p>ค. 1 ชั่วโมง 25 นาที</p> <p>ง. 1 ชั่วโมง 5 นาที</p> <p>51. ขณะนี้ฉันทอายุ 8 ปี 10 เดือน อีก 3 ปี 4 เดือน ฉันทจะอายุเท่าใด</p> <p>ก. 5 ปี 6 เดือน</p> <p>ข. 5 ปี 14 เดือน</p> <p>ค. 11 ปี 10 เดือน</p> <p>ง. 12 ปี 2 เดือน</p>			
--	--	--	--	--

<p>จุดประสงค์ที่ 8 --เมื่อกำหนด โจทย์ปัญหา การลบ เกี่ยวกับเวลา ให้ไม่เกินสอง หน่วย สามารถแสดง วิธีทำและหา คำตอบได้</p>	<p>52. คุณลุงรับจ้างทำงานในเวลา 3 เดือน 10 วัน เขาทำงานไปแล้ว 1 เดือน 7 วัน คุณลุงเหลือเวลาทำงานอีกเท่าใด</p> <p>ก. 4 เดือน 17 วัน ข. 4 เดือน 3 วัน ค. 2 เดือน 3 วัน ง. 2 เดือน 17 วัน</p> <p>53. น้องอายุ 9 ปี 11 เดือน พี่อายุ 12 ปี 10 เดือน น้องอายุน้อยกว่าพี่กี่ปี กี่เดือน</p> <p>ก. 9 ปี 11 เดือน ข. 22 ปี 9 เดือน ค. 21 ปี 21 เดือน ง. 2 ปี 11 เดือน</p> <p>54. ไสวขับรถจากบ้านไปจังหวัดเพชรบุรีใช้เวลา 2 ชั่วโมง 35 นาที ขากลับใช้เวลาน้อยกว่าเดิม 20 นาที ขากลับใช้เวลานานเท่าใด</p> <p>ก. 2 ชั่วโมง 55 นาที ข. 2 ชั่วโมง 15 นาที ค. 2 ชั่วโมง 5 นาที ง. 2 ชั่วโมง 20 นาที</p> <p>55. นายไพทอายุ 36 ปี 10 เดือน อีกนานเท่าใดนายไพทจึงจะมีอายุครบ 60 ปี</p> <p>ก. 24 ปี 10 เดือน ข. 23 ปี 10 เดือน ค. 24 ปี 2 เดือน ง. 23 ปี 2 เดือน</p>			
--	--	--	--	--





## แบบประเมินความตรงเชิงโครงสร้าง

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ  
เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ให้ท่านโปรดพิจารณาข้อคำถามของแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน  
วิชาคณิตศาสตร์ต่อไปนี้ ว่าสามารถวัดได้ตรงตาม โครงสร้างหรือไม่ โดยให้ทำเครื่องหมาย ✓  
ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- +1 ข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตาม โครงสร้าง
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตาม โครงสร้าง
- 1 ข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงตาม โครงสร้าง

ข้อที่	คำถาม	ระดับความคิดเห็น		
		+1	0	-1
1.	คำชี้แจงในแบบฝึกทักษะมีความชัดเจนเข้าใจง่าย			
2.	เนื้อหาของแบบฝึกทักษะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก			
3.	รูปแบบของแบบฝึกทักษะมีความชัดเจนเข้าใจง่าย			
4.	แบบฝึกทักษะสอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน			
5.	กิจกรรมในแบบฝึกทักษะ มีความยากง่าย พอเหมาะ			
6.	แบบฝึกทักษะเน้นการปฏิบัติจริง			
7.	แบบฝึกทักษะน่าสนใจ มีความหลากหลายรูปแบบ			
8.	แบบฝึกทักษะพิมพ์ได้ถูกต้อง มีขนาดตัวหนังสือพอเหมาะ			
9.	แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนเรียนรู้และเข้าใจมากขึ้น			
10.	ความรู้ที่ได้จากแบบฝึกทักษะนำไปใช้ในชีวิตจริงได้			
11.	แบบฝึกทักษะมีสีสันสวยงาม			
12.	แบบฝึกทักษะมีเฉลยไว้ทำให้ตรวจคะแนนได้เอง			
13.	แบบฝึกทักษะทำให้รู้คะแนนได้ด้วยตนเอง			
14.	อยากให้ทำแบบฝึกทักษะเนื้อหาอื่น ๆ ด้วย			
15.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์			
16.	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา			

17	สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความสะดวกต่อการนำไปใช้			
18	ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง			
19	กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา			
20	เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

## ภาคผนวก ค

ผลการประเมินแบบฝึกทักษะของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ( $E_1/E_2$ ) กลุ่ม 1 : 100

ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ ( $E_1/E_2$ ) กลุ่มทดลอง

ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ผลการประเมินความตรงเชิงโครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ตาราง 6 ผลการประเมินแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความคิดเห็น	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
<b>1. การจัดหน้า</b>					
1.1 คำชี้แจงชัดเจน เข้าใจง่าย	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 คำสั่งชัดเจน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 ตัวอย่างประกอบชัดเจนถูกต้อง	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 จัดส่วนที่เป็นเนื้อหาได้ พอดีกับหน้ากระดาษ	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>2. เนื้อหา</b>					
2.1 เนื้อหาสอดคล้องกับ จุดประสงค์ของการฝึกทักษะ	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 เป็นเนื้อหาที่นักเรียนเคยเรียน มาแล้ว	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับวัยและ ความสามารถของ นักเรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>3. การใช้ภาษา</b>					
3.1 การใช้ภาษาถูกต้อง	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 การจัดพิมพ์ถูกต้อง ชัดเจน	5	4.67	4.67	4.78	เหมาะสมมาก
3.3 เหมาะสมกับวัย พื้นฐานความรู้ และความสามารถของนักเรียน	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
<b>4. รูปภาพประกอบ</b>					
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหาที่ฝึกทักษะ	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับวัย ความรู้พื้นฐาน และสวยงาม	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 6 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความคิดเห็น	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
5. เทคนิคการนำเสนอ					
5.1 ใช้หลักจิตวิทยาปลุกเร้าความสนใจ	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 คอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 ขนาดตัวอักษรเหมาะสมกับระดับชั้น	5	5	5	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	80	79.67	79.67	79.78	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	5.00	4.98	4.98	4.99	

ผลการประเมินแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 3 ชุดจากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.99 สรุปว่าแบบฝึกทักษะทั้ง 3 ชุดนี้ มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 7 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความคิดเห็น	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
<b>1.ตัวชี้วัด</b>					
1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัดในหลักสูตร	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
<b>2.สาระสำคัญ</b>					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 ชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
2.4 สามารถสอนให้บรรลุตัวชี้วัดได้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
<b>3.จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
3.1 ครอบคลุมด้านความรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 ครอบคลุมด้านทักษะ/ กระบวนการ	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 ครอบคลุมด้านคุณลักษณะ	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
<b>4.เนื้อหาสาระ</b>					
4.1 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย น่าสนใจ	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความคิดเห็น	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
<b>5.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
5.5 ได้รับความสนใจ	4.83	5	4.83	4.89	เหมาะสมมากที่สุด
5.6 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	4.83	4.94	เหมาะสมมากที่สุด
5.7 ลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	5	4.83	4.94	เหมาะสมมากที่สุด
<b>6.สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>					
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 ได้รับความสนใจผู้เรียน	4.83	5	4.5	4.78	เหมาะสมมากที่สุด
6.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้	5	5	4.5	4.83	เหมาะสมมากที่สุด
6.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
6.6 เหมาะสมกับระดับชั้นและวัย ของผู้เรียน	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
<b>7.การวัดและประเมินผล</b>					
7.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
7.3 ส่งเสริมการวัดพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ระดับความคิดเห็น	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	$\bar{X}$	แปลความหมาย
7.4 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	5	4.83	5	4.94	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
7.6 ประเมินผลตามสภาพจริง	5	5	5	5	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	164.66	164.83	163.49	164.33	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.99	4.99	4.95	4.98	เหมาะสมมากที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 6 แผน จากผู้เชี่ยวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.98 สรุปว่าแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 6 แผนนี้ มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 8 ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
10	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
11	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
29	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
30	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
53	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
57	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
58	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
59	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง เวลา โดย  
ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 60 ข้อ จากผู้เชี่ยวชาญ  
ได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.67 - 1.00 สรุปว่าข้อสอบทั้ง 60 ข้อ ใช้ได้ มีบางข้อที่ต้องปรับปรุงบ้าง  
เล็กน้อยและผู้วิจัยก็ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปทดสอบกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหา  
ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบเพื่อคัดเลือกให้เหลือ 30 ข้อ

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบจำนวน 30 ข้อ เรื่อง เวลา  
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	B	P	แปลผล	ข้อที่	B	P	แปลผล
1	0.95	0.78	ใช้ได้	16	0.43	0.65	ใช้ได้
2	0.89	0.74	ใช้ได้	17	0.93	0.61	ใช้ได้
3	0.82	0.43	ใช้ได้	18	0.74	0.61	ใช้ได้
4	0.77	0.57	ใช้ได้	19	0.85	0.52	ใช้ได้
5	0.62	0.35	ใช้ได้	20	0.92	0.48	ใช้ได้
6	0.65	0.52	ใช้ได้	21	0.80	0.35	ใช้ได้
7	0.65	0.52	ใช้ได้	22	0.77	0.57	ใช้ได้
8	0.91	0.57	ใช้ได้	23	0.92	0.52	ใช้ได้
9	0.92	0.48	ใช้ได้	24	0.56	0.43	ใช้ได้
10	0.65	0.52	ใช้ได้	25	0.83	0.48	ใช้ได้
11	0.63	0.61	ใช้ได้	26	0.57	0.52	ใช้ได้
12	0.93	0.57	ใช้ได้	27	0.73	0.43	ใช้ได้
13	0.67	0.52	ใช้ได้	28	0.45	0.22	ใช้ได้
14	0.71	0.65	ใช้ได้	29	0.28	0.22	ใช้ได้
15	0.62	0.65	ใช้ได้	30	0.39	0.52	ใช้ได้

\* ค่าความเชื่อมั่น  $r_{cc} = 0.95$

ผลการวิเคราะห์ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบจำนวน 30 ข้อ เรื่อง เวลา  
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่ามีค่าความยาก  
ง่าย (P) ระหว่าง 0.22 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.28 – 0.95 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.95

ตาราง 10 ประสิทธิภาพ ( $E_1$ ) ของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่ม 1 : 100

เลขที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน					S
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม	เฉลี่ย	
	40	40	40	120	40	
1	29	31	28	88	29.33	1.53
2	28	30	26	84	28.00	2.00
3	22	27	28	77	25.67	3.21
4	30	33	34	97	32.33	2.08
5	28	29	27	84	28.00	1.00
6	28	29	29	86	28.67	0.58
7	30	30	25	85	28.33	2.89
8	27	29	22	78	26.00	3.61
9	26	28	29	83	27.67	1.53
10	30	33	29	92	30.67	2.08
11	30	34	29	93	31.00	2.65
12	30	27	31	88	29.33	2.08
13	39	35	35	109	36.33	2.31
14	29	37	40	106	35.33	5.69
15	33	34	35	102	34.00	1.00
16	34	33	36	103	34.33	1.53
17	30	33	34	97	32.33	2.08
18	35	36	40	111	37.00	2.65
19	33	36	38	107	35.67	2.52
20	28	26	30	84	28.00	2.00
<b>รวม</b>	<b>599</b>	<b>630</b>	<b>625</b>	<b>1854</b>	<b>618.00</b>	<b>16.64</b>
<b>เฉลี่ย</b>	<b>29.95</b>	<b>31.5</b>	<b>31.25</b>	<b>92.7</b>	<b>30.90</b>	<b>0.83</b>

ตาราง 10 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน					S
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม	เฉลี่ย	
	40	40	40	120	40	
ร้อยละ	74.88	78.75	78.13	77.25	77.25	2.08
S	3.61	3.33	5.01	10.62	3.54	0.90

$$\text{ค่า } E_1 = 77.25$$

ตาราง 11 ประสิทธิภาพ ( $E_2$ ) ของแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ 4MAT  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่ม 1:100

เลขที่	คะแนนหลังเรียน	เลขที่	คะแนนหลังเรียน
1	20	13	21
2	23	14	23
3	23	15	26
4	22	16	19
5	20	17	25
6	19	18	26
7	23	19	25
8	20	20	26
9	18	รวม	451
10	23	$\bar{X}$	22.55
11	26	ร้อยละ	75.17
12	23	S	2.61

$$\text{ค่า } E_2 = 75.17$$

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลอง

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน				เฉลี่ย	S
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม		
	40	40	40	120	40	
1	29	18	11	58	19.33	9.07
2	26	30	22	78	26.00	4.00
3	29	25	22	76	25.33	3.51
4	32	39	35	106	35.33	3.51
5	39	37	23	99	33.00	8.72
6	24	29	29	82	27.33	2.89
7	28	31	28	87	29.00	1.73
8	30	32	27	89	29.67	2.52
9	38	37	14	89	29.67	13.58
10	33	39	12	84	28.00	14.18
11	32	26	38	96	32.00	6.00
12	25	26	32	83	27.67	3.79
13	19	20	11	50	16.67	4.93
14	36	35	35	106	35.33	0.58
15	33	35	33	101	33.67	1.15
16	35	40	34	109	36.33	3.21
17	31	36	34	101	33.67	2.52
18	35	39	36	110	36.67	2.08
19	34	35	40	109	36.33	3.21
20	32	34	36	102	34.00	2.00
21	38	36	37	111	37.00	1.00
22	39	39	38	116	38.67	0.58

ตาราง 12 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน				เฉลี่ย	S
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	รวม		
	40	40	40	120		
รวม	697	718	627	2042	680.67	47.65
เฉลี่ย	31.68	32.64	28.50	92.82	30.94	2.17
ร้อยละ	79.20	81.59	71.25	77.35	77.35	5.41
S	5.19	6.32	9.48	17.19	5.73	2.23

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลอง

เลขที่	คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	ทดสอบก่อนเรียน (30)	ทดสอบหลังเรียน (30)	ความก้าวหน้า
1	11	20	9
2	17	23	6
3	5	23	18
4	8	24	16
5	10	22	12
6	5	21	16
7	7	24	17
8	7	22	15
9	15	23	8
10	9	22	13
11	8	24	16



ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
	ทดสอบก่อนเรียน (30)	ทดสอบหลังเรียน (30)	ความก้าวหน้า
12	7	23	16
13	7	20	13
14	7	23	16
15	10	23	13
16	21	29	8
17	9	24	15
18	11	24	13
19	6	24	18
20	8	24	16
21	8	22	14
22	12	26	14
รวม	208	510	302
เฉลี่ย	9.45	23.18	13.73
ร้อยละ	31.52	77.27	45.76
S	3.92	1.92	3.34

จากตาราง 13 พบว่า คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.45 ร้อยละ 31.52 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.18 ร้อยละ 77.27

การหาค่าประสิทธิผลจากคะแนนการทดสอบวัดผลผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลอง ได้โดยใช้สูตรดังนี้ (เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยชนี. 2545 : 30 - 33)

$$E.I. = \frac{\sum X_2 - \sum X_1}{(\text{total}) - \sum X_1}$$

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} \text{ดัชนีประสิทธิผล} &= \frac{501 - 208}{(30 \times 22) - 208} \\ &= \frac{293}{452} \\ &= 0.6482 \end{aligned}$$

จากการแทนค่าสูตรจะได้ค่าประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.6482 แสดงว่านักเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนเท่ากับ 0.6482 หรือคิดเป็นร้อยละ 64.82

ตาราง 14 ผลการประเมินความตรงเชิงโครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			$\sum R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความคิดเห็น			$\Sigma R$	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
5.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
8.	0	+1	0	1	0.33	ตัดทิ้ง
9.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14.	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
15.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
19.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20.	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

จากตาราง 15 ผลการประเมินความตรงเชิงโครงสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลา โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าระดับคะแนนสูงสุดเท่ากับ 1.00 มี 18 ข้อ ระดับคะแนนต่ำสุดคือ ข้อ 8 เท่ากับ 0.33 ต่ำกว่า 0.50 ส่วนข้ออื่น ๆ ใช้ได้และผู้วิจัยคัดเลือกไปใช้เพียง 10 ข้อ

**ภาคผนวก ง**

**หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย**

**หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย**

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ ๖๑๖๑

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ เมษายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางนพพร พันธุ์เสื่อ

ด้วย นายธนพล ศักดิ์ศรีท้าว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.ธนิน กระแสร์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ ๑๖๖๑

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ เมษายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายสุคใจ กองมะลี

ด้วย นายธนพล ศักดิ์ศรีท้าว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.ธนิษ กระแสร์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๒๐/ ๑๖๖๑

บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๖ เมษายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นายชัยวัฒน์ พันธุ์เสื่อ

ด้วย นายชนพล ศักดิ์ศรีท้าว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.ธนิช กระแสร์ เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อที่ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘







ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๙๓

เลขวันที่.....	090
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ๐๘	๒๕ เดือน พ.ศ. ๐๘
เวลา.....	13.50
เพิ่มหมาย/ผู้มา.....	ก/๗๖
บัณฑิตวิทยาลัย	

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน โรงเรียนบ้านซ่งวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต ๑

ด้วย นายธนพล ศักดิ์ศรีท้าว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.ธนิศ กระแสร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นายธนพล ศักดิ์ศรีท้าว ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประมาณในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านซ่งวิทยาคม
<input checked="" type="checkbox"/> เพื่อโปรดทราบ
<input checked="" type="checkbox"/> เพื่อโปรดพิจารณาสั่งการ
<input type="checkbox"/> อื่นๆ.....

ขอแสดงความนับถือ

(นายจินตนา สิตาคีต)  
เจ้าหน้าที่ธุรการ  
๒๕ พ.ค. ๐๘

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงมล สมकुณา)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

- อ.ดร.กฤษณะพร ศักดิ์ศรีท้าว กอ.๑๖๖๑๖๑๕  
Mr. Jintana Sittakiat

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๕๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖  
โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๙๓

90  
๒ มี. ๕๙  
๕๙.๐๐  
บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน โรงเรียนบ้านธรรมจารีนิवास สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ดเขต ๑

ด้วย นายธนพล ศักดิ์ศรีท้าว นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง เวลาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.ธนิศ กระแสร์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความ ประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นายธนพล ศักดิ์ศรีท้าว ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง สำหรับกำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประมาณในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ศ.ล ศักดิ์ศรีท้าว  
นายธนพล  
ผู้ดูแลนักศึกษาระดับปริญญาโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ป. 3

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย  
โทร ๐ ๔๕๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๕๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖  
โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

กมบ.  
- น.อ. อภินันท์  
นาย...

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายชนพล ศักดิ์ศรีท้าว
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 3 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2507
ที่อยู่ปัจจุบัน	169/23 ซอย 10 ถนน เทวภิบาล ตำบลในเมือง อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านหนองโพนหนองเขวา อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 45000 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ร้อยเอ็ด เขต 1
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2521 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงเรียนบ้านอีโคตร ตำบลอีงอง อำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ. 2526 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจตุรพักตรพิมานรัชดาภิเษก อำเภอจตุรพักตรพิมาน จังหวัดร้อยเอ็ด พ.ศ. 2530 ครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) วิชาเอก การประถมศึกษา วิทยาลัยครูบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ พ.ศ. 2558 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและ การจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์