

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิทยานิพนธ์

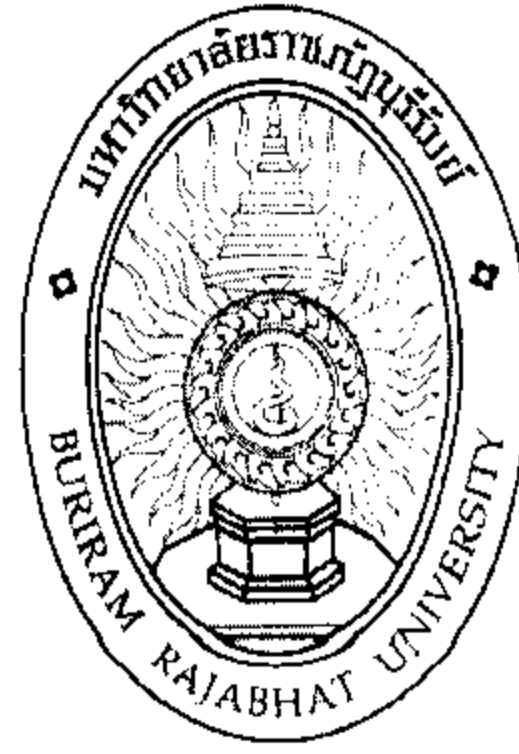
ของ

เกษรา อุ่นคำ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

กรกฎาคม 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



**EFFECTS OF USING LEARNING ACTIVITY PACKAGES ON
“ THE CONGRUENT” BY USING 4MAT LEARNING CYCLE
FOR MATTAYOMSUKSA 2 STUDENT**

Ketsara Ounkum

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

July 2016

Copyright of Buriram Rajabhat University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางเกษรา อุ้นคำ
เรียบร้อยแล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

คณะกรรมการสอบ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์)

..... กรรมการ
(ดร.เทพพร โลมรักษ์)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

..... กรรมการ
(ดร.สุรัชย์ ปิยานุกูล)
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

..... กรรมการ
(ดร.พัชนี กุลทานันท์)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

วันที่..... เดือน..... ปี..... 2559 พ.ศ.....

ชื่อเรื่อง	ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	
ผู้วิจัย	เกษรา อุ่นคำ	
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร.เทพพร โลมารักษ์	ที่ปรึกษาหลัก
	ดร. สุรชัย ปิยานุกูล	ที่ปรึกษาร่วม
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
สถานศึกษา	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์ 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อ 1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT 3) หาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 25 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ชุด 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.48 - 0.65 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.33 - 0.67 โดยมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 และ 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัยข้อมูลได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1 / E_2 และ E.I. การทดสอบสมมติฐานใช้ค่าการทดสอบ แบบ Dependent Samples t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.85 / 80.13 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 75 / 75 ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ดัชนีประสิทธิผลจากการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีค่าเท่ากับ 0.6598 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6598 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.98
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

TITLE	Effects of Using Learning Activity Packages on “ The Congruent” by Using 4MAT Learning Cycle for Matthayomsuksa 2 Students.		
AUTHOR	Ketsara Ounkum		
THESIS ADVISORS	Dr. Tepporn Lomarak		Major Advisor
	Dr. Surachai Piyanukoon		Co - advisor
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Learning Management
		YEAR	2016
SCHOOL	Buriram Rajabhat University		

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to study the efficiency of the learning activity packages entitled “ The Congruent” by using 4MAT learning Cycle for Matthayomsuksa 2 students to meet the criteria set of 75 / 75 : 2) to compare the learning achievement before and after learning through learning activity packages : 3) to investigate the effectiveness index of learning through the learning activity packages and 4) to explore the satisfaction of students towards learning through the learning activity packages. The samples were 25 students of Matthayomsuksa 2 at Watjaroenratbamrung school, Chumpuang District, Nakhon Ratchasima Province, studying mathematics in the second semester of the academic year 2015. They were selected by using a simple random sampling technique with school as a unit of sampling. The research instrument were 1) The 5 activity packages, 2) The 5 lesson plans, 3) The 30 Items learning achievement test with the difficulty index between 0.48 to 0.65, the discrimination between 0.33 to 0.67, and reliability of 0.81, and 4) The 5 – rating scale questionnaire asking about the students’ satisfaction. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, E_1 / E_2 and E.I. The hypothesis was tested by using the dependent samples t - test.

The results of the study were as follows :

1. The efficiency of Activity Packages was 82.85 / 80.13 which was higher than 75 / 75.
2. The learning achievement of students after learning by activity packages was higher than before learning with the statistically significant differences at the level of .01.

3. The effectiveness index of learning through the activity packages was 0.6598 which meant that the students' learning progress increased 65.98%.

4. The satisfaction of the students towards learning through the mathematics activity packages as was at a high level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Buriram Rajabhat University

ประกาศคุณประการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดร.เทพพร โลมารักษ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ดร.สุรชัย ปิยานุกูล ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ดร.พัชนี กุลทานันท์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาช่วยเหลือให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ตั้งแต่ต้นจนสำเร็จเรียบร้อย และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้เอื้ออำนวยความสะดวกในการประสานงานการจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน นางวงเดือน ธรรมิทธิ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 นางวิราภรณ์ สายปาน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนปรางทองวิทยา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา และนางศิริพร พลพัฒน์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลพุทไธสง (โอบาสประชานุกูล) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 4 ที่ได้กรุณาตรวจและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยอย่างดียิ่งจนทำให้การวิจัยสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษา สาขาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ภาควิเศษ รุ่นที่ 2 หมู่ 1 ทุกท่าน รวมทั้งผู้บริหารและเพื่อนครู โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้ผู้ใช้สถานที่ในการทดลองและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ตลอดจนขอขอบใจนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ประโยชน์และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณแม่บิดามารดา และบุคคลที่เป็นที่เคารพรักในครอบครัวของผู้วิจัย ที่เป็นกำลังใจให้ตลอดมา และขอระลึกถึงพระคุณของครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

เกษรา อุ่นคำ

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพประกอบ	ต
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	5
สมมติฐานการวิจัย	5
ความสำคัญของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	10
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้	17
วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT	29
แผนการจัดการเรียนรู้	39
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	44
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม	47
ค่าดัชนีประสิทธิผล	54

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ความพึงพอใจ	58
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	64
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	70
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	70
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	71
การเก็บรวบรวมข้อมูล	79
การวิเคราะห์ข้อมูล	80
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	81
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	88
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	88
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	89
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	94
ความมุ่งหมายของการวิจัย	94
สมมติฐานของการวิจัย	94
วิธีดำเนินการวิจัย	95
สรุปผลการวิจัย	96
อภิปรายผล	97
ข้อเสนอแนะ	103
บรรณานุกรม	105

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก	114
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์	114
ภาคผนวก ข แบบประเมินและผลการประเมินชุดกิจกรรม	120
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ.....	130
ภาคผนวก ง แบบสอบถามความพึงพอใจ	149
ภาคผนวก จ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	151
ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างชุดกิจกรรม	159
ประวัติย่อของผู้วิจัย	185

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เกี่ยวข้อง.....	16
3.1 แบบแผนการทดลอง.....	79
3.2 การจัดการเรียนการสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการ.....	80
4.1 คะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย ระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม.....	89
4.2 คะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน.....	90
4.3 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม.....	91
4.4 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนของนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	91
4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียน	92
ภาคผนวก ข. 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมิน ชุดกิจกรรมชุดที่ 1.....	123
ภาคผนวก ข. 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมิน ชุดกิจกรรมชุดที่ 2.....	124
ภาคผนวก ข. 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมิน ชุดกิจกรรมชุดที่ 3.....	125
ภาคผนวก ข. 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมิน ชุดกิจกรรมชุดที่ 4.....	126
ภาคผนวก ข. 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมิน ชุดกิจกรรมชุดที่ 5.....	127
ภาคผนวก ข. 6 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้.....	128
ภาคผนวก ค. 1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์กับข้อสอบ.....	146
ภาคผนวก ค. 2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	148

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง

หน้า

ภาคผนวก จ. 1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการของชุดกิจกรรม	
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ภาคสนาม.....	152
ภาคผนวก จ. 2 ผลการหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของชุดกิจกรรม	
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ภาคสนาม.....	154
ภาคผนวก จ. 3 ผลการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการของชุดกิจกรรม	
การเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	156
ภาคผนวก จ. 4 ผลการหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของชุดกิจกรรม	
การเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	157

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

2.1 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเทคนิค 4MAT 36

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกายจิตใจ สติปัญญาและ อารมณ์สามารถคิดเป็นทำเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

กระทรวงศึกษาธิการจึงกำหนดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้น ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานความคิด และเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา ที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ด้านคุณภาพของผู้เรียน ซึ่งกล่าวว่า เมื่อเรียนจบการศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีความสมดุลระหว่าง สาระความรู้ ทักษะ กระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรมและจริยธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ 2551 : 1 - 10) จะเห็นว่าหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในสาระการเรียนรู้พื้นฐาน ที่ต้องจัดให้มีการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนมีความรู้พื้นฐานและทักษะทางคณิตศาสตร์ ที่เพียงพอต่อการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป

โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุงเป็นโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมาเขต 7 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดการศึกษาตั้งแต่

ระดับชั้นปฐมวัย ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และเข้ารับการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Educational Test : ONET) เป็นประจำทุกปี แต่จากการรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ค่าสถิติคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ที่นักเรียนทำได้คือ 24.45 คะแนน ระดับจังหวัดนครราชสีมา คะแนนเฉลี่ย 25.41 คะแนนระดับสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 คะแนนเฉลี่ย 23.14 คะแนนและในระดับ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง ได้คะแนนเฉลี่ย 26.29 คะแนน (กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลทางการจัดการศึกษา. 2557 : 49) จากข้อมูลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน พบว่า ระดับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยรวม และแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ และจากข้อมูลรายงานผลการประเมินคุณภาพนักเรียน โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง ปีการศึกษา 2557 ซึ่งพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 66.54 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนตั้งไว้คือร้อยละ 70 และหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนได้คะแนนน้อยที่สุดคือ หน่วยหน่วยการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ (ฝ่ายบริหารงานวิชาการ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง. 2557 : 7)

ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้น ในการจัดการเรียนการสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการ พบว่าสาเหตุสำคัญของปัญหาคือส่วนใหญ่มาจากการจัดการเรียนการสอนของครู ที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย ให้นักเรียนฟังและจดบันทึกตาม ซึ่งยังไม่ค่อยพบการจัดการเรียนการสอน ที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักกระบวนการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ จนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ นอกจากนี้แล้วลักษณะของสื่อการเรียนการสอนของครู ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นแบบเรียน ที่ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดหรือสร้างความคิดรวบยอดด้วยตนเอง ซึ่งพบว่าบ่อยครั้งที่ครูให้นักเรียนท่องบทนิยามของความคิดรวบยอดต่าง ๆ แก่นักเรียน แล้วให้แก้โจทย์ปัญหาตามตัวอย่างในหนังสือเรียน ทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน และไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลเสียในระยะยาวทำให้นักเรียนไม่เข้าใจ และไม่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนหรือปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งในการพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียนจะพัฒนา

ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สืบเสาะ และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลเสียในระยะยาวทำให้นักเรียนไม่เข้าใจ และไม่สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ซับซ้อนหรือปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งในการพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียนจะพัฒนาได้เต็มที่ ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้พัฒนาสมองทุกส่วน ดังนั้นครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเลือกใช้สื่อที่เหมาะสม หลากหลายและควรจัดหาสื่อที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาองค์ความรู้ กระบวนการคิดการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ดี ในการพัฒนาสมองซีกซ้ายและขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาดตนเองเต็มศักยภาพซึ่งสอดคล้องกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2553 : 35) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้สมองทั้งสองซีกอย่างสมดุล ภายในสมองจะมีสารสุข หรือสารเอ็นโดฟินหลั่งออกมาจากต่อมไร้ท่อได้สมอง ซึมเข้าสู่กระแสโลหิตไหลเวียนไปทั่วร่างกาย เป็นผลทำให้ผู้เรียนมีความสุข อารมณ์ดี ร่าเริง เบิกบาน อยู่ในสภาวะผ่อนคลาย มีจินตนาการ มีความคิดสร้างสรรค์ ส่งผลให้เกิดความงจดงามตามจริยธรรมตามมา

วิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดของแมคคาร์ธี ซึ่งมีความเชื่อพื้นฐานว่า เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งร่างกายสติปัญญา การรับรู้ และการเรียนรู้อย่างสิ้นเชิง แมคคาร์ธี (McCarthy, 1997: 46 - 51) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสมองและรูปแบบหรือลีลาการเรียนรู้ (Learning Style) ซึ่งจุดเริ่มต้นในการพัฒนาแนวคิดที่จะจัดการเรียนรู้ ให้ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผลการวิจัยพบว่าลักษณะการเรียนรู้ของเด็กมีความสัมพันธ์โดยตรง กับ โครงสร้างทางสมองและระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา ส่งผลต่อความแตกต่างทั้งด้านสติปัญญา และการรับรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ของแมคคาร์ธี เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ทั้งทางด้านสติปัญญาร่างกายบุคลิกภาพ ทักษะทางสังคม คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมอันดีงามโดยมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุล เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข มุ่งเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลทั้งการคิดการกระทำ และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ ความคิดของสมองให้มาก ๆ ทั้งซีกซ้ายและซีกขวาควบคู่กันไป ซึ่งแมคคาร์ธีได้ศึกษาเกี่ยวกับลีลาการเรียนรู้หรือความถนัดทางการเรียนรู้ ของนักเรียนพบว่ามี 4 แบบ คือ รูปแบบที่ 1 เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรม ผ่านการจัดการข้อมูลด้วยการ

สังเกตอย่างไ้ตรงหน้าใช้จินตนาการ และใช้คำถามนำในกิจกรรมกลุ่มนี้ด้วยคำถามว่าทำไม (WHY) ผู้เรียนแบบที่ 2 เป็นผู้เรียนที่ถนัดใช้ความคิดรวบยอด จะใช้คำถามนำในกิจกรรมกลุ่มนี้ว่า ด้วยคำถามว่าอะไร (WHAT) ผู้เรียนแบบที่ 3 เป็นผู้เรียนรับรู้ความคิดรวบยอดแล้วผ่านการลงมือทำ เรียกว่าผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก จะใช้คำถามนำในกิจกรรมกลุ่มนี้ด้วยคำถามว่า ทำอย่างไร (HOW) ผู้เรียนแบบที่ 4 เป็นผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมและนำสู่การปฏิบัติ เป็นผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงจะใช้คำถามนำในกิจกรรมกลุ่มนี้ด้วยคำถามว่า ถ้า (IF) เพื่อเป็นการกระตุ้นพัฒนาการของผู้เรียนให้ได้เต็มศักยภาพ โดย แมคคาร์ธี (McCarthy, 1990 : 2) ยังได้กล่าวถึงนักเรียนที่ได้รับการสอน ด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT ว่านักเรียนทุกคนที่ผ่านประสบการณ์ครบทุกขั้นตอน จะส่งเสริมการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าตามธรรมชาติ นักเรียนได้ใช้สามัญสำนึกและความรู้สึก ได้รับประสบการณ์ มีการตอบสนองกลับได้รวดเร็ว และนำความรู้ไปพัฒนากระบวนการคิดได้เป็นอย่างดี

ชุดกิจกรรมเป็นชุดของสื่อประสมที่มีการนำสื่อและกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง มาประกอบกันเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ชัยชนก แคนโพธิ์, 2554 : 1) พร้อมกับช่วยตอบสนองความแตกต่างของบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ผู้เรียนไม่ต้องพึ่งจากครูอย่างเดียว ส่งเสริมความรับผิดชอบและช่วยเหลือภาระของครู การเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าด้วยตนเอง และยังเป็นการสร้างกิจกรรมให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกทักษะด้านต่างๆ ได้โดยตรง ฝึกผู้เรียนให้เรียนรู้ โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติ ที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ มากกว่าเนื้อหา (วาสนา ชาวหา, 2545 : 139 – 140) เพราะกระบวนการสร้างชุดกิจกรรม จะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ในการสร้างชุดกิจกรรม ธรรมชาติและระดับความรู้ ตลอดจนความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เมื่อศึกษาสิ่งต่างๆ เหล่านั้นเรียบร้อยแล้ว ต้องดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมตามขั้นตอน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างเต็มที่และมั่นคง ให้มีความเจริญองงามทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะศึกษาผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงบทบาทของครูและนักเรียน โดยเน้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT
3. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้ชุดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้

วิจัยการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ

2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนาชุดกิจกรรมรวมทั้งนำไปใช้ปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. ส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนให้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ศูนย์เครือข่าย โรงเรียน ที่ 12 อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา ประกอบไปด้วย โรงเรียนบ้านโนนรัง โรงเรียนบ้านดงบัง (สว่างวิทยา) โรงเรียนบ้านใหม่ปฏิรูป โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง และ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง 175 คนจำนวน 5 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คนซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก โดยกำหนดโรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วิจัยการเรียนรู้แบบ 4MAT

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สาระที่ 3 เรขาคณิต เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

ชุดที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ชุดที่ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม - ด้าน

ชุดที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม- ด้าน-มุม

ชุดที่ 5 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน- ด้าน - ด้าน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เวลาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาทดลองระหว่างเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม รวมเวลาทดลอง 5 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 10 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้** หมายถึง สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมีองค์ประกอบ จำนวน 5 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

ชุดที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ชุดที่ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน- มุม - ด้าน

ชุดที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม - ด้าน-มุม

ชุดที่ 5 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน

2. **วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT** หมายถึง ขั้นตอนและกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการสำหรับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ประกอบด้วยขั้นตอน 8 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ ขั้นที่ 3 พัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด ขั้นที่ 4 พัฒนาความรู้ความคิด ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ ขั้นที่ 6 สร้างสรรค์ผลงานของตนเอง ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลงานประยุกต์ใช้ และขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด

3. **แผนการจัดการเรียนรู้** หมายถึง แนวทางในการสอนและรายละเอียดสาระการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัดประเมินผล การวางแผนดำเนินกิจกรรมการสอน

ล่วงหน้า เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนน ความรู้ความเข้าใจ และทักษะความสามารถ ในการการแก้ปัญหาของนักเรียนซึ่งประเมินจากคะแนน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการสำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ความเข้าใจและทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

5. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75 หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง จำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ที่มี ประสิทธิภาพด้านทักษะปฏิบัติ มีค่า 75 / 75

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้โดยหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดระหว่างเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างเรียน จำนวน 5 ชุด

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยหาได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ หลังการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT สาระ คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง อำเภอชุม พวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

7. ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบ คะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

8. ความพึงพอใจ หมายถึง คะแนนที่วัดได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากัน
ทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษา
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดในการศึกษา โดยได้ลำดับการนำเสนอ
ตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
 - 1.2 ธรรมชาติของคณิตศาสตร์
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.4 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 3 เรขาคณิต
 - 1.6 กระบวนการเรียนรู้
 - 1.7 การวัดและการประเมินผล
 - 1.8 แหล่งการเรียนรู้
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
7. ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรม
8. ความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ต้องยึดหลักการตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สรุปได้ดังนี้
(กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1-91)

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและ ศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ยุพิน พิพิธกุล (2545 : 2) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง คณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงแต่ตัวเลขและสัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการใช้เหตุผลเราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้น เป็นจริงหรือไม่ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผล เป็นคนใฝ่หาความรู้ ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งที่แปลกและใหม่ฉะนั้น คณิตศาสตร์ จึงเป็นพื้นฐานแห่งความเจริญของเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ
2. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้นๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเองเป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้องเป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แบบความคิด เป็นภาษาที่ทุกชาติที่เรียนคณิตศาสตร์ จะเข้าใจตรงกัน
3. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีรูปแบบ เราจะเห็นว่าการคิดทางคณิตศาสตร์นั้นจะต้องมีแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะเป็นเรื่องใดก็ตามทุกขั้นตอนจะตอบได้และจำแนกออกมาให้เห็นได้จริง
4. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีโครงสร้าง จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยการบวก การลบ การคูณ การหารเรื่องง่าย ๆ นี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป
5. คณิตศาสตร์ เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของคณิตศาสตร์ คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ ได้พยายามแสดงความคิด

มีความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นนอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกายจิตใจสติปัญญาและอารมณ์สามารถคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับคนอื่นได้อย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 1)

ธรรมชาติของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรมมีโครงสร้างซึ่งประกอบด้วยคำนิยาม บทนิยาม สัจพจน์ ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้นจากนั้นจึงใช้การให้เหตุผลที่สมเหตุสมผลสร้างทฤษฎีต่างๆ ขึ้น และนำไปใช้อย่างมีระบบคณิตศาสตร์มีความถูกต้องเที่ยงตรง คงเส้นคงวามีระเบียบแบบแผน เป็นเหตุเป็นผลและมีความสมบูรณ์ในตัวเอง

คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและความสัมพันธ์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสารสื่อความหมายและถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 2)

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ เป็นเครื่องมือที่นำความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เศรษฐกิจและสังคม ตลอดจนเป็นพื้นฐานของการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท และเป็นที่ยอมรับกันว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิด ทำให้มนุษย์มีความแปลกใหม่และสร้างสรรค์ คิดได้อย่างมีเหตุผลเป็นระบบระเบียบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างละเอียดถี่ถ้วนรอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์วางแผนตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นศิลปะอย่างหนึ่งเช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามทางคณิตศาสตร์คือความมีระเบียบ กลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงถึงความคิดจินตนาการมีความคิดสร้างสรรค์ริเริ่ม ที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ และแสดงโครงสร้างใหม่ ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นเป้าหมายในการพัฒนาการศึกษาคณิตศาสตร์พื้นฐานของผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่มาตรฐานกำหนดรวมทั้งเป็นแนวทางในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพของสถานศึกษาและเป็นหลักในการเทียบโอนความรู้และประสบการณ์จากการศึกษาในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัย สาระหลักและมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนมีดังนี้

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัดวัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์สมการอสมการกราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่นๆแทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐานค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและ
แก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐานค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหาคำถามให้เหตุผลการสื่อสารการสื่อ
ความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และ
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 :
124 - 127)

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เมื่อผู้เรียนจบการเรียนรู้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนควรจะสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริงมีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็มเศษส่วนทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สอง และรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึมทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึมทรงกระบอก พีระมิดกรวยและทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่างๆเกี่ยวกับความยาวพื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสมพร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้
3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรงอธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งได้แก่ปริซึมพีระมิดทรงกระบอกกรวยและทรงกลมได้
4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการ และความคล้ายของรูปสามเหลี่ยมเส้นขนานทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation) และนำไปใช้ได้
5. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปสถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็นเขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์กำหนดวิธีการศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลมหรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิตมัธยฐานและฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมรวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่มเหตุการณ์และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสมใช้ภาษา และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และชัดเจนเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐานค 3.2 : ใช้การนึ่งภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เกี่ยวข้องกับความเท่ากันทุกประการ

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม. 2	1. ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> • ด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ • รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์กันแบบด้าน-มุม- ด้าน, มุม- ด้าน- มุม, ด้าน - ด้าน - ด้านและมุม- มุม- ด้าน
		<ul style="list-style-type: none"> • สมบัติของเส้นขนาน • การใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและการแก้ปัญหา

ในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จัดการเรียนการสอน 120 ชั่วโมงต่อ 1 ปีการศึกษา 60 ชั่วโมงต่อ 1 ภาคเรียน สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง ซึ่งในสาระคณิตศาสตร์ ประกอบไปด้วย มาตรฐาน

ค 3.2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ มีความพึงพอใจในการเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น หน่วยการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการแยกเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ

ด้าน-มุม-ด้าน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ

มุม-ด้าน-มุม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ

ด้าน-ด้าน-ด้าน

กระบวนการเรียนรู้

กระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. จัดให้สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของผู้เรียนโดยคำนึงถึง

ความแตกต่างระหว่างบุคคลรวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียนทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

2. การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ต้องคำนึงถึงความยากง่ายอย่างต่อเนื่องและลำดับขั้นของเนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงรวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

3. ควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้านคือ

3.1 ด้านความรู้

3.2 ด้านทักษะ / กระบวนการ

3.3 ด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม

4. จัดสภาพแวดล้อมสื่อการเรียนการสอนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ควรมีการประสาน

ความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์

6. สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

คณิตศาสตร์ได้ตามความเหมาะสม

การวัดและการประเมินผล

การวัดและประเมินผลทางคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ควรวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมทุกด้านและให้ได้สัดส่วนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ควรใช้วิธีการที่หลากหลายสอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการวัด
3. ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลักและให้ถือว่าการวัดและประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้
4. จะต้องเป็นการวัดที่มีความถูกต้องและมีความเชื่อมั่นมีการวัดผลด้วยวิธีที่หลากหลายตามสภาพจริงให้ความต่อเนื่องครอบคลุมและทั่วถึง

แหล่งการเรียนรู้

แหล่งการเรียนรู้สำหรับคณิตศาสตร์ไม่ใช่แค่ห้องเรียนเท่านั้นแต่ยังรวมถึงสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชนสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ รวมทั้งบุคคลทั้งหลายที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ควรมีการส่งเสริมและพัฒนาตลอดจนจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องและพอเพียงกับผู้เรียนจึงจะช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

ข้อความดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง มีความมุ่งหมายที่จะนำคณิตศาสตร์มาพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์คุณลักษณะและสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้โดยการจัดการกระบวนการเรียนรู้แหล่งการเรียนรู้การวัดและการประเมินผลให้มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กันเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นและเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้แสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของหลักสูตรครูจะเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานตามที่หลักสูตรกำหนดไว้กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดนั้นควรมีความเชื่อมโยงกันระหว่างเนื้อหาในหลักสูตรกับการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม ใช้ชื่อเรียกต่างกัน เช่น ชุดการสอน หรือชุดการเรียนสำเร็จรูป ที่จัดขึ้นประกอบสำหรับหน่วยการเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 14) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การใช้สื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามที่ต้องการ สื่อนำมาใช้ร่วมกันจะต้องส่งเสริมประสบการณ์ ซึ่งกันและกันตามลำดับขั้นที่จัดไว้เป็นชุด บรรจุในกล่องหรือกระเป๋า

วาสนา ชาวหา (2545 : 13) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการเรียนหลายอย่าง ประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multimedia) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package, Instructional Kits หรือ Self-Instructional Unit

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2545 : 21) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อประสม ที่ได้จากกระบวนการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชาและวัตถุประสงค์ ช่วยให้ ผู้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถหรือทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมาย ที่ตั้งไว้

สันทัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2545 : 11) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนโดยใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกันหรือหมายถึง การใช้สื่อประสมเพื่อสร้าง ประสบการณ์ในการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง และเป็นไปตามจุดประสงค์ที่วางไว้ โดยจัดไว้ใน ลักษณะเป็นซองเป็นกล่อง

ธัญชนก แคนโพธิ์ (2554 : 1) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือชุดของสื่อประสมที่มีการนำสื่อ และกิจกรรมหลาย ๆ อย่างมาประกอบกันเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมี จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน มีความสมบูรณ์ในตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่าง มีประสิทธิภาพครูมีการเตรียมความพร้อมก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ประสบความสำเร็จ ในการสอนประเภทของชุดกิจกรรม

จากการศึกษาความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นการวางแผน การผลิต และนำสื่อการสอนหลาย ๆ อย่างประกอบเข้าด้วยกันเป็นชุด หรือเรียกว่าสื่อประสม โดยนำเอา สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาของแต่ละวิชาและวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยส่งเสริมประสบการณ์ แก่ผู้เรียนให้เกิดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

แนวคิด ทฤษฎี และหลักการในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

แนวความคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมให้มี ประสิทธิภาพมีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ (Kemp & Dayton, 1985 : 13 – 14 ; อ้างถึงใน รัตนา มั่นคง. 2547 : 50)

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Responses) บางทีเรียกว่าการเรียนรู้แบบ S-R สิ่งเร้าก็คือข่าวสารหรือเนื้อหาวิชาที่ส่งไปให้ผู้เรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนอิงหลักการทฤษฎีนี้มาก โดยจะแตกลำดับขั้นของการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนองก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมี การเสริมแรง โปรแกรมการเรียนการสอนจำเป็นสำหรับบุคคลที่อิงทฤษฎีนี้มาก

2. กลุ่มเกสตัลท์หรือความรู้ความเข้าใจ (Gestalt Field or Cognitive Theories) เป็นกลุ่มเน้นกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดกระทำ อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของสติปัญญา และความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มจิตวิทยาทางสังคมหรือการเรียนรู้ทางสังคม (Social Psychology or Social Learning Theory) เป็นกลุ่มที่เริ่มได้รับความสนใจมากขึ้น ทฤษฎีเน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ

เคมปีและเคตัน (Kemp & Dayton, 1985 : 14 – 15 ; อ้างถึงใน รัตนา มั่นคง, 2547 : 50 - 52) กล่าวว่า ทฤษฎีทั้ง 3 กลุ่มต่างมีความคล้ายคลึงกันหรือจุดเน้นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอนดังนี้

1. แรงจูงใจ (Motivation) หากมีนักเรียนมีความต้องการ ความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ ก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจโดยการเสนอสื่อการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ ซึ่งมีความหมายน่าสนใจสำหรับนักเรียน

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักเรียนแต่ละคนต่างมีอัตราและวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

3. วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (Learning Objective) ในการจัดการเรียนการสอนหากนักเรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ยังช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการสอนคือทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาอะไรในสื่อ

3.1 การจัดเนื้อหา (Organization of Content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้นหากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้น และสมเหตุสมผล

3.2 การจัดเตรียมการเรียนการสอน (Pre - Learning Preparation) บางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาสาระหนึ่ง ๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมการสอนควรจะคำนึงถึงธรรมชาติ และระดับการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะจัดเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน

3.2.1 อารมณ์ (Emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอ ๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้นในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนควรตอบสนองอารมณ์ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

3.2.2 การมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็วและคงทนถ้าหากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทางสติปัญญาและทางกายภาพและควรจัดเป็นเวลานานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

3.2.3 การสะท้อนกลับ (Feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจ

3.2.4 การเสริมแรง (Reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้วก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไปซึ่งการเรียนรู้ก็เป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

3.2.5 การฝึกปฏิบัติหรือการทำซ้ำ (Practice and Repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องของความรู้และทักษะได้จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำอยู่เสมอซึ่งจะนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

3.2.6 การนำไปประยุกต์ใช้ (Application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนรู้คือการเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์หรือการถ่ายโยงการเรียนรู้คือสามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสภาพการณ์ใหม่

นอกจากนี้ สาโรจน์ แพ่งยัง (2554 : 8 - 9) กล่าวว่าในการผลิตสื่อการสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผลที่จะถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนนั้นจำเป็นต้องอาศัยหลักการจากแนวคิดของทฤษฎีทางจิตวิทยา ซึ่งพอสรุปหลักสำคัญได้ดังนี้

1. สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพต้องให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วม ไม่ว่าจะผลิตรายการใช้หรือการประเมินผล

2. สื่อการสอนที่ดีต้องสามารถให้ผู้เรียนทราบผลในการเรียนได้ทันที

3. สื่อการสอนที่ดีต้องให้ความรู้แก่ผู้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย ๆ จากง่ายไปหายาก

4. สื่อการสอนที่ดีต้องเร้าความสนใจของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถตอบสนองได้

ทันที

5. สื่อการสอนที่ดีต้องเหมาะกับบุคลิกภาวะความสามารถของผู้เรียน

6. สื่อการสอนที่ผลิตสามารถตอบสนองตามหลักการดังกล่าวข้างต้นได้นั้นก็ย่อมไป

ใช้ได้ต้องมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

สรุปได้ว่า จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการในการสร้างชุดกิจกรรม จะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ในการสร้างชุดกิจกรรม ธรรมชาติและระดับความรู้ ตลอดจนความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เมื่อศึกษาสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เรียบร้อยแล้วต้องดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมตามขั้นตอน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างเต็มที่และมั่นคง ให้มีความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่นักเรียน นักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวง. (2543 : 118) การพัฒนาการของชุดกิจกรรมนั้นมีลักษณะที่เป็นไปอย่างต่อเนื่องจึงทำให้เกิดชุดกิจกรรมประเภทต่างๆ ขึ้นภายหลังและชุดการสอนบางประเภทก็ทิ้งลักษณะดั้งเดิมไปบ้างชุดกิจกรรมที่ใช้กันในปัจจุบันมีอยู่ 3 ประเภท ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บรรยายหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครูเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อประสมที่ผลิตขึ้นมาสำหรับครูใช้ประกอบการบรรยาย โดยจะกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูสามารถใช้ประกอบการบรรยายเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดบรรยายของครูให้ลดน้อยลงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะจัดลำดับเนื้อหาและสื่อการสอนที่ครูจะใช้บรรยายในชั้นเรียน
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มหรือชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนให้ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ภายในมีชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์กิจกรรมที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วยการสอนมีสื่อการเรียนหรือบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์ ทั้งกลุ่มก็ได้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้รายบุคคลหรือร่วมกัน การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนจะปฏิบัติตามคำสั่งที่ชี้แจงในสื่อการสอน โดยครูเป็นเพียงผู้ควบคุมดูแลและประสานงานการดำเนินกิจกรรมให้สมบูรณ์

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายบุคคล เป็นชุดสื่อประสมที่จัดระบบไว้เป็นขั้นตอนให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนตามความสามารถของแต่ละบุคคล และสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของตนเองได้ ครูผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาเมื่อผู้เรียน

เกิดปัญหา ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชนิดนี้จะช่วยส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลให้มีการพัฒนาไปได้จนถึงขีดความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลจะเป็นลักษณะเดียวกับบทเรียน โมดูล (Instructional Modules) ซึ่งมีลักษณะและองค์ประกอบเป็นหน่วยการสอนย่อย

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 94 - 95) ได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรมไว้ 3 ประเภท

1. ชุดกิจกรรมสำหรับประกอบการบรรยาย สำหรับครูใช้เป็นตัวกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียน ให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย เพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้ลดน้อยลง และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น ชุดกิจกรรมนี้จะมีเนื้อหาหน่วยเดียวใช้กับนักเรียนทั้งชั้น

2. ชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้ มุ่งเน้นที่ตัวนักเรียนได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ชุดกิจกรรมนี้ จะประกอบด้วยชุดกิจกรรมย่อยที่มีจำนวนเท่ากับศูนย์กิจกรรมนั้น นักเรียนอาจจะต้องความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อยในระยะเริ่มเท่านั้นในขณะทำกิจกรรมหากมีปัญหานักเรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ

3. ชุดกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเอง ตามลำดับขั้น ความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อจบแล้วจะทำการทดสอบประเมินความก้าวหน้าและศึกษาชุดอื่นต่อไปตามลำดับ เมื่อมีปัญหาจะปรึกษากันได้ระหว่างนักเรียนและผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทาง

วาสนา ชาวหา (2545 : 32 - 33) ยังได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมี 3 ประเภท คือ

1. ชุดกิจกรรมสำหรับครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือชั้นเรียน ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ที่ครูใช้เสนอความรู้ให้นักเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในเวลาเดียวกัน ได้แก่

1.1 คู่มือครู ซึ่งเปรียบเหมือนแผนการสอนหรือบันทึกการสอนของครู

1.2 สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ประกอบการสอน เพื่อให้บรรลุความมุ่งหมาย

มีหลายชนิด เช่น รูปภาพ แผนภูมิ เทป หรือ อื่น ๆ ซึ่งเลือกสรรให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

1.3 แบบฝึกหัดเสริมทักษะ

1.4 แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการเรียนการสอน

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเรียนตามลำพัง เป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยดำเนินขั้นตอนหรือลำดับการเรียนไปตามบัตรคำสั่ง ชุดการเรียนประเภทนี้ประกอบด้วย บัตรคำสั่ง เนื้อหาวิชา สื่อการเรียน เครื่องเขียน กระดาษ หรือสิ่งอื่น ๆ ที่ระบุในบัตรคำสั่ง

3. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคลซึ่งประกอบด้วย

สิ่งต่าง ๆ เหมือนประเภทที่ 2 แต่มีบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งที่สำคัญอยู่

สรุปได้ว่า การศึกษาประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถแบ่งประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ 3 ประเภท ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้บรรยายหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับครู ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบศูนย์ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายบุคคล แต่ละประเภทมีความเหมาะสมต่างกัน มีการวางแผนการจัดเนื้อหาและกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งนักเรียนสามารถรู้พัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนในการสร้างหลายขั้นตอนจึงจะได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างดังนี้

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคนอื่น (2551 : 75) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่ามีระบบ ในการผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้แผนจุฬาหรือเรียกย่อ ๆ ว่า CHULAPLAN โดยมีรายละเอียด 10 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ เป็นการกำหนดหมวดวิชากลุ่มประสบการณ์หรืออาจจะเป็นการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่น

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดหน่วยการสอน เป็นการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย สำหรับการสอนแต่ละครั้งซึ่งอาจเป็นหน่วยการสอนละ 60 นาที 120 นาที หรือ 180 นาที โดยจะขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือระดับชั้น

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดหัวเรื่อง เป็นการแบ่งเนื้อหาของหน่วยการสอนให้ย่อยลงมา โดยพิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนในเนื้อหานั้น ๆ ประกอบกัน

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ เป็นการกำหนดสาระสำคัญจากหัวเรื่องในหน่วยนั้น ๆ โดยพิจารณาว่าในหัวเรื่องนั้นมีสาระสำคัญหรือหลักเกณฑ์อะไรที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้หรือให้เกิดขึ้นหลังจากเรียนจากเรียนชุดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการเขียนจุดประสงค์ของการสอนในหน่วยนั้น ๆ เพื่อจะทราบได้ว่านักเรียนควรจะต้องมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากเรียนเรื่องนั้นแล้ว

ขั้นตอนที่ 6 การกำหนดกิจกรรมการเรียน จะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งจะเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 การกำหนดการประเมินผล เป็นการกำหนดวิธีการที่จะวัดดูว่านักเรียนเรียนแล้วสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยเนื้อหานั้น ๆ หรือไม่ โดยพิจารณา

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เตรียมไว้

ขั้นตอนที่ 8 การเลือกและผลิตสื่อการสอน ลักษณะเนื้อหาและลักษณะนักเรียน ตามที่กำหนดไว้สื่อชนิดใดหรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใดจึงเหมาะสมสอดคล้อง และทำให้นักเรียน บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 9 การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรม เป็นการนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้เพื่อ ตรวจสอบว่า ชุดกิจกรรมนั้นสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เพียงใดและหาก พบว่า ยังมีข้อบกพร่องก็จะนำไปปรับปรุงแก้ไขจนทำให้การเรียนรู้จากชุดการสอนนั้นบรรลุ วัตถุประสงค์ที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 10 การใช้ชุดกิจกรรมที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแล้วจึง จะสามารถนำไปใช้ในห้องเรียนปกติได้ โดยจะมีขั้นตอนในการใช้ดังนี้

10.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาความรู้พื้นฐานของ นักเรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้น ๆ

10.2 การนำเข้าสู่บทเรียน

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

10.4 การสรุปบทเรียน

10.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อพิจารณาว่านักเรียนบรรลุ วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

วาสนา ชาวหา (2545 : 132 – 137) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างไว้ ดังนี้

1. ชั้นวางแผนทางวิชาการ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 กำหนดเนื้อเรื่อง ขอบข่ายเรื่องและระดับชั้นเพื่อจะได้ดำเนินเรื่องให้ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและถูกต้อง

1.2 การวางจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นแนวทางในการเขียนบทเรียนให้เป็นไปตาม จุดหมายที่วางไว้ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด

1.2.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นจุดมุ่งหมายกว้างๆของวิชานั้น

1.2.2 เชิงพฤติกรรม ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมาก เพราะจะทำให้ดำเนินเรื่องได้ตาม ความมุ่งหมายเพราะจุดมุ่งหมายนี้กระจ่างที่สุด ซึ่งทุกคนสามารถเข้าใจตรงกัน และผู้วัดสามารถวัด ในสิ่งที่ต้องการจะวัดได้

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแตกเนื้อหาให้ละเอียดและเรียงลำดับจากง่ายไป ยาก โดยระมัดระวังการข้ามขั้นตอนที่ควรจะต้องกล่าวถึงและความสับสนในการเรียงลำดับเนื้อหาสิ่งใด

ควรกล่าวก่อนสิ่งใดควรกล่าวทีหลัง การกระทำขั้นนี้เรียกว่า “การวิเคราะห์ภารกิจ” ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญมากเพราะจะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ตลอดบทเรียน

1.4 สร้างแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้สอบก่อนเรียน และหลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว ซึ่งจะเป็นเครื่องชี้ว่าบทเรียนนี้ใช้ได้หรือไม่แบบทดสอบที่ใช้ก่อนและหลังบทเรียนสำเร็จรูปนี้ควรจะเป็นฉบับเดียวกัน หรือถ้าเป็นคนละฉบับก็ควรจะเป็นแบบทดสอบที่วัดในเนื้อหาเดิมและตรงตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพียงแต่อาจข้อความหรือวิธีการพลิกเพลงแตกต่างกันออกไป

2. ขั้นตอนการเขียนในการเขียนบทเรียนนั้นประกอบด้วยหน่วยย่อยๆ ที่เรียกว่ากรอบโดยเริ่มจากกรอบเริ่มต้น แล้วตามด้วยกรอบฝึก ทั้งสองกรอบนี้รวมเรียกว่ากรอบสอนในกรอบสอนนี้จะป้อนความรู้ให้ทีละน้อยจนคาดว่าผู้เรียนเข้าใจดีในเรื่องย่อยหรือจุดสอนในจุดสุดท้ายของกรอบสอนจะมีกรอบสอบเพื่อดูว่าผู้เรียนเข้าใจในเรื่องที่เรียนหรือยัง แล้วจึงจะไปยังกรอบสอนและกรอบฝึกต่อไป

3. ขั้นนำออกทดลอง ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การทดลองเป็นรายบุคคลและแก้ไข ควรเลือกผู้เรียนในการทดลองที่อ่อนกว่าปานกลางเล็กน้อย โดยการทดสอบเสียก่อน จากนั้นให้ผู้เรียนเรียนบทเรียน ขณะเดียวกันผู้วิจัยสร้างบทเรียนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและจดบันทึกไว้เพื่อที่จะได้นำไปจัดกลาบทเรียนให้ใช้ได้เหมาะสมต่อไป เมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วให้ทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง

ระยะที่ 2 การทดลองเป็นกลุ่มและปรับปรุงแก้ไข ผู้เรียนที่จะนำมาทดลองในระยะนี้ควรจะเป็นผู้เรียนปานกลาง 5-8 คน ก่อนจะทำการทดลองควรจะได้สร้างความเข้าใจแก่ผู้เรียนเสียก่อน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจว่าคนที่เป็นที่ปรึกษา และให้ความช่วยเหลือและแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้น จากนั้นก็ดำเนินการเหมือนการทดลองในระยะที่ 1

ระยะที่ 3 การทดลองภาคสนาม หรือทดลองกับห้องเรียนจริง และปรับปรุงแก้ไข ดำเนินการเหมือนระยะแรกๆ เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่แน่ใจว่าเหมาะสมที่จะนำมาใช้

4. ขั้นใช้ผลผลิต เป็นขั้นที่นำบทเรียนที่ผ่านการทดลองทั้ง 3 ครั้งไปใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในสภาพชั้นเรียนต่างๆ ไป ซึ่งผู้สร้างจะต้องติดตามผลการใช้บทเรียนอยู่เสมอเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 149-151) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างชุดกิจกรรมการสอน ดังนี้

1. ด้านผู้เรียน

1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.2 เนื้อหาต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว

2. การสร้างแบบฝึก

2.1 แบบฝึกนี้ต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว

2.2 มีคำชี้แจงง่ายๆและสั้นๆเพื่อให้เด็กเข้าใจ

2.3 เรียงลำดับขั้นตอนของความยากเพื่อให้เด็กมีกำลังใจทำ

2.4 แบบฝึกหัดน่าสนใจ ทำท่ายให้แสดงความสามารถ

2.5 ต้องมีความถูกต้อง ครูจะต้องตรวจพิจารณาดูให้ดีกว่าให้มีข้อผิดพลาดได้

2.6 เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกัน แบบฝึกหัดที่

กำหนดให้ผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ค่าความยากต่างกัน นั่นคือ ควรมีแบบฝึกหัดให้มาก ๆ เด็กที่มีความสามารถจะได้ทำมาก

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, 53-55) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้สรุปได้ดังนี้ คือ

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมอาจจะกำหนดตามหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมาก็ได้การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาวิชาและลักษณะของการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมในแต่ละระดับไม่เหมือนกัน

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือจะนำมาบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

3. จัดหน่วยการสอนจะแบ่งเป็นกี่หน่วยในหน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลาเท่าใดควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับผู้เรียน

4. กำหนดหัวข้อเรื่องจัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อยๆเพื่อความสะดวกแก่การเรียนรู้ซึ่งแต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อยหรือประสบการณ์ประมาณ 4-6 หัวข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการแนวคิดอะไร

6. กำหนดจุดประสงค์การสอนหมายถึงจุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมรวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอน

8. กำหนดแบบประเมินผลต้องออกแบบประเมินให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากที่ผู้เรียนได้ผ่านกิจกรรมมาแล้วได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรเรียนตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือกและผลิตสื่อการสอนแล้วควรจัดไว้เป็นหมวดหมู่ก่อนที่จะนำไปหาประสิทธิภาพ

10. สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลยต้องสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญ เมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพ

11. หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดกิจกรรมนั้นไปหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง

สรุปได้ว่า จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องมีการกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ กำหนดหน่วย หัวเรื่อง สาระสำคัญ วัตถุประสงค์ วิเคราะห์เนื้อหา เรียงลำดับง่ายไปยากของ กิจกรรมการเรียนรู้ การเลือกและผลิตสื่อ แบบฝึกหัดน่าสนใจ ทำท่ายกหนดหลักการ สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเพื่อใช้ในการประเมินผล มีการนำไปทดลองเพื่อปรับให้เหมาะสม และการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพิจารณาว่าชุดกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

นิพนธ์ สุขปรีดี (2545 : 78) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. เป็นส่วนเพิ่มเติม หรือเสริมหนังสือเรียนในการเรียนทักษะ เป็นอุปกรณ์การสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้มาก เพราะเป็นสิ่งที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยเสริมทักษะทางการใช้ภาษา เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะการใช้ภาษาให้ดีขึ้นแต่ต้องอาศัยการส่งเสริมและการเอาใจใส่จากผู้สอน
3. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากเด็กมีความสามารถในการใช้ภาษาต่างกัน การให้เด็กทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้เขาประสบผลสำเร็จด้านจิตใจมากขึ้น
4. ช่วยเสริมให้ทักษะทางภาษาที่คงทน โดยการกระทำ ดังนี้
 - 4.1 ฝึกทันทีหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องนั้นๆ แล้ว
 - 4.2 ฝึกซ้ำหลายๆครั้ง
 - 4.3 เน้นเฉพาะเรื่องที่ต้องการฝึก
5. เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียนหลังจบบทเรียนในแต่ละครั้ง
6. เมื่อจัดทำเป็นรูปเล่มแล้ว ผู้เรียนสามารถเก็บรักษาไว้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนด้วยตนเองได้

7. ช่วยให้ครูมองเห็นคุณค่าเด่น หรือปัญหาต่างๆ ของผู้เรียนได้ชัดเจนที่จะช่วยให้ครูดำเนินการปรับปรุงแก้ไขปัญหานั้นได้ทันที

8. ชุดกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่มนอกเหนือจากบทเรียน จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเต็มที่

9. ชุดกิจกรรมที่จัดทำไว้แล้ว จะช่วยให้ครูประหยัดทั้งแรงงานและเวลาในการที่จะต้องเตรียมแบบฝึกอยู่เสมอ ในด้านผู้เรียนไม่ต้องเสียเวลาลอกเรียนแบบฝึกจากตำราเรียนทำให้มีโอกาสฝึกฝนทักษะต่างๆ ได้เต็มที่

10. ช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายการจัดพิมพ์ขึ้นเป็นรูปเล่มที่แน่นอน ลงทุนต่ำกว่าที่พิมพ์ในกระดาษไขทุกครั้ง และผู้เรียนสามารถบันทึกและมองเห็นความก้าวหน้าของตนเอง ได้อย่างมีระบบและ เป็นระเบียบ

วาสนา ชาวหา (2545 : 139 – 140) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมการสอน ไว้ว่า

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามลำพัง เป็นกลุ่มหรือรายบุคคลโดยไม่ต้องอาศัยครูผู้สอนและเป็นไปตามความสามารถของผู้เรียนในอัตราความเร็วของแต่ละคนโดยไม่ต้องกังวลว่าจะตามเพื่อนไม่ทันหรือต้องเสียเวลารอคอยเพื่อน
2. ผู้เรียนสามารถนำไปที่ไหนก็ได้ตามสะดวก
3. แก้ปัญหาการขาดครูได้บ้างบางโอกาส อาจใช้กับผู้เรียนเนื่องจากครูไม่เพียงพอหรือมีความจำเป็นมาสอนไม่ได้
4. ฝึกผู้เรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) มากกว่าเนื้อหา

สมจิต สวชนไพบูลย์ (2545 : 39) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมการสอนไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามอัธยาศัย ความสามารถของแต่ละบุคคล
2. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู
3. ใช้สอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทัน
4. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการอ่าน
5. ช่วยไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายจากการเรียน ที่ครูต้องทบทวนซ้ำซาก
6. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่จำเป็นต้องเรียนให้พร้อมกัน
7. ผู้เรียนตอบผิดไม่มีผู้เยาะเย้ย
8. ผู้เรียนไม่ต้องคอยฟังการสอนของครู
9. ช่วยลดภาวะของครูในการสอน

10. ช่วยประหยัดรายจ่ายอุปกรณ์ที่มีผู้เรียนจำนวนมาก
11. ผู้เรียนจะเรียนเมื่อใดก็ได้ ไม่ต้องรอฟังครูสอน
12. การเรียนไม่จำกัดเวลาและสถานที่
13. ส่งเสริมความรับผิดชอบของผู้เรียน

สรุปได้ว่า จากการศึกษาคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นการตอบสนองความแตกต่างของบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ผู้เรียนไม่ต้องฟังจากครูอย่างเดียว ส่งเสริมความรับผิดชอบและช่วยลดภาระของครู การเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อ มีความกระตือรือร้นที่จะค้นคว้าด้วยตนเอง และยังเป็นการสร้างกิจกรรมให้ ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกทักษะด้านต่างๆ ได้โดยตรง ฝึกผู้เรียนให้เรียนรู้โดยการกระทำที่ นอกเหนือไปจากสภาพการณ์ในชั้นเรียนปกติที่ปฏิบัติอยู่เป็นประจำ เป็นการสร้างประสบการณ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง และเป็นการเน้นกระบวนการเรียนรู้ มากกว่าเนื้อหาซึ่งเป็นแนวทางในการจัดทำชุดกิจกรรมของผู้วิจัย ที่ได้นำคุณค่าและประโยชน์ของชุดกิจกรรมรวมทั้ง หลักการต่างๆ มาใช้ ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยยึดหลักการเรียนรู้ให้พัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา

วิจัยจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

การจัดการเรียนรู้ไม่ใช่เป็นเพียง การถ่ายทอดเนื้อหาวิชาโดยใช้วิธีการบอกให้จดจำ และนำไปท่องจำเพื่อการสอบเท่านั้น แต่การจัดการเรียนรู้เป็นศาสตร์อย่างหนึ่งซึ่งมีความหมายที่ลึกซึ้งกว่านั้น กล่าวคือวิธีการใดก็ตามที่ผู้สอนนำมาใช้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรียกได้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ในทัศนะต่าง ๆ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ กองวิจัยทางการศึกษา (2544 : 65) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เป็นผลมาจากวิธีการที่บุคคลรับรู้ 2 ประเภท คือ การรับรู้ผ่านประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรงและการรับรู้ผ่านความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545 : 154) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ กับการพัฒนาสมอง ซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามแบบที่ตนเองถนัด และพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

ทศนา เขมมณี (2553 : 264) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง เกิดความเข้าใจและนำความรู้ไปใช้สามารถสร้างผลงานเป็นความคิดของตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียน และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพโดยนำแนวความคิดเกี่ยวกับแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบกับการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีกเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความพอใจและความต้องการของตนเพื่อเป็นการพัฒนาสมองทั้ง 2 ซีกให้เกิดความสมดุลกัน

องค์ประกอบ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีองค์ประกอบสำคัญต้งนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ศุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545 : 154 - 155) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ดังนี้

1. การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

เชียร พานิช (2544 : 26 - 30) กล่าวถึง องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4 MAT ดังนี้

1. การวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เป็นการวิเคราะห์เนื้อหาที่ปรากฏในหลักสูตรคำอธิบายรายวิชา ซึ่งเนื้อหาเหล่านั้นสามารถยืดหยุ่นและปรับให้เหมาะสมกับวัย สอดคล้องกับสภาพการดำเนินชีวิต และพัฒนาการของนักเรียนในช่วงวัยต่าง ๆ ได้
2. การวิเคราะห์ประเด็นของการเรียนรู้ เป็นการนำเรื่องจากการวิเคราะห์เนื้อหาสาระมากำหนดหัวเรื่อง เพื่อทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวิเคราะห์ในส่วนนี้จะช่วยให้ครูเน้นให้นักเรียนสร้างความคิดได้กระฉ่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นในเรื่องนั้น ๆ
3. ความคิดรวบยอดที่นักเรียนพึงได้รับ เป็นความคิดรวบยอดที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนตามสาระการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ
4. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นเป้าหมายของการพัฒนาของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ที่จะให้เกิดขึ้นกับนักเรียนตามศักยภาพของนักเรียน เช่น

4.1 ต้องการให้นักเรียนเป็นคนเก่ง โดยสามารถทำการทดลอง สรุปและอธิบายผลการทดลองได้ หรือสามารถสรุปเป็นความคิดรวบยอดของตนเองได้ และสามารถนำเสนอต่อผู้อื่นในรูปแบบต่าง ๆ ได้ เช่น จัดทำแผ่นพับ นิทรรศการแสดงผลงาน เป็นต้น

4.2 ต้องการให้นักเรียนเป็นคนดี โดยมีความรับผิดชอบในงานที่ทำมีความสนใจใฝ่รู้ มีความซื่อสัตย์ในการบันทึกผลการทดลอง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นต้น

4.3 ต้องการให้นักเรียนเป็นคนมีความสุข โดยสามารถทำงานกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และมีความสุขจากการร่วมกิจกรรม เป็นต้น

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546 : 113) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ดังนี้

1. การเรียนรู้
2. ความถนัดของผู้เรียน
3. การใช้สมองสองซีกอย่างสมดุล

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีองค์ประกอบสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้เรียน โดยคำนึงถึงความถนัดของผู้เรียน การใช้สมองสองซีกอย่างสมดุล การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 158 - 160) ได้เสนอรูปแบบการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 8 ขั้นตอนดังนี้

1. เชื่อมโยง (Connect) (R)
2. พินิจ (Examine) (L)
3. ติดตาม (Image) (R)
4. แนวทาง (Define) (L)
5. ลองงาน (Try) (L)
6. กะการณ์ (Extend) (R)
7. งานเสร็จ (Refine) (L)
8. ทีเด็ดใช้ (Integrate) (R)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545 : 18 - 22) ได้ลำดับขั้นตอนการเรียนการสอนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ไว้ 8 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 สร้างความตระหนัก
- ขั้นตอนที่ 2 ทดสอบความรู้

ขั้นตอนที่ 3 ปรับประสบการณ์และเพิ่มพูนความรู้

ขั้นตอนที่ 4 ฝึกประสบการณ์และวางแนวทางปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 5 ฝึกทักษะและปฏิบัติกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 6 นำผลงานมาวิจารณ์และเพิ่มความรู้ส่วนที่ขาด

ขั้นตอนที่ 7 สรุปสาระสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

ขั้นตอนที่ 8 แสดงผลงานและแนะนำการนำไปใช้

แมคคาร์ธี (McCarthy, 1990 : 31 - 37) ได้กำหนดขั้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT โดยแบ่งวงล้อกระบวนการเรียนรู้ออกเป็น 8 ขั้นตอนดังรายละเอียดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT ดังนี้ (เชียร พานิช, 2544 : 26 - 30 , สักดิ์ชัย นิรัญทวิ และ ไพเราะ พุ่มม้น, 2543 : 17-25 , สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2545 : 159 - 163)

ส่วนที่ 1 ผู้เรียนแบบที่ 1 เรียนรู้จากประสบการณ์ และการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Imaginative Learners) เป็นช่วงที่ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรองมักใช้คำว่า “ทำไม” (Why)

บทบาทของผู้สอน : คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ได้อย่างไตร่ตรองวิธีการจัดกิจกรรม : ใช้คำถามตามข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตการร่วมกันอภิปรายการให้ผู้เรียนพบของจริงและการให้นักเรียนทำกิจกรรมในส่วนที่ 1 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้ายของผู้เรียนได้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน (สมองซีกขวา) ผู้สอนควรกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิด โดยให้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมจริงของสิ่งที่เรียนเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย) ผู้สอนควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผลฝึกทำกิจกรรมกลุ่มอย่างหลากหลายเช่นฝึกเขียนแผนผังมโนคติ (Concept Mapping) ช่วยกันระดมสมองอภิปรายร่วมกันเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 2 ผู้เรียนแบบที่ 2 เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด (Analytic Learners) เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้วิเคราะห์ไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด มักใช้คำถามว่า “อะไร” (What)

บทบาทของผู้สอน : เตรียมข้อมูลที่ผู้เรียนควรทราบและสาธิตวิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าศึกษาเนื้อหาที่จะเรียนจากแหล่งต่างๆเช่นใบความรู้วีดิทัศน์เล่นเกม เป็นต้นในส่วนที่ 2 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้ายของผู้เรียนได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา) ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้อย่างใดก็ได้ตรงนำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าโดยจัดระบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนเป็นขั้นตอนที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย) ผู้สอนควรให้ทฤษฎีหลักการที่ลึกซึ้ง โดยเฉพาะรายละเอียดของข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าจากใบความรู้ แหล่งวิทยากรท้องถิ่น การสาธิต การทดลอง วัสดุทัศนสื่อประสมต่างๆ เป็นขั้นที่เน้นการพัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 3 ผู้เรียนแบบที่ 3 สร้างความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติและสร้างชิ้นงาน ในลักษณะเฉพาะตัว (Commonsense Learners) เป็นช่วงที่ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลองตามความคิดของตนเองและสร้างชิ้นงานที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว

บทบาทของผู้สอน : เป็นผู้คอยแนะนำชี้แนะ (Coach) และผู้อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน
วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลองสรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัดตามความเหมาะสมของเนื้อหาที่เรียนในส่วนที่ 3 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้ายของผู้เรียนได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด (สมองซีกซ้าย) ผู้สอนควรให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบงานการทดลองทำแบบฝึกหัดการสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมสรุปผลการทดลองที่ถูกต้องชัดเจน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยก่อนฝึกเลือกใช้อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง โดยผู้สอนเป็นพี่เลี้ยงเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตัวเอง (สมองซีกขวา) ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองตามความถนัดความสนใจเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานตามจินตนาการของตนเองที่แสดงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนให้เห็นเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่างๆ โดยเลือกวิธีที่นำเสนอผลงานในลักษณะเฉพาะตัวชิ้นงานอาจเป็นภาพวาดนิทานสมุดรวบรวมสิ่งที่เรียนสิ่งประดิษฐ์ผ่านพับเป็นต้นเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองซีกขวา

ส่วนที่ 4 ผู้เรียนแบบที่ 4 เรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติในชีวิตจริง (Dynamic Learners) เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานของตนเอง โดยสอดแทรกการอภิปรายถึงปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติกิจกรรมวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติกิจกรรมวิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงชิ้นงานจนสำเร็จ และเป็นประโยชน์ต่อตนเองซึ่งสามารถบูรณาการ

การประยุกต์ใช้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงต่ออนาคต

บทบาทของผู้สอน : ให้คำแนะนำร่วมประเมินผลงานแนะนำวิธีการปรับปรุงผลงาน และรวบรวมผลงาน

วิธีการจัดกิจกรรม : ผู้เรียนเสนอชิ้นงานที่ปรับปรุงอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น กับผู้อื่นและแนะนำผู้อื่น

ในส่วนที่ 4 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่กำลังถึง การทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวาของผู้เรียนได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ (สมองซีกซ้าย) ผู้สอนควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองโดยอธิบายขั้นตอนการทำงาน ปัญหาอุปสรรคในการทำงานและวิธีแก้ไขโดยบูรณาการการประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริงหรืออนาคต ซึ่งอาจวิเคราะห์ชิ้นงานในกลุ่มย่อยหรือกลุ่มใหญ่ตามความเหมาะสม เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นตอนที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น (สมองซีกขวา) เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานของตนเองหรือจัดแสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่นการจัดนิทรรศการป้ายนิเทศเพื่อให้เพื่อน ๆ ได้ชื่นชมซึ่งถือเป็นการแบ่งปันโอกาสทางด้านความรู้และประสบการณ์ให้ผู้อื่นได้ซาบซึ้ง ในขั้นนี้นักเรียนควรรับฟังการวิพากษ์-วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองซีกขวา

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2546 : 122 - 123) ได้กล่าวว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดเรื่องการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นการพัฒนาสมองอย่างสมดุลให้เป็นคนเก่งคนดีและมีความสุข โดยใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาผสมผสานกันในการเรียนรู้ตามขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอนคือ

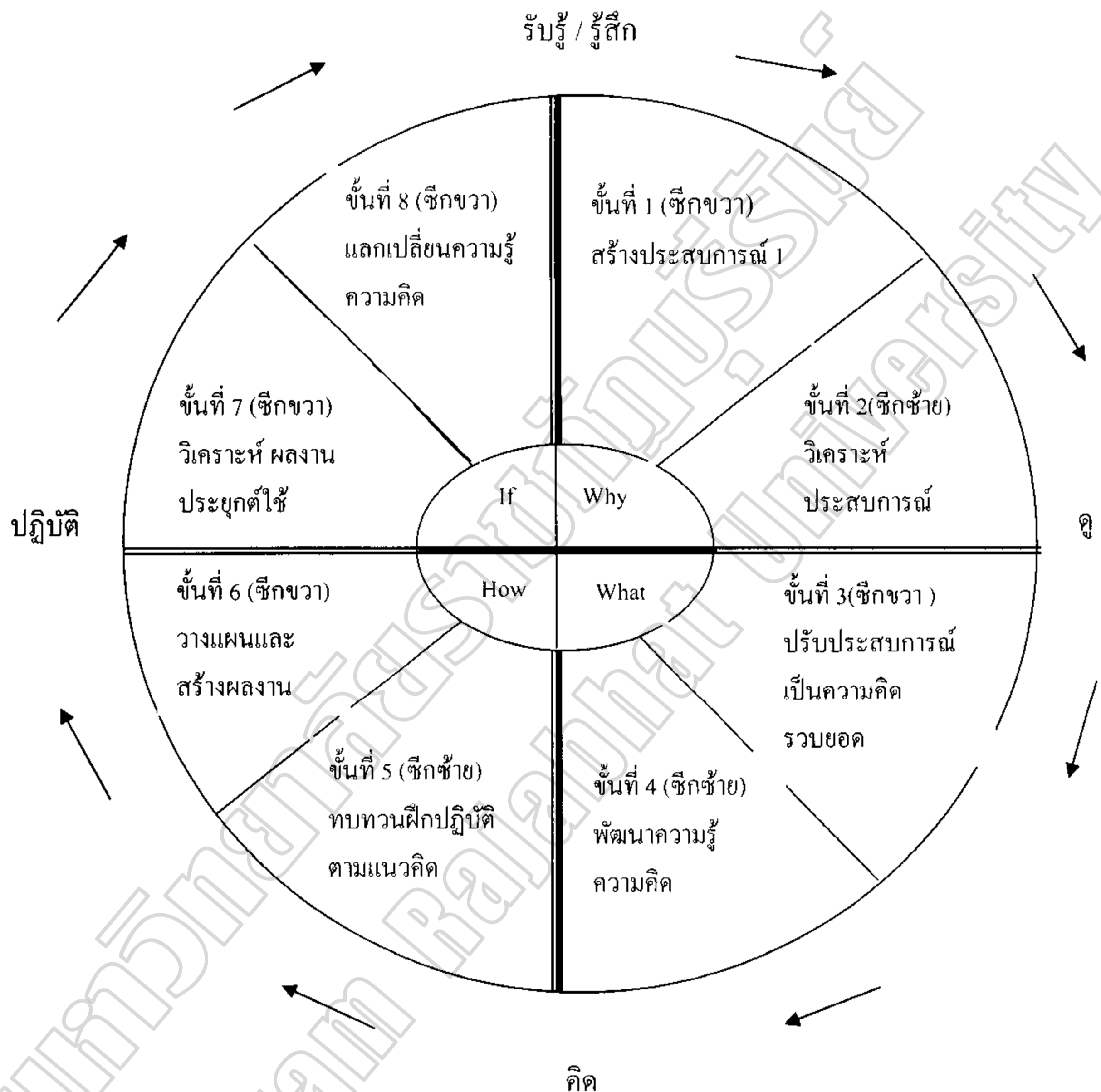
1. ขั้นนำเสนอประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อประเด็นความรู้ที่จะเรียน ค้นพบเหตุผลและความจำเป็นของการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ โดยเน้นเสริมสร้างประสบการณ์ตามจินตนาการฝึกให้นักเรียนใช้สมองซีกขวาและฝึกวิเคราะห์ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ใหม่เพื่อใช้สมองซีกซ้าย

2. ขั้นนำเสนอเนื้อหาสาระข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อเชื่อมโยงการเรียนรู้จากขั้นตอนที่ 1 ฝึกสร้างเป็นความคิดรวบยอดเพื่อตอบคำถามให้ได้ว่า สิ่งที่คุณเรียนได้เรียนรู้ไว้แล้วคืออะไรบ้างโดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมของตน เข้ากับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ให้เกิดความเข้าใจถูกต้องลึกซึ้งยิ่งขึ้น (ฝึกใช้สมองซีกขวา) และสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองได้ (ฝึกใช้สมองซีกซ้าย)

3. ขั้นฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด เป็นการพัฒนาจากความรู้ความคิดสู่การปฏิบัติจริงเพื่อค้นหาคำตอบให้ได้ว่า จะนำความรู้ที่เรียนไปแล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างไร หรือมีวิธีการอย่างไรบ้างในขั้นนี้จะเน้นการปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนด (ฝึกใช้สมองซีกซ้าย) และการนำเสนอผลการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นขั้นการสังเคราะห์บูรณาการความรู้เข้ากับประสบการณ์จริงอย่างสร้างสรรค์ (ฝึกใช้สมองซีกขวา) ตามความถนัดความสนใจและภูมิหลังของผู้เรียนแต่ละคน

4. ขั้นนำความคิดรวบยอดไปสู่การประยุกต์ใช้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือกระทำด้วยตนเอง เพื่อสะท้อนให้เห็นว่าถ้าผู้เรียนจะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงควรทำอย่างไร และได้ผลการปฏิบัติอย่างไรบ้าง เป็นขั้นที่เน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อพัฒนางานใหม่ๆ โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือวางแผนและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทุกขั้นตอนของงาน จนสำเร็จและนำเสนอผลงานของตนเองด้วยวิธีการที่เหมาะสมเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เป็นการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล

จากการจัดวัดการเรียนรู้ โดยเทคนิค 4MAT ทั้ง 8 ชั้น สามารถเขียนสรุปดังแสดงใน
ภาพประกอบ 2.1 (McCarthy. 1990 : 200)



ภาพประกอบ 2.1 แสดงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเทคนิค 4MAT

สรุปว่า ลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค 4MAT มี 8 ขั้นตอน ดังนี้

- ชั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์
- ชั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์
- ชั้นที่ 3 พัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบรวม
- ชั้นที่ 4 พัฒนาความรู้ความคิด

ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้

ขั้นที่ 6 สร้างสรรค์ผลงานของตนเอง

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลงานและประยุกต์ใช้

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ความภาค

ซึ่งทั้ง 8 ขั้นตอนจะคำนึงถึงการพัฒนาสมองทั้งสองซีกอย่างสมดุลเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
อย่างมีความสุขและเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนรู้ โดยเทคนิค 4MAT

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ นั้นผู้เรียนจะต้องคำนึงถึง
พัฒนาการของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะพัฒนาการทางด้านสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้
ของผู้เรียนแต่ละวัย ทฤษฎีการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual
Development) เพียเจต์ ได้แบ่งขั้นตอนการพัฒนาไว้ 4 ขั้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 144 – 145)
คือ

1.1 ระยะเวลาใช้ประสาทสัมผัส (Sensory – organs Stage) เป็นการพัฒนาของเด็ก
ตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ตลอดจน
เริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะให้สามารถทำงานเบื้องต้นได้ เช่น ฝึกใช้มือหยิบจับสิ่งต่าง ๆ ฝึกการไต่
ยีนและการมอง ฝึกเดิน ยืน ฝึกพูดและโต้ตอบ การพัฒนาเหล่านี้จัดเป็นการพัฒนาที่เป็นพื้นฐาน
สำคัญในการพัฒนาขั้นต่อไป เด็กวัยนี้จึงเรียนรู้โดยการได้หยิบ จับ สัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

1.2 ระยะเวลาควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (Preoperational Stage) เป็นการพัฒนาอายุในช่วง
2 ปี จนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาร่างกายอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองเพื่อใช้
ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัย เช่น นิสัยรักการขับถ่าย มีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์
กันภายใต้การควบคุมของสมองและเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมที่เด็กได้สัมผัส เช่น การ
เล่นกีฬา การขี่จักรยาน การเล่นล้อเลื่อน

1.3 ระยะเวลาที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete – operational Stage) เป็นพัฒนาการ
ในช่วงอายุ 7 ปี ถึง 11 ปี เด็กช่วงนี้มักจะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนสามารถเรียนรู้
และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็น
นามธรรมได้ เด็กในวัยนี้จึงสามารถเล่นสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีแต่ไม่สามารถ
เรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เช่น โครงสร้างอะตอม การถ่ายทอดทางพันธุกรรม

1.4 ระยะเวลาที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal – operational Stage) เป็นการพัฒนาในช่วงสุดท้ายของเด็กอายุประมาณ 12 – 15 ปี ก่อนจะเป็นผู้ใหญ่ เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้วจะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดี จนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะต่อไป

สรุปได้ว่าการพัฒนาของเด็กจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต้นในวัยเด็กไปสู่ระดับที่สูงขึ้น จนเข้าสู่ความเป็นผู้ใหญ่ โดยทั่วไปการพัฒนาของเด็กจะไม่กระโดดข้ามขั้น แต่ในบางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้ การพัฒนาเหล่านี้จะเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ แต่สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และประเพณี รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาได้เร็วแตกต่างกันได้

ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

กิตติชัย สุราติโนบล (2545 : 165 - 166) ได้เสนอแนะข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ไว้ดังนี้

ข้อดี

1. ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อย่างเท่าเทียมกันตามความถนัดของตนเอง
2. ช่วยพัฒนาสมองของผู้เรียนทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล
3. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนรู้จากการค้นพบสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ได้จริง
6. ส่งเสริมทักษะทางสังคมอันดีงามในตัวผู้เรียน

ข้อจำกัด

1. ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากพอสมควร ดังนั้นถ้าผู้สอนยังจัดตารางสอนเป็นรายคาบควรวางแผนการสอนให้เหมาะสม
2. ถ้าผู้เรียนขาดความรับผิดชอบในการเรียนรู้ จะไม่สามารถประสบความสำเร็จในการเรียน
3. ผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวิธีการค้นคว้าหาความรู้ตามความสนใจ
4. ไม่มีรูปแบบการเรียนการสอนใดที่ดีที่สุดเพราะแต่ละรูปแบบการเรียนรู้อาจมีความแตกต่างกัน

5. ถ้าผู้สอนไม่ศึกษาและไม่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับความถนัดของผู้เรียนที่ตน
รับผิดชอบอย่างเพียงพออาจทำให้ผู้เรียนบางคนไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน

กล่าวโดยสรุปการเรียนโดยวิธีการสอนแบบ 4MAT เป็นการพัฒนาและบูรณาการการ
เรียนรู้ที่ผู้เรียนจะต้องใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาให้เป็นอันหนึ่งอันเดียวกันซึ่งอาจจะเกิดการ
เรียนรู้จากครูกระตุ้นความสนใจหรือตัวเองมีความสนใจอยู่แล้วจากนั้นก็ค้นความจริงจากเอกสาร
ครูและการได้รับความร่วมมือจากเพื่อนที่ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งมีรูปแบบการเรียน 4 แบบคือ
ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยจินตนาการผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยการวิเคราะห์ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดย
ประสาทสัมผัสและผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเองซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ ใช้ชุดกิจกรรม
ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของวาสนา ชาวหา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ โดย
ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมองทั้งสองซีก โดยมีแผนการ
จัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรมทั้งหมด 5 ชุด ซึ่งแต่ละชุดใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวมเป็น 10 ชั่วโมง ในแต่
ละแผนการเรียนรู้จะประกอบด้วย 8 ขั้นตอนตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT

แผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิชาใดวิชาหนึ่งไว้ล่วงหน้า
เป็นการเตรียมการก่อนที่ครูจะสอนในแต่ละครั้ง จะใช้วิธีการสอนอย่างไร จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์
ครบเพียงพอกับผู้เรียนหรือไม่ มีการวัดประเมินผลอย่างไร เมื่อได้เตรียมล่วงหน้าจะช่วยให้ครูมี
ความมั่นใจในการจัดการสอนมากยิ่งขึ้น ซึ่งก็ส่งผลให้ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2545 : 409) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นวัสดุ
หลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ (Unit plan) ที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดการสอบบรรลุ
เป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรหน่วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือน โครงร่าง หรือ
พิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่
สอดคล้องสัมพันธ์กันส่วนแผนการเรียนรู้จะแสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน (Lesson) และ
ประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวัน หรือรายสัปดาห์ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือ
หรือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามกำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของ
แต่ละกลุ่ม

รุจิร ภู่อาระ (2545 : 159) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนตามที่กำหนดไว้ใน สาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 49) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้โดยวางแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้หรือ แหล่งการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้องกับ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 58) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นการ เตรียมการสอนหรือกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุ จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้าน ใด (สติปัญญาเจตคติ ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการเรียนการสอนหรือ แหล่งเรียนรู้ใด จะประเมินผลอย่างไร

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การจัดเตรียมรายละเอียดสาระการเรียนรู้ สื่อการเรียน รู้ วิธีการวัดประเมินผล กิจกรรมการสอนล่วงหน้า เป็นการวางแผนเพื่อเป็นแนวทางในการ สอน ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญาเจตคติ ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการเรียนการสอนหรือ แหล่งเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น มีนักการศึกษาที่มองเห็นความสำคัญและสรุปความสำคัญของ แผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

โกวิท ประวาลพฤกษ์ (2545 : 5) ได้กล่าวสนับสนุนให้ผู้สอนทำแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ไว้ว่า “คุณภาพการศึกษาของประเทศ อยู่ที่แผนจัดการเรียนรู้ของผู้สอน” โดยให้ ความสำคัญของแผนจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ทั้งหลักสูตรและแนวทางการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ได้เหมาะสม
2. ผู้สอนได้เตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้า
3. อำนวยความสะดวกสำหรับผู้สอนที่ไม่มีประสบการณ์
4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้สอนที่มาสอนแทน เมื่อติดธุระหรือลา

5. ทำให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

6. เป็นแนวทางในการแนะนำหรือนิเทศการเรียนการสอน

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2547 :16) กล่าวถึง ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพ มีการเตรียมการล่วงหน้า แผนการจัดการเรียนรู้ของครูสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก หรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของผู้เรียน
 2. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม และวิธีการวัดและประเมินผล เพื่อพัฒนาวิชาชีพของตน
 3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอน และครูที่ทำการสอนแทน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ
 4. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป
 5. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอผลงานทางวิชาการ เพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง หรือระดับให้สูงขึ้น และเพื่อใช้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู
- สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2550 : 58) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้
1. ทำให้เกิดการวางแผนการสอน และวิธีเรียนที่ดี
 2. ช่วยให้มีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้มีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้
 3. ช่วยให้ครูทราบว่าการสอนไปในทิศทางใด สอนอะไร วิธีใด สอนอย่างไร ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อย่างไร และประเมินผลอย่างไร
 4. ส่งเสริมให้ครูเฝ้าหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตรและวิธีการจัดการเรียนรู้
 5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทน
 6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้และพัฒนาแล้วจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา
 7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน
- สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการวางแผนการเตรียมตัวล่วงหน้าของครูผู้สอนทำให้มีความพร้อม มั่นใจ มีจุดมุ่งหมายแน่นอนในการสอน ส่งเสริมให้ครู

ใฝ่หาความรู้ ครูที่สอนแทนสามารถนำไปใช้สอนให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดช่วยให้ครูจัดกิจกรรมการสอนได้อย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นตอน สอนตามเนื้อหาและเวลาที่กำหนด ส่งผลให้ครูสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นหลักฐานแสดงถึงความเป็นครูมืออาชีพรวมทั้งเป็นผลงานทางวิชาการของครูผู้สอนด้วย

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ควรมีรายละเอียดที่ชัดเจนในการจัดกิจกรรมของครู นักเรียนว่าทำอะไร ใช้สื่ออะไร วัดและประเมินผลอย่างไร ทั้งนี้การวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะส่งผลให้นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ ดังนี้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 321) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรเป็นแผนการสอนที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจน ทั้งด้านจุดประสงค์การสอนเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล โดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ได้คิด ได้ทำ ได้แก้ปัญหา จะ ได้เกิดทักษะกระบวนการสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 125) ได้กล่าวถึง ข้อคิดเบื้องต้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการว่า แผนจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 4 ประการ คือ

1. มีกิจกรรมให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูผู้สอนคอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นนักเรียนให้ดำเนินกิจกรรมเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา หาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการจัดทำกิจกรรมเอง
3. เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งเน้นให้นักเรียนรับรู้ และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูป

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2553 : 3) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะคือ

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นทั้งผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน

และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ความคิดหรือด้านพุทธิพิสัย

2.2 ด้านทักษะกระบวนการหรือด้านทักษะพิสัย

2.3 ด้านเจตคติหรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ก็ต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับอาศัยความรู้ความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ (ศาสตร์) ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) เป็นสำคัญ

จากลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีข้างต้น สรุปได้ว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้น ต้องมีการกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อแหล่งเรียนรู้ การวัดประเมินผล ใ้ได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับสภาพผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมไปสู่ประสบการณ์ใหม่ได้ และการจัดการเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จได้ก็ผู้สอนต้องมีทั้งความรู้ และเทคนิคการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น มีนักการศึกษากล่าวถึงไว้ดังนี้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 298) กล่าวว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เกิดจากความพยายามตอบคำถามต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วย เรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)
3. ตัวสาระอะไร (โครงร่างเนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (การวัดประเมินผล)

เพื่อหาคำตอบดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบดังนี้ วิชาหน่วย ที่สอน และสาระสำคัญ(ความคิดรวบยอดของเรื่อง) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน วัดผลประเมินผล ดังนั้นในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จึง ต้องเขียนให้ครบทุกหัวข้อดังกล่าว

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 93) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชื่อหน่วยที่ และชื่อหน่วย ชั้นที่สอน และเวลาที่สอน
2. หน่วยการเรียนรู้จัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ย่อย ก็คือหัวข้อเรื่องการเรียนรู้ จะเป็นกี่แผน ขึ้นกับหัวข้อการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระการเรียนรู้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดมาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. สาระการเรียนรู้ คือเนื้อหาการเรียนรู้ที่เป็นหัวข้อย่อยที่จะสอน
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้คือ การจัดวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน
6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ การกำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผล เช่นการสังเกต การตรวจผลงาน การทดสอบ เป็นต้น การวัดผลและประเมินผลจะกำหนดเกณฑ์การสังเกต การตรวจผลงาน และพฤติกรรมการเรียน ซึ่งเป็นการประเมินจากสภาพจริง
7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้ จะกำหนดหนังสือประกอบการเรียน สถานที่ที่จะศึกษา วิทยากร เป็นต้น

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้หรือไม่ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่ใช้ 8 ขั้น โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ทุกแผน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ปรีทิพย์ บุญคง (2546 : 7) ให้ความหมายของคำว่าผลสัมฤทธิ์หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบเช่นการสังเกตหรือการตรวจการบ้านหรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียนซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะ

เวลานานพอสมควรหรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบต่างๆเช่นใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติสามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงานการวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งเป็นประสบการณ์เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆสามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) ได้กล่าวแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์

(Achievement Test) หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียนวิทยาลัยมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้การรายงานผลการสอนอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สมนึก ภัททิยธนี (2544 : 4) กล่าวว่า การประเมินผลการศึกษา หมายถึง การตัดสินหรือวินิจฉัยสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดผลการศึกษา โดยอาศัยเกณฑ์พิจารณาอย่างใด อย่างหนึ่ง

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลการวัด การตัดสิน การเปลี่ยนแปลงและประสบการณ์การเรียนรู้ด้านวิชาการในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใดโดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่าง ๆ และการวัดผลตามสภาพจริงเพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวัดได้ทั้งภาคปฏิบัติและเนื้อหา โดย แบ่งได้เป็นอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 59 - 61) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรกำหนดออกมาให้ชัดเจน
2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบจากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้างอย่างละกี่ข้อพฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเองเมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ตกลงจริงเสร็จแล้วต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้หลักจากที่นำไปทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง
3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบขั้นนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการคือ ตัดสินใจว่าจะใช้คำถามรูปแบบใดและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน
4. เขียนข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 3
5. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในข้อ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาแต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบ จัควางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไปโดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้องมีคำชี้แจงที่ละเอียดชัดเจนผู้อ่านเข้าใจง่าย

สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ครั้งนี้ วิเคราะห์จุดประสงค์ กำหนดพฤติกรรมย่อย กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียน นำมาเขียนแบบทดสอบเสร็จแล้ว ตรวจสอบความถูกต้องโดยละเอียด จึงนำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ประสิทธิภาพสามารถให้ความหมายใน 2 ลักษณะ ได้แก่ความหมายเชิงเศรษฐศาสตร์ และความหมายเชิงสังคมศาสตร์

นักวิชาการและนักบริหารหลายท่านได้แสดงทัศนะเกี่ยวกับความหมายของคำว่า ประสิทธิภาพแตกต่างกันออกไปดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 154) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ไว้ดังนี้
แนวที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 75) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 75) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมต้น ๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น ชุดกิจกรรม 1 บท ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 75 / 75 หมายถึง มีไม่ต่ำกว่า 75 % ของผู้เรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 75 % ของคะแนนเต็ม

แนวที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 75)

กรณีใช้การสอนหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง 75 / 75 มีความหมายดังนี้

ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)

การหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่ได้ของทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มจากทุกคน}} \times 100$$

วิโรจน์ สารรัตน์ (2545 : 3) กล่าวว่าประสิทธิภาพหมายถึงความสามารถในการใช้ทรัพยากรใน กระบวนการเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุจุดหมายขององค์การได้ดี

ชนพร โมราบุตร (2547 : 42 - 44) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่พึงพอใจ หากมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ดวงมาลา จาริชานนท์ (2551 : 8) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งประสิทธิภาพจะมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ (E_1) เป็นเลขตัวแรก และ (E_2) เป็นเลขตัวหลัง ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ร้อยมากเท่าไรยิ่งถือว่ามีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่านั้น เป็นเกณฑ์พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

วิมล เหล่าเคน (2552 : 6) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรม ซึ่งนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน สรุปได้ว่าประสิทธิภาพหมายถึงความสามารถในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ให้สำเร็จ ลุล่วงตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ และมีเกณฑ์ในการประเมิน ประสิทธิภาพ แบ่งออกได้สองแบบ คือ พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก และพิจารณาจากผลระหว่าง การดำเนินการ และผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการซึ่งมาจากผลลัพธ์ของการคำนวณ (E_1) เป็นเลขตัวแรก และ (E_2) เป็นเลขตัวหลัง ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ร้อยมาก ก็ถือได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรม ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ในการสร้างชุดกิจกรรมจะต้องการประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยมีผู้ที่กล่าวถึงเกณฑ์ ประสิทธิภาพของชุดการกิจกรรมดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 154) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

แนวที่ 1 พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 75) สามารถบรรลุผล ในระดับสูง (ร้อยละ 75) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อย เนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เช่น ชุดกิจกรรม 1 บท ใช้สอน 1 ชั่วโมง เป็นต้น เกณฑ์ 75 / 75 หมายถึง มีไม่ต่ำกว่า 75 % ของผู้เรียน ที่ทำได้ไม่

ต่ำกว่า 75 % ของคะแนนเต็ม

แนวที่ 2 พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุด การดำเนินการ โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 75)

กรณีใช้กิจกรรมหลายครั้ง มีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง 75/75 มีความหมายดังนี้

ตัวแรก เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลโดยรวม (E_2)

การหาประสิทธิภาพ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ประสิทธิภาพ} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนที่ได้ของทุกคน}}{\text{ผลรวมของคะแนนเต็มจากทุกคน}} \times 100$$

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็ม ซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้

จากความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม อาจกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการประเมินชุดกิจกรรมโดยเทียบกับเกณฑ์ที่มาตรฐาน เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณภาพ ซึ่งค่าของประสิทธิภาพนั้นได้มาจากร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนต่อร้อยละของคะแนนหลังเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 496 - 497) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประเมินประสิทธิผล (E_2)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้ที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละ ของผลการ

ทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือประสิทธิภาพของกระบวนการ ต่อประสิทธิภาพของ
ผลลัพธ์ (E_1 / E_2)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ลักษณะคือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) เราจะกำหนดให้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเป็น E_1 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็น E_2 การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือการประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย ๆ หลาย ๆ อย่างเรียกว่ากระบวนการ (Process) ของผู้เรียนซึ่งเราสามารถสังเกตได้จากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) การปฏิบัติงานรายบุคคลอันได้แก่งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือการประเมินผลผลลัพธ์เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของผู้เรียนในเนื้อหาแต่ละหน่วยโดยพิจารณาผลทดสอบหลังเรียนประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมจะพิจารณาจากเกณฑ์ที่ผู้ผลิตชุดกิจกรรมจะได้ออกมาซึ่งผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในระดับใดจึงจะเป็นที่ยอมรับได้ว่าอยู่ในระดับที่น่าพอใจโดยจะกำหนดไว้ 2 ส่วนคือในส่วนของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมอื่นใดที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมของผู้เรียนทุกคน (E_1) และเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของผลทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน (E_2) นั่นคือ E_1 / E_2 จะเท่ากับประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ความหมายในการตั้งเกณฑ์นั้นถ้าหากเราตั้งเกณฑ์ค่า $E_1 / E_2 = 90 / 90$ นั้นหมายความว่าเมื่อผู้เรียนเรียนจากชุดกิจกรรมแล้วคำนวณผลเฉลี่ยของคะแนนที่ผู้เรียนทุกคนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 90 % และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 90 % นั่นเอง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสมโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80 / 80, 85 / 85 หรือ 90 / 90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75 / 75 เป็นต้นเมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริงอาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกินร้อยละ 5 เช่นถ้ากำหนดไว้เกินร้อยละ 90 / 90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5 / 85.5

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ทราบว่าชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นนั้นมีคุณภาพหรือไม่ อย่างไร โดยมีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 494 - 496) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนครั้งละ 1 คน โดยทดลอง 3 ครั้งกับเด็กอ่อนปานกลางและเด็กเก่งคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานมาก
2. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งปานกลางและอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้น
3. ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30 - 40 คนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้หลังการทดลองคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไขผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต่ำกว่าเกณฑ์ได้ไม่เกิน 2.5%

กชกร ธิปัตติ และมานิต ยอดเมือง (2547 : 240) การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) นำชุดฝึกไปทดลองใช้กับผู้เรียน 1 - 3 คน โดยทดลองกับ เด็กเก่ง ปานกลาง และเด็กอ่อน การทดลองแต่ละครั้งต้องปรับปรุงสื่อการสอนให้ดีขึ้น
2. แบบกลุ่ม (1 : 10) นำชุดฝึกที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน ที่มีความสามารถต่างกัน แล้วทำการปรับปรุงให้ดีขึ้น
3. ภาคสนาม (1 : 100) นำชุดฝึกไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีผู้เรียน 30 - 100 คน หากการทดสอบภาคสนามได้ค่า E_1 และ E_2 ไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต้องปรับปรุงชุดฝึกและทำการทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีก

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มี 3 ขั้นตอนคือ ขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ขั้นทดสอบแบบกลุ่ม และขั้นทดสอบภาคสนาม

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ทราบว่าชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นนั้นมีคุณภาพหรือไม่ อย่างไร โดยมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

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

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) ในกระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอนโดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสามารถในการนำไปใช้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย 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 มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1 / E_2 = 80 / 80$ 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

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

เมื่อ E_1

แทน

ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$

แทน

ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้ระหว่างเรียนทุกคน

A

แทน

คะแนนเต็มของชิ้นงานหรือกิจกรรมทุกกิจกรรมร่วมกัน

N

แทน

จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้หลังเรียนทุกคน
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน (B=30)
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.2 เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียน ร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น นักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบ หลังเรียนถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียน ทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน ได้เทียบกับคะแนนที่ทำได้ ก่อนเรียน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) สามารถอธิบายให้ชัดเจนได้ดังนี้ สมมติว่านักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็มเท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามีความแตกต่าง ของการสอบ 2 ครั้งนี้ เท่ากับ $85 - 10 = 75$ ดังนั้นค่าของ $E_2 = (75 / 90) \times 100 = 83.33\%$ ซึ่งถือว่า สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_2 = 80$)

2.4 เกณฑ์ 80 / 80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมี จำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับ ข้อนั้นมีความบกพร่อง)

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 156) ได้กล่าวถึงการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ว่าการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพสามารถกำหนดได้หลากหลายขึ้นกับผู้วิจัยจะกำหนดถ้าต้องการประสิทธิภาพสูงก็กำหนดค่าไว้สูงเช่น 90 / 90 แต่การกำหนดเกณฑ์ไว้สูงอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้การที่จะทำให้ผู้เรียนส่วนมากทำคะแนนได้จวนเต็มคือร้อยละ 90 ขึ้นไปไม่ใช่เรื่องง่ายดังนั้นจึงไม่ค่อยพบการตั้งเกณฑ์ดังกล่าวในงานวิจัยบางเรื่องตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 80 ทั้งด้านกระบวนการและผลโดยรวมเช่นตั้งเกณฑ์ 70 / 70 ทั้งนี้เนื่องจากเห็นว่าเรื่องนั้นโดยธรรมชาติแล้วเป็นเรื่องที่ยากและไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่า 70 / 70 เพราะถ้าสิ่งที่คุณวิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพจริงแล้วจะต้องสามารถพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุผลระดับสูงเป็นส่วนใหญ่ได้การตั้งเกณฑ์ไม่ได้หมายถึงอัตราส่วนระหว่าง 2 ส่วนเป็นเพียงการแยกส่วนของประสิทธิภาพของกระบวนการซึ่งเป็นผลตัวหน้ากับประสิทธิภาพของผล โดยรวมซึ่งเป็นเลขตัวหลังและการวิจัยไม่จำเป็นที่จะต้องทำอะไรให้สอดคล้องกับความนิยมข้อสำคัญคือเหตุผลเบื้องหลังของการตั้งเกณฑ์ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่าการตั้งเกณฑ์แบบนั้นมีความเหมาะสมมีเหตุผลที่ดีกว่าจึงสรุปได้ว่าการตั้งเกณฑ์มาตรฐานซึ่งเป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ

กชกร ธิปัตติ และมานิต ยอดเมือง (2547 : 240) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดฝึก นิยมกำหนดไว้ 90 / 90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นความจำ และไม่ต่ำกว่า 80 / 80 สำหรับวิชาทักษะ เช่น ภาษาไทย เพราะการเปลี่ยนพฤติกรรมคิดตามระยะเวลาไม่สามารถเปลี่ยนแปลงและวัดได้ทันทีที่เรียนเสร็จไปแล้ว

สรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะคือ 70 / 70 , 75 / 75 , 80 / 80 , 85 / 85 และ 90 / 90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80 / 80 หรือ 85 / 85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90 / 90 เป็นต้น

ค่าดัชนีประสิทธิผล

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

เพชฌุ กิจระการ (ม.ป.ป. 1 - 6 ; อ้างถึงใน จักรินทร์ สวาสรี. 2549 : 40) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) คือค่าความแตกต่างของคะแนนการสอบก่อนเรียน กับคะแนนการสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผลคำนวณได้จากการหาค่าความแตกต่างของ การทดสอบก่อนการทดลองกับการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) กับคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด

ดวงมาตา จาริชานนท์ (2551 : 8) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยใช้สื่อการเรียน การสอน เปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบ หลังเรียน

วิมล เหล่าเคน (2552 : 6) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึงคะแนนที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากผลการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ค่าดัชนีประสิทธิผล เป็นค่าหรือตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าของผลการเรียน ของผู้เรียนโดยใช้สื่อหรือชุดกิจกรรม ซึ่งประเมินจากความแตกต่างของค่าคะแนนทดสอบก่อน เรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน

การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้ (เพชฌัญญู กิจระการ. 2546 : 31 - 35)

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

เมื่อ	E.I.	หมายถึง	ค่าดัชนีประสิทธิผล
	P_1	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	หมายถึง	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่า เพิ่มขึ้นอย่างน่าเชื่อถือหรือไม่ เช่น ถ้าคำนวณค่า E.I. ได้ 0.6240 จะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40 ”

ค่า E.I. จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะอาจมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบ แสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมาย ว่า กระบวนการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2546. 157 - 159) กล่าวว่า การวิเคราะห์หาประสิทธิผลของสื่อ วิธี สอนหรือนวัตกรรมที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิผล (Effectiveness) เพียงใด ก็นำสื่อที่พัฒนาขึ้น

ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมที่ได้ออกแบบมาแล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล ซึ่งนิยมวิเคราะห์และแปลผล 2 วิธี คือ

1. จากการพิจารณาผลของการพัฒนา วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่าง ก่อนเรียน กับหลังเรียนเพื่อเห็นพัฒนาการหรือความงอกงาม ครูผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือ ในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้าง เพื่อวัดผลการเรียนรู้ หลังจากเรียนเรื่องนั้นหรือคุณลักษณะที่มุ่งวัด สร้างไว้ล่วงหน้าเมื่อก่อนจะเริ่มสอนหรือเริ่มทดลอง ก็จะนำแบบทดสอบหรือเครื่องมือดังกล่าวมาวัดกับผู้เรียน เรียกว่า การทดสอบก่อนเรียนหรือก่อนการทดลอง (Pre - test) และหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบแล้วก็จะนำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม (Post - test) นำผลสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนนก่อนเรียนไว้ก่อนคะแนนหลังเรียน โดยจำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือการพิจารณารายบุคคล และพิจารณารายกลุ่ม

2. จากการหาดัชนีประสิทธิผล โดยในการหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ ฮอฟแลนด์ (Hofland) จะใช้สารสนเทศที่ชัดเจนโดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2546 : 157 - 159)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สูตรเปลี่ยนไปดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}$$

ค่าดัชนีประสิทธิผล จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิมแต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียน นักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม 100 ค่า E.I. จะมีค่าเท่ากับ 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $P_1 = 73\%$ $P_2 = 45\%$ ค่า E.I. = -0.38 สภาพของการเรียน

เพื่อรอบรู้ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมา คัดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์ด้วยค่าของเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีค่าดัชนีประสิทธิผล อาจจะมีค่าได้ถึง 1.00

ดัชนีประสิทธิผลสามารถใช้ได้กับข้อมูลมาตราส่วน เช่นการประเมินระหว่างการทดลอง ใช้สื่อ 2 ชนิด ผลการประเมินก่อนใช้ คือ 2.99 และการประเมินหลังใช้ คือ 3.51 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 86 คน ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 การประเมินก่อนใช้สื่อ คือ 1.64 และการประเมินหลัง ใช้สื่อ คือ 2.21 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ขึ้นไป ความแตกต่างของค่า คะแนนระหว่างการประเมินก่อนการใช้สื่อ (การทดสอบก่อนเรียน) และการประเมินหลังการใช้สื่อ (คะแนนทดสอบหลังเรียน) คือ .052 ระหว่าง 2 กลุ่ม มีเพียงเล็กน้อย การเปรียบเทียบผลการทดสอบ ก่อนเรียน และหลังเรียนสามารถใช้ E.I. ในการคำนวณได้ โดยเปลี่ยนแปลงคะแนนเป็นค่าร้อยละ ทั้งหมด

กล่าวได้ว่า ดัชนีประสิทธิผลเป็นค่าตัวเลขในทางสถิติที่มีประโยชน์มากที่จะช่วยบอก ความก้าวหน้าของนักเรียน หรือผู้เรียนหลังจากที่เรียนรู้โดยใช้สื่อหรือวิธีการต่างๆ ซึ่งจะทำให้ครู หรือผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ได้ประเมินสื่อหรือวิธีการที่ใช้จัดการเรียนรู้ว่ามีประสิทธิภาพ เพียงใดที่จะใช้ในการพัฒนาความก้าวหน้าด้านการเรียน และเมื่อประเมินแล้วต้องพิจารณาว่า สามารถใช้พัฒนาการเรียนรู้ถึงระดับที่ยอมรับได้ขึ้นไปหรือไม่เพื่อหาแนวทางปรับปรุงหรือพัฒนา สื่อ หรือวิธีการที่ใช้เหล่านั้นให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

ความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ ก็ตาม ทุกคนย่อมต้องตั้งความคาดหวังเอาไว้ และถ้า กิจกรรมนั้นประสบผลสำเร็จก็จะทำให้เกิดความพึงพอใจตามมาด้วย และความพึงพอใจจะมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ ดังนั้น การสร้างแรงจูงใจขึ้นเพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมลุล่วง วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ความหมายของความพึงพอใจ

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หากผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความความพึงพอใจไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 36-42) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีต่อความสัมพันธ์ของสิ่งเร้าต่างๆ เป็นผลมาจากการที่บุคคล ประเมินสิ่งเร้า นั้น แล้วพอใจ ต้องการหรือดีอย่างไร

แน่งน้อย พงษ์สามารถ (2549 : 259) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงทำที่ต่อสิ่งต่างๆ 3 อย่างคือ ปัจจัยเกี่ยวกับงานโดยตรง ลักษณะเฉพาะเจาะจงของแต่ละคน และความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มที่อยู่นอกหน้าที่การงาน

ลักขณา ศิริวัฒน์ (2549 : 132) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง พฤติกรรมที่สนองความต้องการของมนุษย์ และพฤติกรรมที่นำไปสู่จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

กูด (Good. 1973 : 163) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพอใจเป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

วรูม (Vroom. 1990 : 90) ความพึงพอใจกับทัศนคติเป็นคำที่มีความหมายคล้ายคลึงกันมากจนสามารถใช้แทนกันได้โดยให้คำอธิบายความหมายของทั้งสองคำนี้ว่า หมายถึงผลจากการที่บุคคลเข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้นและทัศนคติด้านลบจะแสดงให้เห็นสภาพความไม่พึงพอใจ

จากที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ เป็นท่าทีและการแสดงออกถึงความพอใจที่มีต่อสิ่งเร้าที่สนองความต้องการของมนุษย์ ซึ่งเป็นผลมาจากการประเมินของบุคคลที่เข้าไปมีส่วนร่วมในสิ่งนั้นในเชิงบวก ดังนั้นถ้านักเรียนเกิดความพึงพอใจ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และในการเรียนการสอนให้แก่แก่นักเรียน ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์รวมทั้งสื่อการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยในการจัดการเรียนรู้เพื่อสนองตอบความพึงพอใจของนักเรียนให้มีแรงจูงใจ เพื่อผลสัมฤทธิ์จะได้สูงขึ้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ในการปฏิบัติงานใดๆก็ตาม การที่ผู้ปฏิบัติงานจะเกิดความพึงพอใจต่องานนั้นมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งจูงใจหรือแรงกระตุ้นในการทำงาน เพื่อให้การปฏิบัติงานนั้นๆเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้มีการศึกษาในสาขาต่างๆ ได้คิดทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจในการทำงาน ดังนี้

1. ทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs Theory)

มาสโลว์ (Maslow, A.H. : 1962. ; อ้างถึงในทิสนา เขมมณี. 2550 : 69) กล่าวว่า ทฤษฎีความพึงพอใจของมาสโลว์ ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ โดยนักจิตวิทยาชื่อ มาสโลว์ มองว่าความต้องการของมนุษย์มีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากระดับต่ำสุดไปยังระดับสูงสุด เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วมนุษย์ก็จะมีความต้องการอื่นในระดับที่สูงขึ้นต่อไป ดังนี้

มนุษย์ทุกคนมีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติเป็นลำดับขั้น คือ

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 ความต้องการให้และได้รับซึ่งความรัก ความชื่นชมจากผู้อื่น

4. ความต้องการการยกย่อง (Esteem Needs) หรือความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นความต้องการได้รับการยกย่อง นับถือ และสถานะจากสังคม เช่น ความต้องการได้รับความเคารพนับถือ ความต้องการมีความรู้ความสามารถ เป็นต้น

5. ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization) เป็นความต้องการสูงสุด

6. มนุษย์มีความต้องการที่จะรู้จักตนเองและพัฒนาตนเอง ประสบการณ์ที่เรียกว่า "Peak Experience" เป็นประสบการณ์ของบุคคลที่รู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง เป็นช่วงเวลาที่บุคคลเข้าใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยแท้ เป็นสภาพที่สมบูรณ์ลักษณะผสมผสาน เป็นช่วงเวลาแห่งการรู้จักตนเองอย่างจะสามารถพัฒนาตนไปสู่ความเป็นมนุษย์อย่างสมบูรณ์

2. การนำทฤษฎีทฤษฎีความพึงพอใจไปใช้ในการจัดการศึกษาและการสอน

1. การเข้าใจถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ สามารถให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลได้เนื่องจากพฤติกรรมเป็นการแสดงออกความต้องการของบุคคล

2. การที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี จำเป็นต้องตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาเสียก่อน

3. ในกระบวนการเรียนการสอน หากครูสามารถหาได้ว่านักเรียนแต่ละคนมีความต้องการอยู่ในระดับใดขั้นใด ครูสามารถใช้ความต้องการพื้นฐานของนักเรียนนั้นเป็นแรงจูงใจ ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้

4. การช่วยให้นักเรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนอย่างพอเพียง การให้อิสราภาพและเสรีภาพแก่นักเรียนในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตรงตามสภาพความจริง

สรุปได้ว่า ทฤษฎีของความพึงพอใจ เป็นการศึกษาความต้องการของมนุษย์ ที่แสดงถึงความต้องการของมนุษย์ที่ไม่เท่ากัน เช่น ความต้องการที่จะทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

ความต้องการทำทุกอย่างเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง และความพึงพอใจของบุคคลจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับได้รับการตอบสนอง

3. องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

สิ่งจูงใจ หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือสภาวะใด ๆ ที่จะป็นเครื่องโน้มน้าวจิตใจ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้น ๆ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้งานนั้นประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

ศุภศิริ โสมาเกต (2544 : 60) ได้กล่าวถึงสิ่งจูงใจที่ใช้เป็นเครื่องกระตุ้นเพื่อให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ดังนี้

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ (Material Inducement) สิ่งเหล่านี้ ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ หรือสภาวะทางกายที่มีให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน และสิ่งจูงใจที่ไม่ใช่วัตถุ (Personal Non - material Opportunities) เช่น อำนาจ เกียรติภูมิ การใช้สิทธิพิเศษมาก
2. สภาพทางกายภาพที่พึงปรารถนา (Desirable Physical Condition) หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน ซึ่งจะเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความสุขในการทำงาน เช่น ความพร้อมของเครื่องมือ สิ่งอำนวยความสะดวกในสำนักงาน
3. ผลประโยชน์ทางด้านอุดมคติ (Ideal Benefaction) หมายถึง การสนองความต้องการในด้านความภูมิใจที่ได้แสดงฝีมือ การแสดงความภักดีต่อองค์กรของตน
4. การดึงดูดใจทางสังคม (Association Attractiveness) หมายถึง การมีความสัมพันธ์ของบุคคลในหน่วยงาน การอยู่ร่วมกัน ความมั่นคงของสังคมจะเป็นหลักประกันในการทำงาน
5. การปรับทัศนคติและสภาพของงานให้เหมาะกับบุคคล (Adaptation of Condition to Habitual Method and Attitudes) คือ การปรับปรุงตำแหน่งความเหมาะสมให้สอดคล้องกันระหว่างงานกับคน
6. โอกาสในการมีส่วนร่วมในการทำงาน (Opportunities of Enlarged Participation) เปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการทำงาน จะทำให้เขาเป็นผู้มีความสำคัญในหน่วยงาน จะทำให้บุคคลมีกำลังใจในการทำงานมากขึ้น

องค์ประกอบที่ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ ควรสร้างสิ่งจูงใจทั้งด้านวัตถุ สภาพทางกายภาพ การได้แสดงฝีมือ การมีปฏิสัมพันธ์ กระบวนการกลุ่ม การมีส่วนร่วม

4. การวัดความพึงพอใจในการเรียน

ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกายมีความรุนแรงในตัวบุคคลในการร่วม

กิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกายเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจแล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคงปลอดภัยเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองแล้วบุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้นเพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มซึ่งมีวิธีการวัดความพึงพอใจ ดังนี้

ในการวัดความพึงพอใจในการเรียนนั้น มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังต่อไปนี้
เคอร์ล็อก (Kurlock. 1955 : 189 – 192) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. ใช้แบบสอบถามความสนใจ (Interest Inventories) แบบวัดความสนใจ ประกอบด้วยข้อความชุดหนึ่งสำหรับให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ เหล่านี้
2. ใช้แบบสอบถามปลายเปิด (Open – ended Questionnaires) โดยให้ แต่ละบุคคล มีอิสระที่จะตอบคำถามต่าง ๆ ได้ตามความรู้สึกที่แท้จริงของตน
3. ใช้การสัมภาษณ์ (Interviews) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สัมภาษณ์ได้สังเกตเห็นพฤติกรรมของผู้ถูกสัมภาษณ์

เดวิส (Davis. 1964 : 160 – 161) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. ค้นหาสิ่งทีแต่ละบุคคลชอบทำในระยะ 1-2 ปีที่ผ่านมาถ้าเขาอมสละเวลาว่างที่มีอยู่เพื่อทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง
 2. ค้นหาว่าแต่ละบุคคลมีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มากน้อยเพียงใดถ้าเขามีความรู้ในเรื่องนั้นมากก็แสดงว่าเขาสนใจเรื่องนั้นทั้งนี้เพราะคนเราย่อมจำสิ่งที่ตนสนใจได้ดีกว่าสิ่งที่ ไม่สนใจ
 3. ให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบต่อข้อความต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้
- จากการศึกษาการวัดความสนใจสามารถทำได้หลายวิธีด้วยกันเช่นการใช้แบบวัดความสนใจการใช้แบบสอบถามปลายเปิดการสัมภาษณ์และการให้แต่ละบุคคลแสดงความรู้สึก

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 - 101) ได้กล่าวว่า แบบสอบถามที่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล สามารถใช้วัดความพึงพอใจได้ ประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนคำตอบหรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านได้ยาก อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล

จะเห็นได้ว่า ในการวัดความพึงพอใจในการเรียนนั้น สามารถทำได้หลายวิธี แต่ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดความพึงพอใจในการเรียน โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจ ในการเรียนซึ่งมีลักษณะตามรูปแบบของลิเคิร์ตสเกล (Likert Scale) ชนิด 5 ระดับความคิดเห็น คือมากที่สุดมากปานกลางน้อยน้อยที่สุด

แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินผล ประเมินค่า เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณ หรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรมแบบสอบถามเป็นที่นิยมกันมากในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่สะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวางนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2542 : 192 - 266) ได้กล่าวว่า แบบสอบถาม คือ เครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินผล ประเมินค่า เพื่อให้ได้มาซึ่งปริมาณ หรือคุณภาพต่าง ๆ ของพฤติกรรมแบบสอบถามเป็นที่นิยมกันมากในการวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพราะเป็นวิธีการที่สะดวกและสามารถใช้วัดได้อย่างกว้างขวาง

ข้อดีของแบบสอบถาม

1. ประหยัดทั้งเงินและเวลา
2. รวบรวมข้อมูลได้ได้จำนวนมากในเวลาวันเดียว
3. ผู้ตอบมีอิสระที่จะตอบได้ตามใจ ถ้าตั้งใจตอบจะได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
4. สามารถควบคุมให้ถึงมือผู้ตอบได้ในเวลาใกล้เคียงกัน ทำให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นของเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ในเวลาใกล้เคียงกันได้ ความเชื่อมั่นและความแน่นอนของข้อมูลจึงมีมากขึ้น

ข้อจำกัดของแบบสอบถาม

1. ใช้ได้เฉพาะคนที่อ่านหนังสือออกหรือเขียนหนังสือได้เท่านั้น
2. มักจะได้แบบสอบถามกลับมาคืนโดยไม่ครบจำนวน
3. ผู้ตอบบางคนอาจตอบโดยไม่พิจารณาให้รอบคอบ หรือไม่ตั้งใจ ทำให้ตรวจสอบความเชื่อมั่นได้ลำบาก
4. แบบสอบถามควรมีขนาดสั้น ดังนั้นข้อความจึงมีได้จำกัด
5. เป็นของยากมากที่จะสร้างคำถามหรือประโยคให้ได้ความชัดเจนเพื่อให้ทุกคนอ่านแล้วเข้าใจและตีความได้เหมือนกันหมด

การวิเคราะห์แบบสอบถาม

การวิเคราะห์แบบสอบถาม เป็นการวิเคราะห์รายชื่อและการวิเคราะห์ทั้งฉบับ ซึ่งมีวิธีดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์รายชื่อ การวิเคราะห์รายชื่อยังมีหลายวิธี ในที่นี้จะเสนอเฉพาะการวิเคราะห์รายชื่อหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามเพียงวิธีเดียวในกรณีนี้ใช้เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า

2. การตรวจสอบความเชื่อมั่น โดยทั่วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีสุตร สัมประสิทธิ์ของแอลฟา ซึ่งใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ ใช้ได้ทั้งแบบทดสอบอัตรณ์ ปรนัย รวมทั้ง การวัดความพึงพอใจ ซึ่งมีน้ำหนักคะแนนที่แตกต่างกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 66 - 101) ได้กล่าวว่า แบบสอบถามที่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล สามารถใช้วัดความพึงพอใจได้ ประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนคำตอบหรือกรณีกกลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้ หรืออ่านได้ยาก อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล

โครงสร้างแบบสอบถาม

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 72) ได้กล่าวถึง โครงสร้างแบบสอบถาม โดยทั่วไปมีส่วนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้ในการตอบ ซึ่งมักจะระบุถึงจุดประสงค์ อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง
2. สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ เช่น ชื่อ-สกุล เพศ อายุ การศึกษา อาชีพ ฯลฯ
3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

รูปแบบของการแบบสอบถาม

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2542 : 194) ได้กล่าวถึง รูปแบบของการสอบถาม เป็นข้อคำถามในแบบสอบถาม มีลักษณะดังนี้

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

หลักการในสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดความพึงพอใจ เพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง ควรยึดหลักในการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
2. สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และให้ครอบคลุม
3. เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
4. ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เกิดความเบื่อหน่ายไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบแบบไม่ตั้งใจ

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 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะให้ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ

6.7 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะเกิดความเบื่อหน่ายหรือไม่สามารถตอบได้

6.8 ไม่เป็นคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความอึดอัด ลำบากใจ

6.9 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล อาจทำได้ 3 วิธี

1. การรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีสัมภาษณ์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยส่งทางไปรษณีย์

การตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่จะนำมาวิเคราะห์เพื่อสรุปหาข้อมูลจะต้องเป็นแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ จะต้องพิจารณาคุณภาพด้านอำนาจจำแนกรายข้อ ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

สรุปได้ว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจได้แต่ต้องพิจารณาเกี่ยวกับตัวแบบสอบถามคือ คำถามต้องครอบคลุมประเด็นทั้งหมด และในด้านคำตอบของผู้ตอบแบบสอบถามต้องมีจำนวนพอเหมาะ คำตอบแต่ละข้อไม่มีข้อขัดแย้งกัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

ปภาวรินทร์ ชิงนคร (2558) การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมบัณฑิตพิชชาลัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 7.36 แสดงว่าความคิด

สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 4MATแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นวพร คุ่มวง (2554) การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณหารระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวกลบคูณหารระคนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.19/83.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพลินพิศ ทองกวูด (2554) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1)ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1)ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 87.60/83.82 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อศึกษาความคงทนของการเรียนรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์ พบว่ามีความคงทนในการเรียนรู้ โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3)ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

มีสพรวิไล ชันชวิสูตร (2553) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเงินของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เงิน มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80 / 80 คือ 90.05 / 83.11

รอหानी สาหวิ (2553)ศึกษาผลของวิธีสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ 4MAT หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ผลสัมฤทธิ์ที่เรียนโดยวิธีสอนแบบ 4 MAT และวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันแต่แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน โดยวิธีสอนแบบ 4MAT สูงกว่าวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

กมลทอง ประหวั่น (2551) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิค 4MAT ต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิคแบบ 4MAT มีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ชญมา หลายพัฒน์ (2550) วิธีการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเพศศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมตามวิธีการสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเพศศึกษาสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเพศศึกษาสูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นฐพร วิชัยเลิศ (2550) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องความน่าจะเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสมทำให้ผู้มีความคงทนในการเรียนรู้ครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้นได้

ปริญญา สองสีดา (2550) ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูดการอ่านการเขียนและโดยรวมของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รวิชญมณี ทองแก่น (2547 : 85 - 91) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องเศษส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่าแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องเศษส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 86.59 / 81.66 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.74

สุริยาภรณ์ ชัญพลชัย (2547 : 93 - 100) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) กับการจัดการเรียนการสอนตามปกติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติ และแสดงความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

นักเรียนที่เรียน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนการสอนตามวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

อัมพวันศรี เพ็ชรวรรดิ (2546) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการสอนตามรูปแบบ 4 MAT ในวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 นักเรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมระหว่างเรียนมากที่สุดแต่แสดงความคิดเห็นในระดับปานกลางและมีนักเรียนครึ่งหนึ่งที่แสดงความกระตือรือร้นสูงในการนำเสนอผลงาน

นัญฐิตา โพธิ์เพชร (2545) ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อมรรัตน์ สารบัญญัติ (2545) ผลของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนแบบปกติสูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

งานวิจัยต่างประเทศ

แมคคาร์ธี (McCarthy. 1997 : 46 - 51) ได้ศึกษานักเรียน 4 แบบ ระบบ 4MAT อยู่ที่มีลักษณะเฉพาะตัวที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในห้องเรียน ในขณะที่เดียวกันนักเรียนก็สามารถพัฒนา

ความรู้ได้ครบถ้วนตามวงจรการศึกษา นักเรียนสามารถทำให้เกิดผลโดยเป็นไปตามวงจรธรรมชาติ จากความรู้สึกไปจนถึงผลสะท้อนกลับมาให้คิดวิเคราะห์ ในที่สุดแสดงออกมาเป็นพฤติกรรม โดยครูไม่แบ่งนักเรียนเป็นประเภทต่างๆ แต่ช่วยพวกเขาให้เกิดความสมดุล และมีความพร้อมสมบูรณ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมีพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความคิดวิเคราะห์

วิลเคอร์สัน และไวท์ (Wilkerson and White, 1998 : A) ศึกษาผลการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า จากการประเมินผลการสอนแบบ 4MAT เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ ความคงทนในการเรียนรู้ พบว่า การสอนแบบ 4MAT มีโครงสร้างเป็นการสอนที่มีรูปแบบการชี้แนะ มีระบบ มีการแบ่งการสอนเป็นส่วน ๆ ตามรูปแบบการเรียนรู้และเจตคติระหว่างการสอนกับพฤติกรรมของนักเรียน

แจคสัน (Jackson , Phillip R. 2001: A) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ เจตคติและการจดจำของนักเรียนในวิชาชีววิทยา เชื้อโรค ซึ่งสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กับการสอนแบบปกติ การค้นพบนี้พบว่า กลุ่มที่เรียนแบบ 4MAT สามารถพัฒนาได้ดีกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของผลสัมฤทธิ์ เจตคติ และความจำ ความชื่นชอบของกลุ่ม 4MAT การเรียนรู้แบบทฤษฎีการสอนอภิปราย ทำให้นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน

ไฮ ฮุน ชิน (Hsieh, Hsiu - Chin, 2003 : A) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษา ตรวจสอบ ผลสะท้อนจากระบบการสอน แบบ 4MAT ต่อระดับการเรียนรู้ของนักเรียนตามขั้นการเรียนรู้ของบลูม(Bloom,1995) ผลการวิจัยพบว่า การรับรู้ การเรียนรู้ ของผู้เรียน การทำงานเป็นทีมในโรงเรียน ดังเคอร์ ในไต้หวัน นักเรียนสามารถรับรู้ได้ 9 ชั่วโมง ใน 3 หน่วยการเรียนรู้ เป็นการสอนแบบปกติ ไม่ใช่ระบบ 4MAT โดยใช้ตำราเรียนสำหรับกลุ่มควบคุมและอุปกรณ์ต่างๆ ตามตำราเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแต่ละหน่วยให้ทำงานและสอบ ส่วนกลุ่มทดลองจะใช้การสอนตามระบบ 4MAT จากหลักฐานในการศึกษา แนะนำว่าการใช้ 4MAT ควรพิจารณา ถึงความแตกต่างของผลลัพธ์อย่างมีนัยสำคัญ ควบคู่กับการกระตุ้น จะเห็นการเปลี่ยนแปลงได้อย่างชัดเจน คือคะแนนเฉลี่ย ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ไต้ เซียน (Tsai , Shieunt - Han. 2004 : A) ได้ทำการวิจัย เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ การเรียนรู้ ความพึงพอใจและความจำของนักเรียนที่สอนโดยใช้รูปแบบของ โครงสร้างสมองและการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยใน 6 สัปดาห์ พบว่า หลังการทดลอง ได้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ และความพึงพอใจ 2 เดือน ต่อมา นักการศึกษาได้ทำการทดสอบประสิทธิภาพการจำเนื้อหาวิชา การวิจัยนี้มี

หลักฐานชัดเจนว่า ประสิทธิภาพของผู้เรียน สามารถพัฒนาโดยใช้ 4MAT ผลปรากฏว่านักศึกษามีความพึงพอใจในรูปแบบของ 4MAT ที่เรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนรูปแบบปกติ

จากงานวิจัยต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นทั้งในประเทศและในต่างประเทศพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการจัดการการเรียนรู้ตามแนวคิด 4MAT นั้นส่วนใหญ่นำไปวิจัยในลักษณะของการทดลองสอนโดยนำระบบ 4MAT ไปเปรียบเทียบกับการจัดการการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งตัวแปรตามที่ศึกษาได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะคิดในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และการสร้างผลงานของผู้เรียน โดยพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด 4MAT และเห็นประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด 4MAT ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด 4MAT เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการดังต่อไปนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ศูนย์เครือข่ายโรงเรียน ที่ 12 อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมาประกอบด้วย 5 โรงเรียน คือ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง โรงเรียนบ้านโนนรัง โรงเรียนบ้านคงบัง(สว่างวิทยา) และ โรงเรียนบ้านใหม่ปฏิรูป จำนวน 175คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 25 คนซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก โดยกำหนดโรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิดดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ชุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับจำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัย ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดแนวทางการดำเนินการ การวัด และประเมินผล และคำอธิบายรายวิชา
 - 1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 1.3 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการ นำมาจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ชุด ดังนี้
 - 1.3.1 ชุดที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

- 1.3.2 ชุดที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม
- 1.3.3 ชุดที่ 3 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน
- 1.3.4 ชุดที่ 4 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม
- 1.3.5 ชุดที่ 5 เรื่อง รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน
- 1.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านโครงสร้างของชุดกิจกรรมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 1.5 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วพร้อมแบบประเมินชุดกิจกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย
- 1.5.1 นางวงเดือน ธรรมิฤทธิ์ วุฒิกการศึกษา ค.ม. สาขาบริหารการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์
- 1.5.2 นางวิราภรณ์ สายปาน วุฒิกการศึกษา ค.ม. สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนปรางทองวิทยา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมาผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล
- 1.5.3 นางศิริพร พลพุดินันท์ วุฒิกการศึกษา กศ.ม.เทคโนโลยีและนวัตกรรม การศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนอนุบาลพุทไธสง (โอกาสประชานุกูล) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร
- ผู้เชี่ยวชาญจะตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การใช้คำ ข้อความ สัญลักษณ์ และรูปแบบในชุดกิจกรรม พร้อมทั้งประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 70 - 71)
- ระดับ 1 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
- ระดับ 2 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับน้อย
- ระดับ 3 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับปานกลาง
- ระดับ 4 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับมาก
- ระดับ 5 หมายถึง ความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด

1.6 นำคะแนนจากการประเมินชุดกิจกรรม ทั้ง 5 ชุด ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 70 - 71)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทุกชุดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52, 4.53, 4.52, 4.56, 4.55$) ในภาคผนวก ข (หน้า 123 - 127)

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมอีกครั้งเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 5 ชุด ไปทดลอง (Try out) หาคุณภาพ โดยทดลองควบคู่กับแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการหาคุณภาพดังนี้

1.8.1 การทดลองแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ความเท่ากันทุกประการกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง อ.ชุมพวง จ. นครราชสีมาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้นักเรียน 3 คน เป็นนักเรียนที่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ประเภทละ 1 คน ขณะทำการทดลอง ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ของนักเรียนอย่างใกล้ชิดพบว่าภาษาภาพตัวอักษรและการบันทึกข้อมูลของบทเรียนที่พัฒนาขึ้นบางส่วนพิมพ์ผิด ไม่ชัดเจนทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนโดยสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนมาเป็นข้อสรุปแล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไข โดยจัดพิมพ์ใหม่ให้ถูกต้อง แล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มเล็กต่อไป

1.8.2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ที่ได้รับการปรับปรุงจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง มาทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และ อ่อน ประเภทละ 3 คน จากนั้นหาข้อบกพร่อง พบว่า ชุดแบบฝึกมีจำนวนน้อยไปในชุดที่ 4 ทำให้นักเรียนเจอปัญหาเวลาเจอ โจทย์ที่ต่างแล้วนำผลมาทำการปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบโดยเพิ่มจำนวนข้อของแบบฝึกในใบกิจกรรม ชุดที่ 4 เพิ่มขึ้น จนสมบูรณ์ดีแล้วจึงนำไปทดลองภาคสนามต่อไป

1.8.3 การทดลองภาคสนาม ผู้วิจัยได้ทำการทดลองเพื่อหาคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดสองพี่น้อง อ. ชุมพวง จ. นครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 7 ซึ่งเป็นนักเรียนทั้งห้องเรียน จำนวน 25 คน เสมือนการใช้ห้องจริง แต่ไม่ใช่ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการปรับปรุงจากการทดลองกลุ่มเล็ก จากนั้นนำผลที่ได้ไปหาคำร้อยละเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75 / 75 และค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เกณฑ์ 0.50 ตามขั้นตอนคือ ทดสอบก่อนเรียน เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ทำแบบทดสอบหลังเรียน เฉลยแบบทดสอบและปรับปรุงแก้ไข แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีคุณภาพต่อไปซึ่งพบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.51 / 79.73 รายละเอียดแสดงในภาคผนวก จ (หน้า 152 - 155)

1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.10 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาเพื่อให้ทราบหลักการจุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตร ความสำคัญคุณภาพผู้เรียน เวลาเรียน คำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

2.2 เลือกเนื้อหาเพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้พิจารณาคัดเลือกเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้

2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องความเท่ากันทุกประการ

2.4 ศึกษาวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการทฤษฎีวิธีการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ แบบ 4MAT เพื่อนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ประกอบด้วยหัวข้อต่อไปนี้

2.4.1 สาระสำคัญ

2.4.2 ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.4.3 สาระการเรียนรู้

2.4.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

2.4.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.4.6 กิจกรรมการเรียนรู้

2.4.7 สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

2.4.8 การวัดและประเมินผล

2.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้ 8 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT โดยใช้ชุดกิจกรรมจำนวน 5 แผนทำการสอนแผนละ 2 ชั่วโมงรวม 10 ชั่วโมง

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกันของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้กิจกรรม การเรียนการสอนสื่อการเรียนการสอนการวัดและประเมินผล

2.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แก้ไขข้อบกพร่องแล้ว พร้อมแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนเพื่อตรวจสอบและประเมินด้านความเหมาะสมความถูกต้อง ความครอบคลุมรอบแนวคิดและรูปแบบการเรียนรู้แบบ 4MAT ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้กับนักเรียน โดยประเมินพร้อมกันทั้ง 5 แผน

2.8 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ซึ่งพบว่าผลการประเมินโดยภาพรวมแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) ดังแสดงในภาคผนวก ข (หน้า 128 - 129)

2.9 ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) พร้อมกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 แผนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพ ศึกษาค้นหาความชัดเจนของลำดับขั้นตอนและความเหมาะสมของเวลาในการทำกิจกรรม

2.11 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.12 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ ได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาวิธีสร้างข้อสอบจากหนังสือเทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์อิงเกณฑ์และศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามแนวอิงเกณฑ์

3.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องได้แก่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จากหนังสือกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และหนังสือคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนข้อสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน ทั้งหมด 45 ข้อต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.5 นำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความสอดคล้องของเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ ข้อเสนอแนะ

3.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมแบบประเมินความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมประเมินความสอดคล้องของ ข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นรายข้อ (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยมี เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผ่าน เกณฑ์ทุกข้อ โดยมี ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 - 1.00 ซึ่งมีค่าสูงกว่า 0.50 จึงถือว่าผ่าน เกณฑ์การประเมิน รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค (หน้า 146 - 147)

3.7 นำแบบทดสอบที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คนซึ่งเป็นกลุ่มเดียวที่ได้เรียนเรื่อง ความเท่ากันทุกประการในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาแล้ว โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนนถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.8 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยพิจารณาการผ่านเกณฑ์ของค่าความยากง่าย

ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 87) ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ 38 ข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อ รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค (หน้า 148)

3.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 30 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) KR – 21 พบว่าแบบทดสอบทั้งฉบับที่ได้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 รายละเอียดดังตารางในภาคผนวก ค (หน้า 148)

3.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้วเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.2 ศึกษาวิธีสร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert) จากหนังสือการประเมินการเรียนรู้และการสร้างแบบสอบถามจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น

4.3 นำแบบวัดความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถามแล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบด้านเนื้อหา ความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.5 นำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

แบบแผนการทดลอง

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มการทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังเรียน

(One Group, Pre - test Post - test Design) (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2546 : 249)

ตาราง 3.1 แบบแผนการวิจัย One group pre - test post - test Design

กลุ่ม	Pre-test	Treatment	Post-test
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T₁ หมายถึงการทดสอบก่อนเรียน

X หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

T₂ หมายถึงการทดสอบหลังเรียน

การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง อำเภอชุมพวง จ. นครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยใช้แผนการจัดการ

เรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

2.1 ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับขั้นตอนการเรียน

โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุก

ประการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้ว

ตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน ทำการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยหลักสูตรจัดการเรียนการสอนสาระคณิตศาสตร์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมการสอนทั้งสิ้นในการทำการวิจัย 5 สัปดาห์ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 การจัดการเรียนการสอนเรื่องความเท่ากันทุกประการ

ลำดับที่	เรื่อง	ชั่วโมง
1	ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	2
2	ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	2
3	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-มุม-ด้าน	2
4	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม	2
5	รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ ด้าน-ด้าน-ด้าน	2

2.4 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากการทดลองสิ้นสุดลง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน

2.5 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้การดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติ t - test Dependent กำหนดค่าสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การหาดัชนีประสิทธิผล

4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมาย โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 70 - 71)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage)

1.2 ค่าเฉลี่ยของคะแนน (Arithmetic Mean) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 :

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

เมื่อ \bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) มีสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 126)

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

เมื่อ S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
N	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม
\sum	แทน	ผลรวม

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร IOC เป็นค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามวิธีของ โรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelli&Hambleton) (สมนึก กัททัยชนี. 2546 : 220)

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

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

2.2 ความยากง่าย (Difficulty Index) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก กัททิยธนี. 2546 : 212)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	R	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด

เกณฑ์ความยากง่ายที่ยอมรับได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของเบรนนาน (Brennan) จากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 106)

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

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
n_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์
n_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์อำนาจจำแนกที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณ โดยใช้สูตรของ (Lovett Method) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 112)

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

เมื่อ r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
K	แทน	จำนวนข้อในเครื่องมือวัด
x_i	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
C	แทน	คะแนนจุดตัด

2.5 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีสูตรดังนี้

(เผชิญ กิจระการ. 2546 : 44 - 51)

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้ระหว่างเรียนทุกคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของชิ้นงานหรือกิจกรรมทุกกิจกรรมร่วมกัน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\sum Y}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้หลังเรียนทุกคน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน (B=30)
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.6 ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้

(เพชัญ กิจระการ. 2546 : 31 - 35)

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

เมื่อ	E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	Total	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระแก่กันเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ค่าสถิติ t-test Dependent มีสูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 133)

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

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	แทน	ผลต่างคะแนนก่อนและหลังเรียน
$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน
$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมยกกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคะแนนแต่ละคู่

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์

สัญลักษณ์ที่ผู้รายงานใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t - distribution

** แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปการคิดคำนวณในการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 3 คำนึงประสิทธิภาพผลชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การสอนคณิตศาสตร์โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังตาราง 4.1 - 4.2

ตาราง 4.1 คะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชุดกิจกรรม	คะแนนเต็ม (85)	\bar{X}	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ชุดที่ 1	30	24.40	0.21	81.33
ชุดที่ 2	10	8.36	1.38	83.60
ชุดที่ 3	15	12.36	0.48	82.40
ชุดที่ 4	15	12.32	0.64	82.13
ชุดที่ 5	15	12.60	1.80	84.00
				(E ₁) 82.35

จากตาราง 4.1 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ระหว่างเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เท่ากับ 70.00 จากคะแนนเต็ม 85 คะแนน และร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 82.35 ซึ่งแสดง มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) เท่ากับ 82.35

ตาราง 4.2 คะแนนเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คะแนนสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	จำนวน (คน)	คะแนนรวม (คะแนน)
20	1	20
21	3	63
22	3	66
23	3	69
24	4	96
25	4	100
26	4	104
27	1	27
28	2	56
รวม	25	601
เฉลี่ย		24.04
ร้อยละ		80.13
ประสิทธิภาพ (E_2)		80.13

จากตาราง 4.2 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เท่ากับ 24.04 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และร้อยละของคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 80.13 ซึ่งแสดงว่ามีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.13

จากตาราง 4.1- 4.2 สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของชุดชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 82.85 / 80.13

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏดังตาราง 4.3

ตารางที่ 4.3 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนเรียน	25	12.48	1.80	17.93**
หลังเรียน	25	24.04	2.57	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4.3 พบว่านักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ค่าดัชนีประสิทธิผล การเรียนของนักเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนสอบ	E.I.
ก่อนเรียน	25	30	12.48	0.6598
หลังเรียน		30	24.04	

จากตาราง 4.4 พบว่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีค่าเท่ากับ 0.6598 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6598 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.98

ตอนที่ 4 ศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏ ดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		\bar{X}	S.D.	
1	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ น่าอ่าน	3.86	0.62	พอใจมาก
2	รู้สึกอยากเรียนเมื่อเริ่มชุดกิจกรรมการเรียนรู้	3.95	0.80	พอใจมาก
3	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อ่านแล้วสนุกสนาน เพลิดเพลิน	4.10	0.71	พอใจมาก
4	กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	4.62	0.67	พอใจมากที่สุด
5	เนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เข้าใจง่าย	3.81	0.81	พอใจมาก
6	อยากให้มีการเรียนการสอนแบบนี้อีก	3.95	0.77	พอใจมาก
7	เวลาในการเรียนการสอนหมดไปอย่างรวดเร็ว	4.57	0.60	พอใจมากที่สุด
8	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อ่านง่าย เข้าใจง่าย	4.76	0.62	พอใจมากที่สุด
9	เข้าใจเรื่องเรียนได้ดีขึ้น	3.71	0.72	พอใจมาก
10	กิจกรรมชวนคิดชวนติดตาม น่าศึกษาค้นคว้า	4.67	0.66	พอใจมากที่สุด
เฉลี่ย		4.20	0.70	พอใจมาก

จากตาราง 4.5 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความพึงพอใจโดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.20 อยู่ในระดับมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ ข้อ 8 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อ่านง่าย เข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.76$) ข้อ 10 กิจกรรมชวนคิดชวนติดตาม นำศึกษาค้นคว้า ($\bar{X} = 4.67$) และข้อ 4 กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ ($\bar{X} = 4.62$) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัย เรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้
วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สรุปผลตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผล
6. ข้อเสนอแนะ
 - 6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้
 - 6.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75 / 75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT
3. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเดียวโดยมีการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest - Posttest Design

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ศูนย์เครือข่ายโรงเรียน ที่ 12 อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา ประกอบไปด้วย โรงเรียนบ้านโนนรัง โรงเรียนบ้านดงบัง (สว่างวิทยา) โรงเรียนบ้านใหม่ปฏิรูป โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง และ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง 175 คน จำนวน 5 ห้องเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง อำเภอชุมพวง จังหวัด นครราชสีมา จำนวน 1 ห้องเรียน 25 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับฉลาก โดยกำหนดโรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังนี้

2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 5 ชุด

2.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.4 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชนิดมาตรา ส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับจำนวน 10 ข้อ

3. วิธีดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุก ประการระบาย โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 ชุด เวลา 10 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ทั้งก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการเรียน (Post - test) ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม

3.4 ใช้แบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4. การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

4.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การทดสอบด้วยค่าสถิติ Dependent Sample t-test

4.3 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 75 / 75 โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

4.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.35 / 80.13 ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75 / 75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนของนักเรียนที่เรียน โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6598 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6598 หรือ คิดเป็นร้อยละ 65.98

4. ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

จากการวิจัย เรื่องผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 82.35/80.13 หมายความว่า นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียนคือใบกิจกรรม และแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.35 และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนครบทั้ง 7 ชุดแล้ว ได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 80.13 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเหมาะสมที่จะนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน และจากการที่ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นั่น อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังนี้

1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คำชี้แจง วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์ และเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้ เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของกระทรวงศึกษาธิการ หนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของสำนักพิมพ์ต่าง ๆ คู่มือการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ นอกจากนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เริ่มตั้งแต่ใบกิจกรรมที่เริ่มจากง่ายไปยาก และขั้นตอนที่เน้นผู้เรียนให้เรียนรู้ตามความสามารถ ความสนใจและตามระดับสติปัญญาจากง่ายไปหายากโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจากสื่อต่าง ๆ ตามลำดับขั้นของ วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมโดยคำนึงถึงการพัฒนาสมองทั้งสองซีก ไว้อย่างเป็นระบบตามขั้นตอน 4 แบบ 8 ขั้นทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน และเกิดความสัมพันธ์

ระหว่างผู้เรียน ซึ่งช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน และเพิ่มความหลากหลายในรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยทุกขั้นตอนได้ผ่านการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกระบวนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีระบบนี้สอดคล้องกับ ทิศนา แจมมณี (2553 : 421 - 422) ที่กล่าวว่าการระบุปัญหาความคิดในการสร้างพัฒนานวัตกรรม ส่วนใหญ่จะเริ่มต้นจากการมองปัญหาในเรื่องนั้นและมีความต้องการแก้ไขปัญหานั้น ๆ เพื่อให้เกิดสภาพการณ์ที่ดีขึ้นการกำหนดจุดมุ่งหมาย เมื่อระบุปัญหาแน่ชัดแล้วนวัตกรรมที่จะพัฒนานั้นมีสมบัติหรือประสิทธิภาพอย่างไรและเพียงใด การศึกษาข้อจำกัดต่าง ๆ การศึกษาข้อมูลจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนานวัตกรรมให้ใช้ได้จริง และสะดวกในบริบทนั้นการประคิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมได้แก่การแสวงหาทางเลือกในการสร้างนวัตกรรมซึ่งต้องอาศัยข้อมูลประสบการณ์และความคิดสร้างสรรค์หรือการดัดแปลงของเก่ามาปรับปรุง เพื่อสามารถแก้ปัญหาและทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นมีการทดลองใช้ เพื่อศึกษาว่านวัตกรรมนั้นใช้ได้ผลเพียงใดและแน่ใจว่านวัตกรรมนั้นสามารถใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพและนำไปสู่การเผยแพร่เพื่อให้เป็นที่ยอมรับและรู้จักอย่างแพร่หลาย การผลิตชุดการเรียนรู้นั้นจะต้องครอบคลุม การกำหนดเนื้อหา ประสบการณ์การกำหนดหน่วยการสอนการกำหนดเรื่องการกำหนดความคิดรวบยอด จุดประสงค์ กิจกรรมและแนวการประเมินผลซึ่งชุดการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการผลิตนี้ จึงจะเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการผลิตที่มีขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพโดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มคือหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 3 คน กลุ่มเล็กจำนวน 9 คน และกลุ่มภาคสนามจำนวน 30 คน โดยได้นำข้อมูลของแต่ละขั้นตอนมาปรับปรุง แก้ไข และพัฒนากระบวนการในบางส่วนตามข้อมูลที่ได้ จากผลการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและจากกลุ่มเล็กมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นแล้วนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาแล้วไปใช้ทดลองภาคสนาม ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.51 / 79.73 และจากนั้นได้นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.35 / 80.13 ซึ่งเป็นการยืนยันว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เพราะการที่นำข้อบกพร่องในกระบวนการหาประสิทธิภาพในแต่ละครั้งมาปรับปรุง แก้ไข ทำให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551: 490) ที่ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นนี้จำเป็นต้องประเมินผล หรือหาประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้จริง ทั้งนี้เพื่อความมั่นใจว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพ ทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างแท้จริง

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือ 75/75 ซึ่งสอดคล้อง กับการวิจัยของของ นวพร คุ่มวง , เพลินพิศ ทองกวูด (2554) , มีสพรวิไล ชันชวิสูตร. (2553) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพ 87.19 / 83.63 , 87.60 / 83.82 และ 90.05 / 83.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากชุดการเรียนรู้ ได้ผ่านกระบวนการสร้างที่เป็นระบบชุดการเรียนรู้แต่ละชุดมีกิจกรรมที่น่าสนใจมีรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุริยาภรณ์ ชัญพลชัย (2547 : 93 - 100) , กมล ทองประหวัน (2551) , ธัญมาหลายพัฒน์ (2550) จากผลการวิจัยที่พบน่าจะมีเหตุผลมาจาก

2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างเต็มที่และมั่นคงเป็นกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการพัฒนาสมองซีกซ้ายหรือซีกขวามาใช้ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มกระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนบูรณาการประสบการณ์เดิมหรือปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนเพื่อให้รู้คุณค่าของสิ่งที่เรียนจากการสร้างความคิดรวบยอด การลงมือปฏิบัติกิจกรรมอย่างอิสระตามศักยภาพ และแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้รับกับผู้อื่น เพื่อขยายกรอบความคิดของผู้เรียนให้กว้างไกลออกไป ซึ่งกระบวนการที่กล่าวมานี้ได้มีการปฏิบัติกิจกรรม ที่พัฒนาสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาอย่างสมดุล อันเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ให้มีความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการฝึกปฏิบัติจริงด้วยตนเองจากประสบการณ์ตรงที่นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมจึงทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน บรรยากาศในการเรียนรู้เป็นไปด้วยดีซึ่งสอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ที่ ทิศนา เขมมณี (2553 : 17 - 20) ให้ความเห็นไว้ว่า หลักการเรียนรู้ที่ดีต้องมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง นอกจากผู้เรียนจะต้องเรียนด้วยตนเอง และพึ่งตนเองแล้ว ยังต้องพึ่งการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนบุคคลอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมรอบตัวรวมทั้งอาศัย

ทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนรู้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้ดี หากผู้เรียนอยู่ในสภาพที่มีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้ มีประสิทธิภาพการรับรู้ที่ตื่นตัวไม่เฉื่อยชา และในการปฏิบัติกิจกรรมผู้เรียนต้องเรียนรู้จากการทำใบกิจกรรม ในแต่ละชุดกิจกรรม ซึ่งผู้เรียนสามารถทราบผลการทำกิจกรรม ทำให้ทราบข้อผิดพลาด และความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันทีทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ถูกต้อง เกิดความคิดรวบยอดและเกิดทักษะทางด้านการคิดวิเคราะห์ จึงมีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้และผลวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับการวิจัยของ นงนุช วิชัยเลิศ (2550) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม ทำให้ผู้มีความคงทนในการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้และส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

2.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมและช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริมการศึกษารายบุคคลชุดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้นักเรียนเรียนได้ตามความสามารถความถนัดและความสนใจตามเวลาและ โอกาสที่เอื้ออำนวยแก่นักเรียนซึ่งแตกต่างกัน สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2555:57-58) ซึ่งได้กล่าวว่าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนนับว่าเป็นกระบวนการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน การตอบสนองความแตกต่างของบุคคล ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนส่งเสริมความรับผิดชอบและช่วยลดภาระของครู แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นและที่สำคัญคือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ในขั้นตอนการสร้างได้ผ่านการหาคุณภาพทั้ง โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ และการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลจากการหาประสิทธิภาพพบว่ามีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 น่าจะเชื่อได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพตามเกณฑ์ ส่งผลให้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และทำให้ผลการเรียนสูงขึ้นได้และสอดคล้องกับ ปริญญา สองสีดา (2550) ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4MAT สูงกว่า

ก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ด้านการพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมของนักเรียนหลังได้รับการเรียนการสอนแบบ 4MAT สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ดัชนีประสิทธิผลของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.6598 แสดงว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6598 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.98 ทั้งนี้เนื่องจากในชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะที่เรียนได้ง่าย คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรียงลำดับจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องที่ยาก มีภาพประกอบชัดเจน ส่งผลต่อการพัฒนาสมองทั้งสองซีก ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ เกิดความสนุกสนาน มีกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย ซ้ำซากอยู่ในบรรยากาศเดียว อีกทั้งกิจกรรมตามวงจรวัฏจักร 4MAT จะยืดหยุ่นและครอบคลุมวัตถุประสงค์และกลวิธีต่างๆ ตามความถนัด ความสนใจทั้งครูและนักเรียนมีการให้กำลังใจ แนะนำอย่างใกล้ชิดซึ่งสิ่งเหล่านี้มีส่วนที่ช่วยให้นักเรียนมีการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นและเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนตรงตามหลักสูตรและเนื้อหาสามารถทำให้กระบวนการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ตรงกับคำกล่าวของ ทิศนา ขัมมณี (2553 : 246 - 247) ที่กล่าวว่า การพัฒนาทักษะปฏิบัติ ทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมาก การฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นได้ก่อนแล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดี และรวดเร็วสิ่งสำคัญที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้คือ ความพร้อมของผู้เรียน การฝึกหัด และความพึงพอใจ จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเรียนรู้ ผลวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับการวิจัยของ รวิชญวัฒน์ ทองแมน (2547 : 85 - 91) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 86.59 / 81.66 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.74

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.20$) และมีค่าเฉลี่ยรายข้อที่อยู่ในระดับมากที่สุด 4 ข้อดังนี้ตามลำดับคะแนนที่ คือ ข้อ 8 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อ่านง่าย เข้าใจง่าย ข้อ 10 กิจกรรมขวนคิด ขวนคิดตามนำศึกษาค้นคว้า ข้อ 4 กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจ และข้อ 7 เวลาในการเรียนการสอนหมดไปอย่างรวดเร็ว นักเรียนมีความสุข ความสนุกสนานและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมตามขั้นตอนทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีรูปแบบสีสันสดใสสวยงามน่าสนใจ มีสื่อการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอนมีความหลากหลาย ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิด และ สร้างสรรค์ทางศิลปะ จึงเป็นการพัฒนาสมองทั้งสองด้านไปพร้อมๆ กัน การวัดผลประเมินผลมีความเหมาะสมและมีเกณฑ์ชัดเจน นักเรียนสามารถรับทราบผลการประเมินได้ทันที เพื่อปรับปรุงตนเองต่อไปและวิธีการเรียนการสอนเปลี่ยนไปจากเดิม กระบวนการเรียนในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ทั้งร่วมกันเป็นกลุ่มและรายบุคคล ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน สังกัดได้จากขณะเรียน ทุกคนเรียนด้วยความตั้งใจ และมีความพอใจในการเรียนเอาใจใส่ต่อการเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนมีการฝึกหัด มีความพร้อมในการเรียน นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไคค์ ที่ว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูกปรับเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่สามารถให้ผลที่พึงพอใจมากที่สุดเมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียวและจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ครั้งต่อ ๆ ไปและกฎของการเรียนรู้ของ ธอร์นไคค์ เชื่อว่า กฎแห่งความพร้อม การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อม ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจกฎแห่งการฝึกหัด การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้เกิดจากการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจนั้น จะคงทนถาวร ถ้ามิได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดก็อาจลืมได้และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจจากการเรียนย่อมอยากที่จะเรียนรู้ต่อไปแต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่ยอมอยากเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุปผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียนเพื่อให้เกิดการ

เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้อย่างเต็มที่และมั่นคงให้มีความเจริญงอกงามทางด้านร่างกายอารมณ์ สังคมและสติปัญญาทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องความเท่ากัน ทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นสิ่งที่ดี กล่าวคือ ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งยัง ก่อให้เกิดความสนุกสนาน ช่วยให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น ได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและสนใจของตนเอง จึงเป็นการสมควรที่จะได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในลักษณะ ดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง

1.2 ในการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน ให้กับนักเรียน นั้น ครูจะต้องมีการเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1.2.1 ด้านตัวครู การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ในกิจกรรมการเรียนนั้นจะ ใช้ตามจุดประสงค์ที่สร้างขึ้นมีขั้นตอน โดยสรุปดังนี้

1.2.1.1 ขั้นทดสอบก่อนเรียน ได้ทดสอบก่อนเรียนเพื่อพิจารณาพื้นฐานความรู้ เดิมของผู้เรียนอาจใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที และควรเฉลยผลการทดสอบให้ผู้เรียนแต่ละคน ทราบพื้นฐานความรู้ของตน

1.2.1.2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความ กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

1.2.1.3 ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียน ผู้สอนจะต้องชี้แจงหรืออธิบายให้ ผู้เรียนเข้าใจอย่างละเอียดทุกขั้นตอนก่อนลงมือทำกิจกรรม

1.2.1.4 ขั้นสรุปบทเรียน ผู้สอนนำสรุปบทเรียนซึ่งอาจทำได้โดยการถาม หรือผู้เรียนสรุปตามความเข้าใจหรือสาระที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนมีความคิดรวบ ยอดตามหลักการที่กำหนด

1.2.1.5 ประเมินผลการเรียนโดยทำข้อทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินดูว่า ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่ เพื่อที่จะปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนในกรณีที่ยัง ไม่ผ่านจุดประสงค์ที่กำหนดข้อใดข้อหนึ่ง

1.2.2 ด้านนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ อย่างถูกต้องและเกิดประโยชน์ จะต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนดังนี้

1.2.2.1 ชี้แจงหลักเกณฑ์และวิธีการในการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม

การเรียนรู้ว่ามีวิธีการอย่างไร ตลอดจนถึงขั้นตอนต่าง ๆ ในการใช้ รวมถึงข้อตกลงต่าง ๆ ที่มีความจำเป็นเพื่อให้การเรียนเป็นไปด้วยความเรียบร้อย ไม่ก่อให้เกิดความสับสนและเสียเวลา ซึ่งมีวิธีการดังกล่าวจะก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัวผู้เรียนเอง

1.2.2.2 นักเรียนควรมีการเตรียมความพร้อมในการเรียน ทั้งในด้านสื่อที่จะใช้ในการเรียน ได้แก่ กระดาษ ดินสอ ยางลบ สี ไม้บรรทัด เป็นต้น และมีความตั้งใจ ซื่อสัตย์ รับผิดชอบร่วมกันเพื่อให้การเรียนเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์และเกิดประโยชน์สูงสุด

1.3 ผู้บริหารสถานศึกษาควรให้การส่งเสริม และสนับสนุนครูสร้างนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้เพื่อก่อให้เกิดกำลังใจ และความกระตือรือร้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อันจะนำมาซึ่งประโยชน์ต่อตัวผู้เรียนต่อไป

1.4 เนื่องจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล รู้อย่างหนึ่งถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ เพื่อพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนนั้นให้บรรลุถึงศักยภาพสูงสุดที่มีอยู่

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

2.1 ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความสนใจและมีเจตคติที่ดี ต่อการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น

2.2 ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยอาจพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มี ผลการเรียนในระดับอ่อน เพื่อพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนให้เพิ่มขึ้น

2.3 ควรพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และควรมีการเปรียบเทียบความคงทนของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4 ควรมีการวิจัยเชิงเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม การเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ได้วิธีหรือแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมในแต่ละรายวิชา

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2544 ก). กลวิธีการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับวิธีการเรียน.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2545 ข). การวิจัยเพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2545 ค). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์ องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

_____. (2545 ง). รูปแบบแผนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบการศึกษา.

_____. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.

_____. (2551 ก). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

_____. (2551 ข). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร :
กระทรวงศึกษาธิการ

กมล ทองประหัวน. (2551). ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์โดยใช้

เทคนิค 4 MAT ต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์

ศ.ม.วิทยาศาสตร์ปัตตานี : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยา

เขตปัตตานี.

กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลทางการจัดการศึกษา. (2557). รายงานผลการทดสอบทาง

การศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2556. นครราชสีมา : สำนักงานเขต

พื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 7

กิตติชัย สุชาติโนบล. (2545). การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ใน 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา

กระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพการพิมพ์.

กชกร ธิปัตติ และมานิต ยอดเมือง. (2547) การออกแบบผลิตภัณฑ์วัสดุหลักสูตร. อุบลราชธานี :

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- โกวิท ประวาลพุกษ์. (2545). การเรียนรู้มาตรฐานคุณภาพและและการประเมิน. กรุงเทพฯ :
สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- จักรินทร์ สวาศรี. (2549). การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ
กันเรียนรู้เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร และความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). การพัฒนาหลักสูตร. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. (2543). กระบวนการสื่อสารการเรียนการสอน. นนทบุรี : เอกสารการสอน.
_____. (2545). เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8- 15. กรุงเทพฯ
: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
_____. (2551). ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงมาลา จาริขานนท์. (2551). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การอ่านเพื่อฝึกการคิด
วิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้า
อิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทีศนา แฉมมณี . (2553). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ . กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญมา หลายพัฒน์. (2550). วิธีการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเพศศึกษา
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : มุลินธิสวดศรี-สฤณีวงศ์.
- ธนพร โมราบุตร. (2547). การพัฒนาแผนการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทำงาน กลุ่มสาระ
การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การจัดทำน้ำดื่มสมุนไพรจากผักผลไม้
ในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. (หลักสูตรและ
การสอน) มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ธัญชนก แคนโพธิ์. (2554). ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนแก้ปัญหาการเรียน. สืบค้นเมื่อ
20 ตุลาคม 2554, จาก <http://www.gotoknow.org/blog/down-phrae2/198155>.
- เรีชร พานิช. (2544). 4 MAT การจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของ
ผู้เรียน. กรุงเทพฯ : มุลินธิสวดศรี – สฤณีวงศ์.

- นัญจिता โพธิ์เพชร. (2545) ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยสรุปได้ว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ คม. การศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฐพร วิชัยเลิศ. (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องความน่าจะเป็น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กศม.สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- นวพร คุ่มวง. (2554). การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2545). นวัตกรรมเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : พิมพ์เศ.
- แน่น้อย พงษ์สามารถ. (2549). จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : เอส เอ็ม เอ็ม.
- บุญเกื้อ กวรวาเวช. (2545). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุรชัย ศิริมหานคร. (2547). แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปณิต เกิดภักดี. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยจัดกิจกรรมแบบ 4 MAT. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริญญา สองสีดา. (2550). ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง ทศนิยมและ เศษส่วน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ปภาวรินทร์ ยี่งนคร. (2558). การจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเตรียมบัณฑิตพิชชาลัย. สงขลา : มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
- ปรีทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริญญา สองสีดา. (2550). ผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่องทศนิยมและเศษส่วนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม.(การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2542). ระเบียบวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. บุรีรัมย์ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2544). การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. กรกฎาคม 2544 : 49-50.
- _____. (2546). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ฝ่ายบริหารวิชาการ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง. (2546). รายงานผลการประเมินคุณภาพนักเรียน. นครราชสีมา : โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง.
- เพ็ญพิศ ทองกวาด. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. (2553). คู่มือการจัดระบบการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เทียนวัฒนาพรินทร์ตั้ง.
- มีสพรวิไล ชันธวิสูตร. (2553). การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เงิน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

- บุพิน พิพิธกุล. (2545). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รวิชอุดม์ ทองเม้น. (2547). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องเศษส่วนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัตนา มั่นคง. (2547). การสร้างชุดกิจกรรมการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3. อุดรดิตถ์ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันราชภัฏอุดรดิตถ์.
- รุจิรี ภู่อาระ. (2545). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บัญชีพอยท์.
- รอหानी สาหวิ. (2553). ผลของวิธีสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์ กศ.ม.(จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ฝ่ายบริหารวิชาการ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง. (2557). รายงานผลการพัฒนาตนเองปีการศึกษา 2557. นครราชสีมา : โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา ศรีวัฒน์. (2549). การคิด Thinking. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- วาสนา ชาวหา. (2545). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2545). คู่มือการพัฒนาโรงเรียนด้านการเรียนรู้ กระบวนการทัศน์ใหม่ การจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาศักยภาพของบุคคล. กรุงเทพฯ : เอกสารการพัฒนากระบวนการเรียนรู้อันดับที่ 4 สำนักทดสอบทางการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). จากหลักสูตรแกนกลางสู่หลักสูตรสถานศึกษา : กระบวนทัศน์ใหม่การพัฒนา. กรุงเทพฯ : จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- วิมล เหล่าเคน. (2552). ผลการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การสร้างคำตามหลักเกณฑ์ทางภาษาด้วยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรวิโรจน์. (2545). พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- _____. (2551). การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มร่วมมือกันเรียน (Cooperative Learning). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- วิโรจน์ สารรัตน์. (2545). โรงเรียนองค์การแห่งการเรียนรู้: แนวคิดทางการบริหารการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ.
- ศักดิ์ชัย นิรัญทวิ และไพเราะ พุ่มมัน. (2543). วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะ ดี เก่ง สุข. กรุงเทพฯ : แว่นแก้ว.
- ศุภสิริ โสมาเกต. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนรู้โดยโครงการกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). คู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2549). คู่มือการวัดผลคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2552). คู่มือการวัดผลคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ม.ป.ท. : ม.ป.พ.
- สันศักดิ์ ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2545). การสอนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2557, จาก <http://inno-sawake.blogspot.com>.
- สาโรจน์ แผงยัง. (2554). การผลิตสื่อการสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและประสิทธิผล. สืบค้นเมื่อ 20 ตุลาคม 2557, จาก www.pirun.ku.ac.th/~g5166301/webdesign.doc.
- สุริยาภรณ์ ชัญพลชัย. (2547). การเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมตามวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) กับการจัดการเรียนการสอนตามปกติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2545). 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- _____. (2549). กลยุทธ์การสอนคิดสังเคราะห์. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- _____. (2550). การพัฒนาผลงานทางวิชาการสู่การเลื่อนวิทยฐานะ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.

- สมจิต สวชนไพบูลย์. (2545). **ธรรมชาติวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ภาคหลักสูตรการสอนและ
การสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมนึก ภัททิยชนิ. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7,มหาสารคาม : ภาควิชาและพัฒนา
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545). **มาตรฐานการศึกษาระดับการศึกษาขั้น
พื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- อมรรัตน์ สารบัญญัติ. (2545). **ผลของการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. ศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต (การประถมศึกษา). ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต
ปัตตานี.
- อัมพวัน ศรีเพ็ชรวรรดิ. (2546). **ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการสอนตามรูปแบบ 4MAT ในวิชากลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
หลักสูตรและการสอน.เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). **หลักการสอน**. กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- อรปวีณ์ สุตะพาหะ. (2546). **ผลของการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี (4 MAT) ที่มีต่อ
การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสตรีรัตนบุรี
จังหวัดนนทบุรี**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เอกรินทร์ สีมหาศาล. (2545). **กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา แนวคิดสู่ปฏิบัติ**.
กรุงเทพฯ : บั๊กพอยท์.
- _____. (2546). **แนวปฏิบัติกระบวนการวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : บั๊กพอยท์.
- Good, C.V. (1973). **Dictionary of Education**. New York : Mc Graw – Hill.
- Davis, F. B. (1964). **Educational Measurement and Their Interpretation**. California :
Wadsworth Publishing Co.
- Hsieh, H.C. (2003, Dec) “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, Mar) “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
- Kurlock, E.B. (1955). **Adolescent Development**. New York : McGraw - Hill.
- McCarthy, B. (1997, March) "A Tale of Four Learners 4 MAT's Learning Styles," **Education-Leadership**. 54 (6) : 46-51.
- _____. (1990). "Using the 4 MAT System to Bring Learning Style to Schools" **Educational Leadership**. 48 (2) : 31 - 37.
- Tsai, S.H. (1995). " achievement , satisfaction with whol – brain instrucktion among nursing student at a tecdnologye college in Taiwan." **Idaho State University**, 2003. Retrieved 18 July 2015, form WWW. Procues.umi.com.
- Vroom, V. H. (1990). **Manage people not personnel : Motivation and performance appraisal**. Boston : Harvard Business School Press.
- Wilkerson, Rhonda M and White, Kinnard P. (1988, May). "Effects of the 4 MAT System of instruction on Students." **Eric Accession : NISC Discover Report**". 357 - 368.

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. นางวงเดือน ธรรมฤทธิ วุฒิกการศึกษา ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดโพธิ์ศรีบรรจง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 7 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คณิตศาสตร์
2. นางวิราภรณ์ สายปาน วุฒิกการศึกษา ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาการวิจัยการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษสาขากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนปรางทองวิทยา สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมาผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผล
3. นางศิริพร พลพัฒน์นันท์ วุฒิกการศึกษา กศ.ม.เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ สาขาคอมพิวเตอร์ โรงเรียนอนุบาลพุทไธสง(โอกาสประชาชนกุล) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมบุรีรัมย์เขต 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๒๒๒

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขออนุญาตทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง

ด้วย นางเกษรา อุ่นคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ดร.เทพพร โลมารักษ์ เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่ใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นางเกษรา อุ่นคำ ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างสำหรับ กำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา 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/ ๖๒๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๙ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางวงเดือน ธรรมิฤทธิ์

ด้วย นางเกษรา อุ่นคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ดร.เทพพร โลมารักษ์ เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมकुณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๔๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ ๖๒๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๙ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางวิราภรณ์ สายปาน

ด้วย นางเกษรา อุ่นคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ดร.เทพพร โลมารักษ์ เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบเครื่องมือ ในการทำการวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการใน ขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี 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/ ๖๒๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ตำบลในเมือง อำเภอเมือง
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๙ พฤษภาคม ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางศิริพร พลพัฒน์นันท์

ด้วย นางเกษรา อุ่นคำ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการใช้ชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๒ โดยมี ดร.เทพพร โลมารักษ์ เป็นประธานกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์

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 ๔๕๖๑ ๑๒๒๑, ๐ ๔๕๖๐ ๑๖๑๖ ต่อ ๓๘๐๖

โทรสาร ๐ ๔๕๖๑ ๒๘๕๘

ภาคผนวก ข

แบบประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา

ผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดย

วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT โดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพความเหมาะสมชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้แบบ4MAT

คำชี้แจง

ให้ท่าน โปรดพิจารณาชุดการสอนนี้ ว่ามีความเหมาะสมในด้านต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้หรือไม่ แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องคะแนนระดับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

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

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
1. สื่อความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย.....
2. บอกขั้นตอนการปฏิบัติได้ครอบคลุม.....
ด้านเนื้อหา					
3. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์.....
4. เนื้อหา มีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน.....
5. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน.....
6. เนื้อหา มีความยากง่ายเหมาะสม.....
7. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน.....
ด้านกิจกรรม					
8. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา.....
9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการแก้ปัญหา.....
10. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม.....
11. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา.....
12. กิจกรรมสร้างความสนใจของผู้เรียน.....
13. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา.....

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ					
14. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความยากง่ายเหมาะสม.....
15. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความเหมาะสมกับเวลา.....
16. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์และเนื้อหา.....
ด้านภาษาที่ใช้					
17. ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง.....
18. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน.....
19. ใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษรเหมาะสม.....
ด้านวัสดุอุปกรณ์ (สื่อ)					
20. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความสะดวกต่อการนำไปใช้.....
21. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ มีขนาดและจำนวนเหมาะสม.....
22. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความทนทานและสวยงาม.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง ภาคผนวก ข.1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะของรูปที่เท่ากันทุกประการ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			\bar{X}	SD
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. สื่อความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58
2. บอกขั้นตอนการปฏิบัติได้ครอบคลุม	4	5	4	4.33	0.58
3. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
4. เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน	5	5	4	4.67	0.58
5. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5	4	4	4.33	0.58
6. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
7. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58
8. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการแก้ปัญหา	5	4	4	4.33	0.58
10. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.58
11. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
12. กิจกรรมเร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
13. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	0.58
14. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
15. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	4.00	0.00
16. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับ จุดประสงค์และเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58
17. ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง	5	4	5	4.67	0.58
18. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
19. ใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
20. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความสะดวกต่อการนำไปใช้	5	4	4	4.33	0.58
21. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ มีขนาดและจำนวนเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
22. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความทนทานและสวยงาม	4	4	4	4.00	0.00
เฉลี่ย				4.52	0.45

ตารางภาคผนวก ข.2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินชุดชุดกิจกรรม
การเรียนรู้ ชุดที่ 2 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			\bar{X}	SD
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. สื่อความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย	4	5	5	4.67	0.58
2. บอกขั้นตอนการปฏิบัติได้ครอบคลุม	4	5	4	4.33	0.58
3. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
4. เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน	5	5	4	4.67	0.58
5. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5	4	4	4.33	0.58
6. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
7. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58
8. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการแก้ปัญหา	5	4	4	4.33	0.58
10. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.58
11. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
12. กิจกรรมเร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
13. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	0.58
14. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
15. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความเหมาะสมกับเวลา	5	4	4	4.33	0.58
16. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58
17. ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง	4	5	4	4.33	0.58
18. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
19. ใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
20. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความสะดวกต่อการนำไปใช้	5	4	4	4.33	0.58
21. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ มีขนาดและจำนวนเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
22. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความทนทานและสวยงาม	4	4	4	4.00	0.00
เฉลี่ย				4.53	0.47

ตารางภาคผนวก ข. 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้ ชุดที่ 3 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ (ค.ม.ค.)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			\bar{X}	SD
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. สื่อความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	0.58
2. บอกขั้นตอนการปฏิบัติได้ครอบคลุม	4	5	4	4.33	0.58
3. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
4. เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน	5	5	4	4.67	0.58
5. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5	4	4	4.33	0.58
6. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
7. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58
8. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการแก้ปัญหา	5	4	4	4.33	0.58
10. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.58
11. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
12. กิจกรรมสร้างความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
13. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	0.58
14. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
15. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	4.00	0.00
16. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58
17. ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง	4	4	5	4.33	0.58
18. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
19. ใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
20. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความสะดวกต่อการนำไปใช้	5	4	4	4.33	0.58
21. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ มีขนาดและจำนวนเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
22. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความทนทานและสวยงาม	4	4	4	4.00	0.00
เฉลี่ย				4.52	0.45

ตารางภาคผนวก ข.4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 4 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ (ม.ค.ม.)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			\bar{X}	SD
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. สื่อความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	4	4	4.33	0.58
2. บอกขั้นตอนการปฏิบัติได้ครอบคลุม	4	5	4	4.33	0.58
3. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
4. เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน	5	5	4	4.67	0.58
5. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5	4	5	4.67	0.58
6. เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58
7. เนื้อหามีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58
8. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการแก้ปัญหา	5	4	5	4.67	0.58
10. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.58
11. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
12. กิจกรรมเร้าความสนใจของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
13. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	0.58
14. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
15. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความเหมาะสมกับเวลา	5	4	4	4.33	0.58
16. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58
17. ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง	5	5	4	4.67	0.58
18. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	4.67	0.58
19. ใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
20. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความสะดวกต่อการนำไปใช้	5	4	4	4.33	0.58
21. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ มีขนาดและจำนวนเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
22. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความทนทานและสวยงาม	4	4	4	4.00	0.00
เฉลี่ย				4.56	0.47

ตารางภาคผนวก ข.5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมินชุดกิจกรรมการ
เรียนรู้ ชุดที่ 5 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมแบบ (ค.ค.ค.)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น			\bar{X}	SD
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. สื่อความหมายชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	4	4	4.33	0.58
2. บอกขั้นตอนการปฏิบัติได้ครอบคลุม	4	5	4	4.33	0.58
3. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์	5	5	5	5.00	0.00
4. เนื้อหามีความละเอียดครบถ้วนและชัดเจน	5	5	4	4.67	0.58
5. เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นตอน	5	4	4	4.33	0.58
6. เนื้อหาความยากง่ายเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
7. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4	5	4	4.33	0.58
8. บอกจุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจนและสอดคล้องกับเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
9. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามกระบวนการแก้ปัญหา	5	4	4	4.33	0.58
10. กิจกรรมมีความยากง่ายเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.58
11. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00
12. กิจกรรมสร้างความสนใจของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58
13. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4.67	0.58
14. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความยากง่ายเหมาะสม	5	4	5	4.67	0.58
15. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความเหมาะสมกับเวลา	4	4	5	4.33	0.58
16. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58
17. ใช้ภาษาในการสื่อความหมายถูกต้อง	5	4	5	4.67	0.58
18. ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58
19. ใช้รูปแบบและขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58
20. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความสะดวกต่อการนำไปใช้	5	4	4	4.33	0.58
21. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ มีขนาดและจำนวนเหมาะสม	4	5	4	4.33	0.58
22. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความทนทานและสวยงาม	4	4	4	4.00	0.00
เฉลี่ย				4.55	0.47

ตารางที่ภาคผนวก ข.6 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ โดย
 วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				หมายเหตุ	
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D.
1. สาระสำคัญ						
1.1 ความถูกต้อง	4	5	5	14	4.66	0.58
1.2 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5	4	5	14	4.66	0.58
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	14	4.66	0.58
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง			5			
2.1 ประเมินผลได้	5	5	5	15	5	0
2.1 ข้อความชัดเจนเข้าใจได้	5	5	5	15	5	0
2.3 เนื้อหาสาระ	5	5	5	15	5	0
2.4 สามารถสอนได้บรรลุพฤติกรรม	5	5	5	15	5	0
3. เนื้อหาสาระ						
3.1 ใจความถูกต้อง	5	5	5	15	5	0
3.2 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5	5	5	15	5	0
3.3 เหมาะสมกับวัยนักเรียน	5	5	5	15	5	0
3.4 เวลาเรียนเหมาะสมกับเนื้อหา	3	4	5	12	4	1.0
3.5 มีความชัดเจน ไม่สับสน และน่าสนใจ	4	5	5	14	4.66	0.58
4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
4.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม	5	5	5	15	5	0
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหา สาระ	5	5	5	15	5	0
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	15	5	0
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน	3	4	5	12	4	1.0
4.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5	5	5	15	5	0
5. สื่อการเรียนการสอน						
5.1 สามารถทำขึ้นมาเอง	5	5	5	15	5	0
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5	5	5	15	5	0

ตารางที่ภาคผนวก ข.6 (ต่อ) ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องความเท่ากันทุกประการ
โดยวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่				หมายเหตุ	
	1	2	3	รวม	\bar{X}	S.D.
5.3 สอนองจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	15	5	0
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	14	4.66	0.58
5.5 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5	5	5	15	5	0
6. การประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5	5	5	15	5	0
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5	5	5	15	5	0
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	4	5	5	14	4.66	0.58
รวมเฉลี่ย	4.66	4.76	4.23	13.65	4.55	4.48

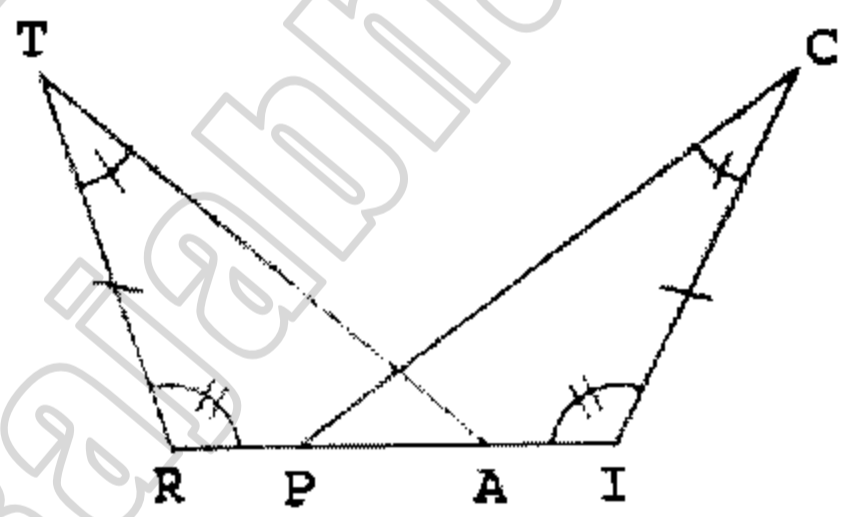
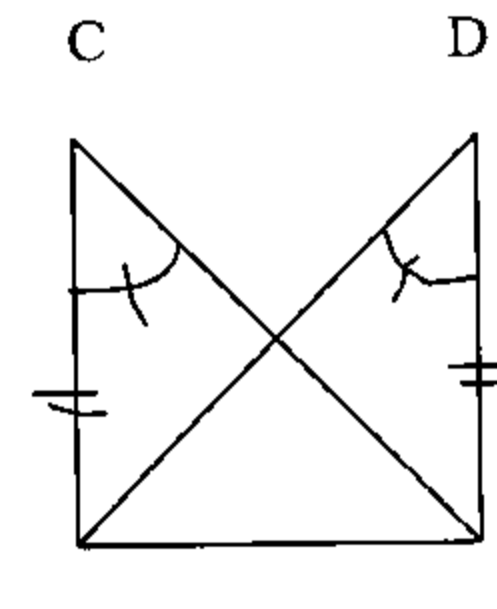
ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
Buriram Rajabhat University

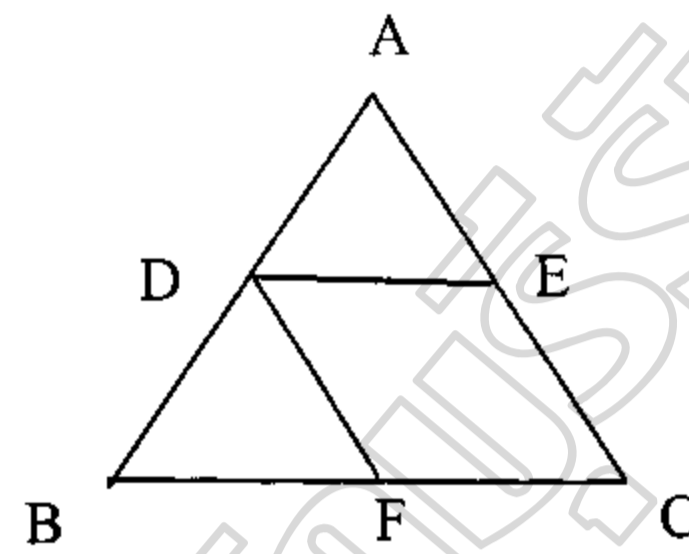
**แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยกา ✓ ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- กา ✓ ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
 กา ✓ ในช่อง 0 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง
 กา ✓ ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้จริง

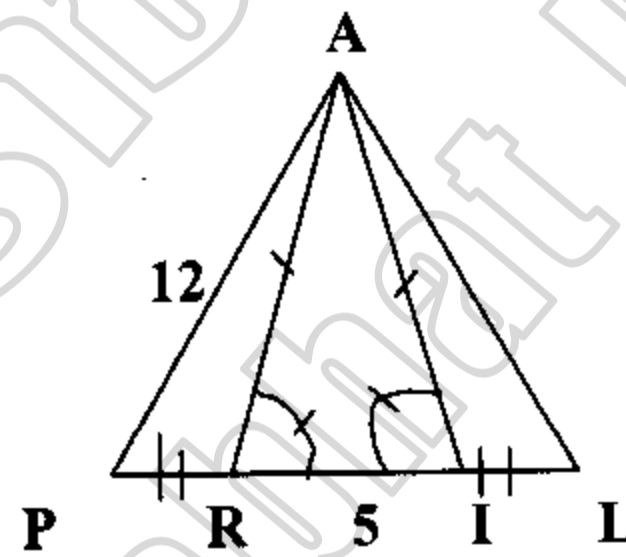
ตัวชี้วัด	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา		
		-1	0	+1
ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา	<p>11. จากรูป $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด</p>  <p>ก. ม.ด.ม. ข. ค.ม.ค. ค. ค.ค.ค. ง. ม.ม.ม.</p> <p>13. จากรูป $\triangle ABC \cong \triangle ABD$</p>  <p>ก. ม.ด.ม. ข. ค.ม.ค. ค. ค.ค.ค. ง. ไม่มีข้อถูก</p>			

28. กำหนดให้ $\triangle ABC$ เป็นรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว $AB = AC$ ถ้า D, E, F เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AB, AC และ BC ตามลำดับ ถ้า $\angle ACB = 65^\circ$ แล้ว $\angle BDF$ มีขนาดเท่าใด



- ก. 50°
- ข. 55°
- ค. 45°
- ง. 65°

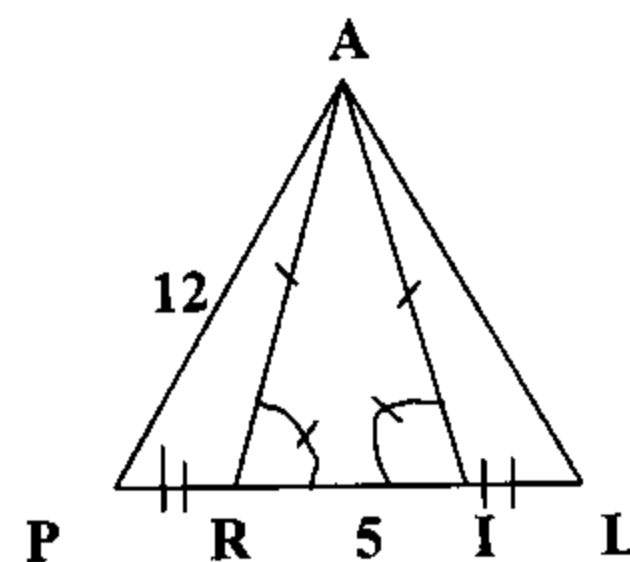
31.



จากรูป AL ยาวเท่าไร

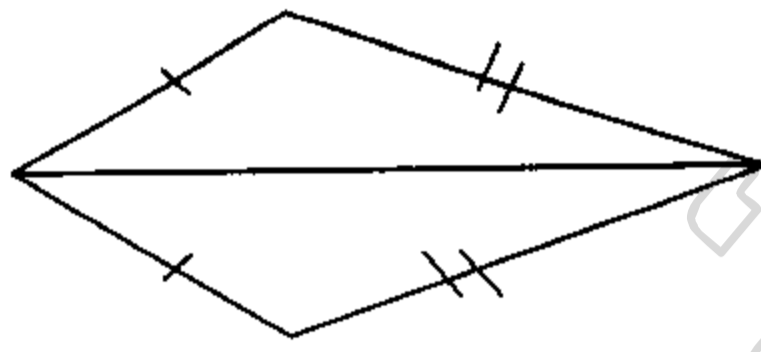
- ก. 5
- ข. 6
- ค. 11
- ง. 12

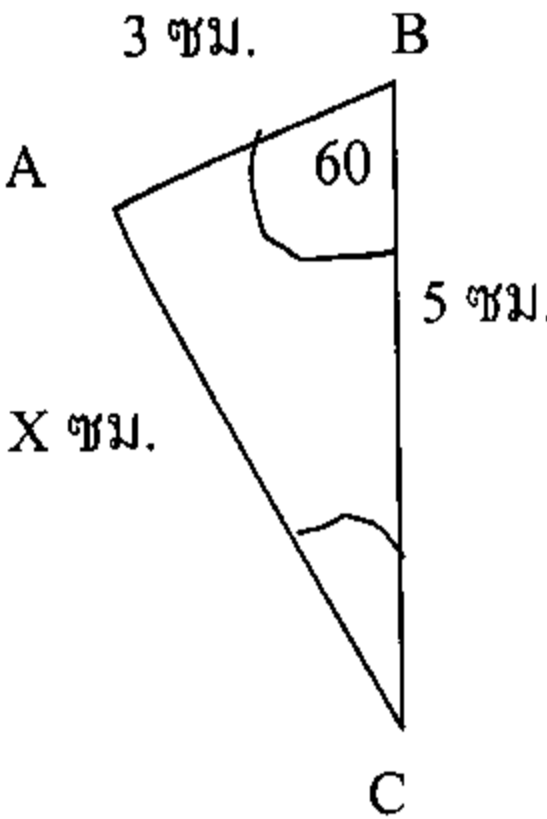
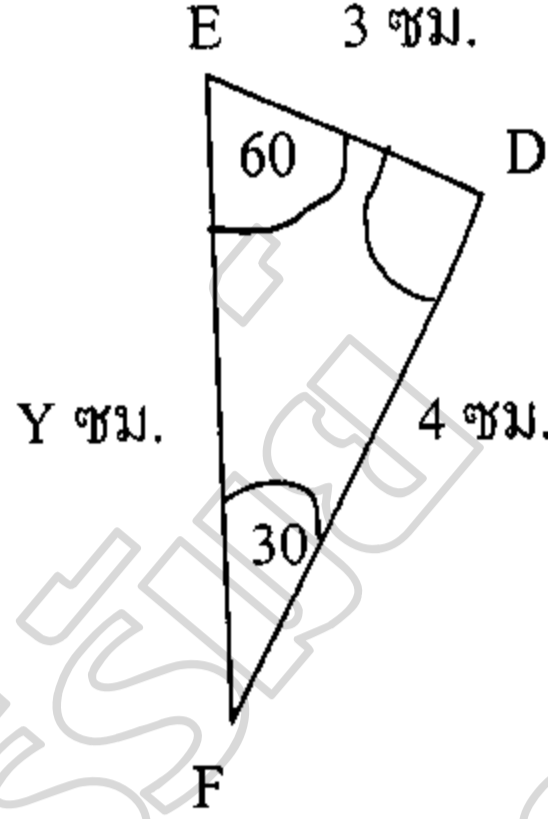
42.



จากรูป AL ยาวเท่าไร

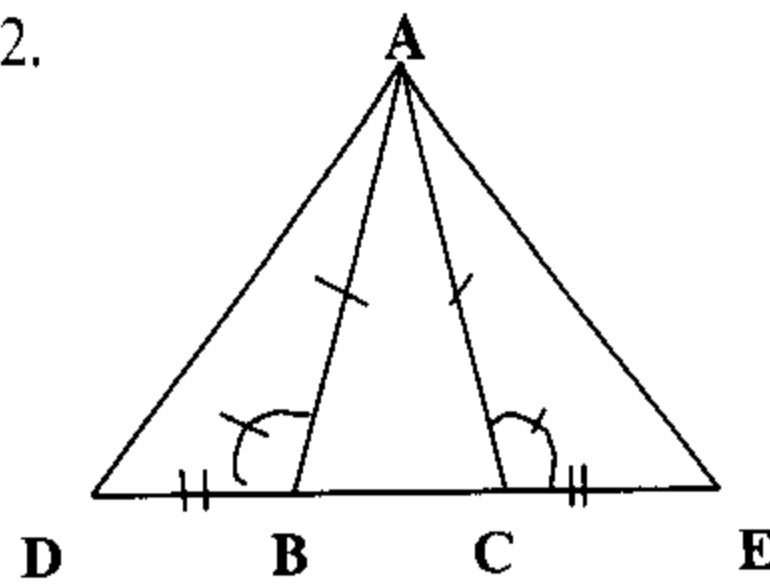
- ก. 5 ข. 6
- ค. 11 ง. 12

	<p>45.</p>  <p>รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้สัมพันธ์กันแบบใด</p> <p>ก. ค.ม.ค. ข. ม.ค.ม. ค. ค.ค.ค. ง. แบบใดก็ได้</p>	
<p>ใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา</p>	<p>2. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มีความยาวรอบรูป 36 เซนติเมตร มีด้านหนึ่งยาว 10 เซนติเมตร จงหาความยาวของด้านที่เหลือ</p> <p>ก. 5 เซนติเมตร ข. 6 เซนติเมตร ค. 7 เซนติเมตร ง. 8 เซนติเมตร</p> <p>18. กำหนดให้ $\triangle ABC$ มี $AB = AC$ และ AD เป็นเส้นมัธยฐาน ถ้า $\angle BAD = 15^\circ$ แล้ว $\angle BAC$ มีขนาดเท่าใด</p> <p>ก. 60° ข. 45° ค. 30° ง. 50°</p> <p>14. จากข้อ 13 ถ้า $\angle CAD = 15^\circ$ แล้ว $\angle ABC$ กางกี่องศา</p> <p>ก. 72.5° ข. 75° ค. 80° ง. 87.5°</p> <p>19. จากรูป $\triangle ABC \cong \triangle EDF$ ข้อใดต่อไปนี้ไม่ถูกต้อง</p>	

	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>3 ซม. B</p>  <p>A 60</p> <p>5 ซม.</p> <p>X ซม.</p> <p>C</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>E 3 ซม.</p>  <p>E 60</p> <p>3 ซม.</p> <p>Y ซม.</p> <p>4 ซม.</p> <p>F 30</p> <p>D</p> </div> </div> <p>ก. มุม $ACB = 30$ องศา</p> <p>ข. มุม $EDF = 60$ องศา</p> <p>ค. $x = 4$ ซม.</p> <p>ง. $Y = 5$ ซม.</p> <p>30. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วที่ลากเส้นตรงจากจุดยอดแบ่งครึ่งฐานทำให้เกิดสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการแบบใด</p> <p>ก. ค.ม.ค. ข. ม.ค.ม.</p> <p>ค. ค.ค.ค. ง. ถูกทุกข้อ</p>	
<p>ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>1. ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการเมื่อใด</p> <p>ก. ยาวเท่ากัน</p> <p>ข. ทับกันได้สนิท</p> <p>ค. มีขนาดเท่ากัน</p> <p>ง. มีความหนาเท่ากัน</p> <p>3. มุมสองมุมเท่ากันทุกประการเมื่อใด</p> <p>ก. มีแขนของมุมยาวเท่ากัน</p> <p>ข. มีขนาดเท่ากัน</p> <p>ค. จุดยอดของมุมทับกันได้</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>4. มุม ๆ หนึ่งของรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วมีขนาด 52 องศา จงหาขนาดของมุมที่เหลือ</p> <p>ก. 62 องศา</p> <p>ข. 63 องศา</p>	

	<p>ค. 64 องศา</p> <p>ง. 65 องศา</p> <p>5. รูปสามเหลี่ยมสองรูปมีความยาวของเส้นรอบรูปเท่ากัน รูปสามเหลี่ยมสองรูปนั้นจะ...</p> <p>ก. เท่ากันทุกประการ</p> <p>ข. มีพื้นที่เท่ากัน</p> <p>ค. มีมุมโตเท่ากันทุกมุม</p> <p>ง. ยังสรุปไม่ได้</p> <p>6. วงกลมสองวงจะเท่ากันทุกประการเมื่อ</p> <p>ก. มีค่า พาย เท่ากัน</p> <p>ข. รัศมีเป็นครึ่งหนึ่งของเส้นผ่านศูนย์กลาง</p> <p>ค. รัศมีเท่ากัน</p> <p>ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>7. จงพิจารณาข้อความในข้อต่อไปนี้ ข้อใด <u>ไม่</u> ถูกต้อง</p> <p>ก. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปมีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ</p> <p>ข. รูปสี่เหลี่ยมสองรูปมีด้านเท่ากัน 4 คู่ ไม่จำเป็นต้องเท่ากันทุกประการ</p> <p>ค. รูปสามเหลี่ยม 2 รูปมีด้านเท่ากัน ทุกด้าน ด้านต่อด้าน จะเท่ากันทุกประการ</p> <p>ง. รูปสามเหลี่ยมสองรูปมีมุมเท่ากัน 3 คู่ ย่อมมีด้านเท่ากัน 3 คู่ด้วย</p> <p>8. รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการเมื่อ</p> <p>ก. มีมุมเท่ากันทุกมุม</p> <p>ข. เคลื่อนที่รูปหนึ่งไปทับรูปหนึ่งได้สนิท</p> <p>ค. เส้นรอบรูปยาวเท่ากัน</p> <p>ง. มีพื้นที่เท่ากัน</p>	
--	--	--

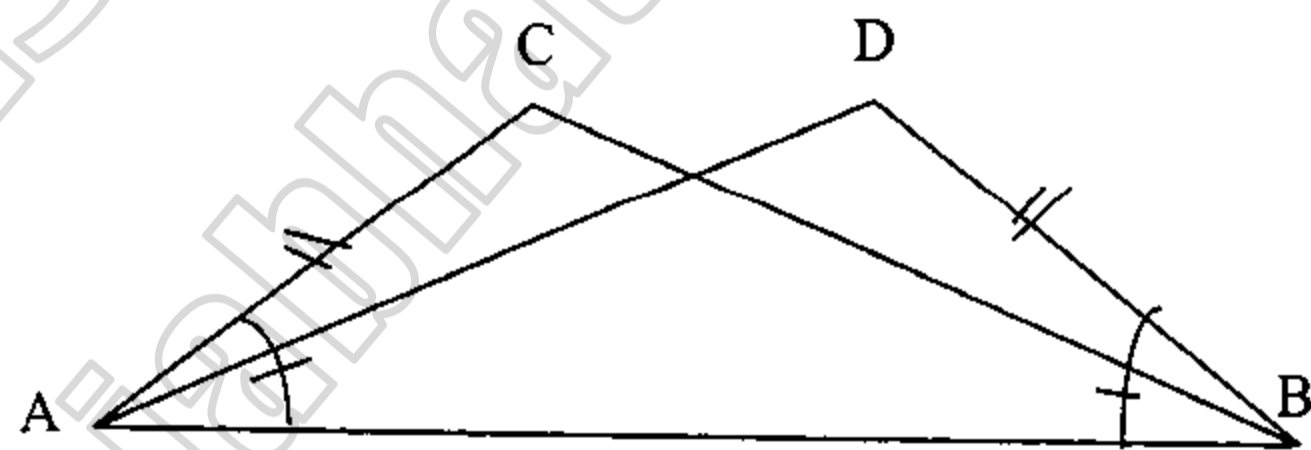
12.



จากรูป รูปสามเหลี่ยมใดเท่ากับทุกประการได้บ้างและเท่ากันแบบใด

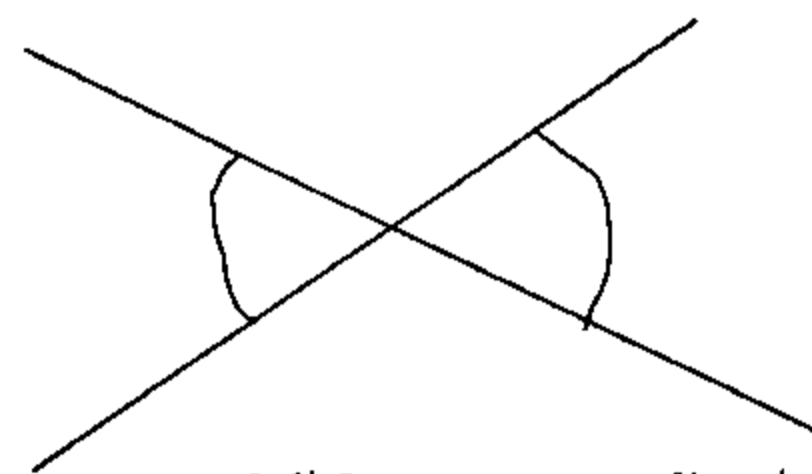
- ก. $\triangle ADC \cong \triangle AEC$ (ค.ด.ค.)
 ข. $\triangle ADC \cong \triangle AEB$ (ค.ม.ค.)
 ค. $\triangle BAC \cong \triangle EAC$ (ม.ค.ม.)
 ง. $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ (ม.ม.ค.)

39. จากรูป $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด



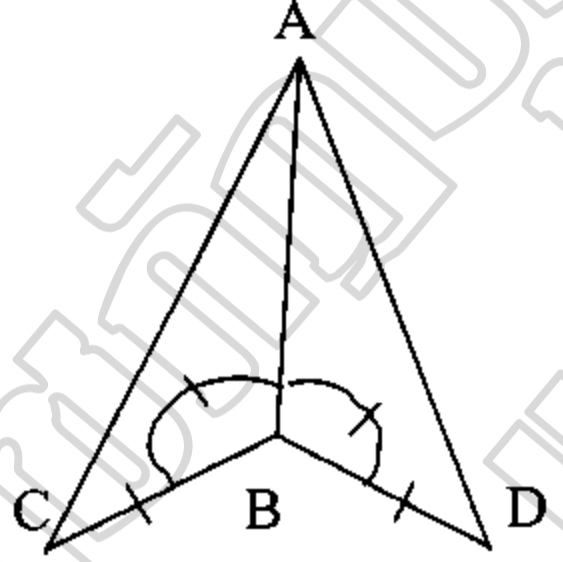
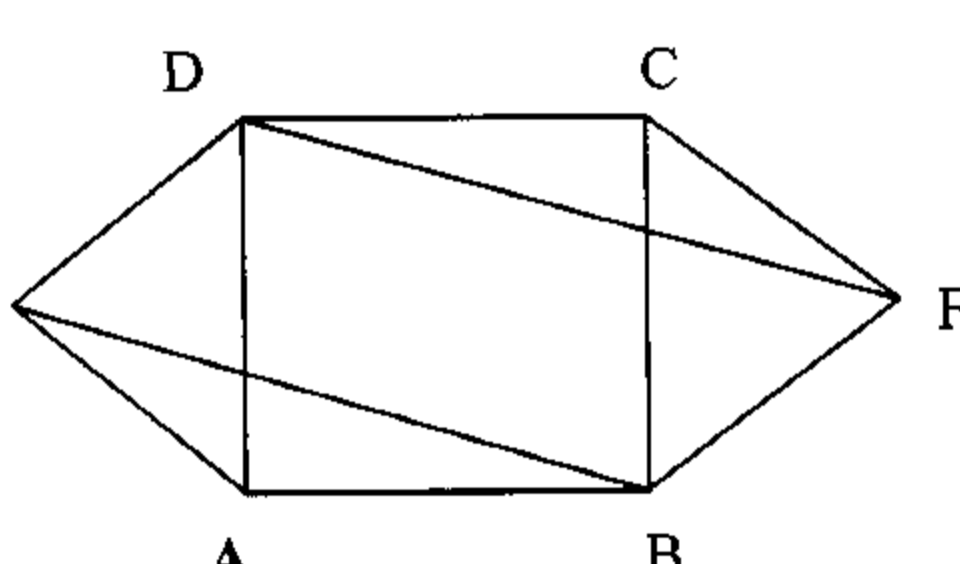
ก. ม.ค.ม. ข. ค.ม.ค. ค. ค.ด.ค. ง. ม.ม.ค.

38.



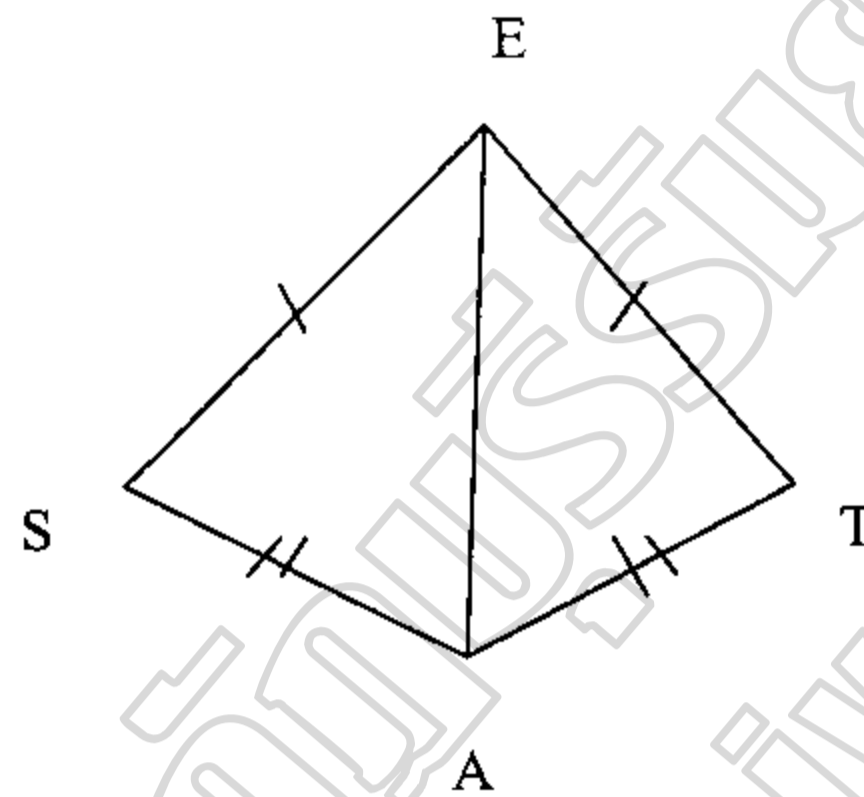
เมื่อเส้นสองเส้นตัดกันทำให้เกิดมุมสองมุมดังรูป มุมที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่ามุมอะไร

- ก. มุมคู่
 ข. มุมร่วม
 ค. มุมซ้อน
 ง. มุมตรงข้าม

	<p>40. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วรูปหนึ่งมีฐานยาวเป็นครึ่งหนึ่งของด้านประกอบมุมยอด ถ้าวัดความยาวรอบรูปได้ 25 ซม. ฐานของรูปสามเหลี่ยมนี้ยาวเท่าใด</p> <p>ก. 3 ซม. ข. 4 ซม. ค. 5 ซม. ง. 6 ซม.</p> <p>44.</p>  <p>จากรูปจงพิสูจน์ว่า $AC = AD$ ตามหลักการพิสูจน์ ขั้นตอนใดที่ทำเพื่อให้ได้คำตอบ</p> <p>ก. ต้องพิสูจน์ก่อนว่า $\triangle ACB \cong \triangle ABD$ ข. ต้องพิสูจน์ก่อนว่า $\triangle ABC \cong \triangle ABD$ ค. ต้องพิสูจน์ก่อนว่า $\triangle BAC \cong \triangle ABD$ ง. ต้องพิสูจน์ก่อนว่า $\triangle ABC \cong \triangle DBA$</p>	
<p>ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p>	<p>25. จากรูป ABCD เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส $\triangle ADE$ และ $\triangle BCF$ เป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่า $\hat{EAD} = \hat{FBC}$ เพราะเหตุใด</p>  <p>ก. มุมประกอบมุมฉากและมุม 60 องศา ข. มุมประชิดมุมฉากและมุม 60 องศา ค. สมบัติความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม</p>	

ง. สมบัติของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม
ด้านเท่า

32.



จากรูป จงพิสูจน์ว่า $\triangle SEA \cong \triangle TEA$ ตาม
ขั้นตอนดังนี้

1. $SE = TE$ (กำหนดให้)
2. $SA = EA$ (กำหนดให้)
3. $EA = EA$ (EA เป็นด้านร่วม)
4. ดังนั้น $\triangle SEA \cong \triangle TEA$ (ด.ค.ด)

ขั้นตอนใดผิด

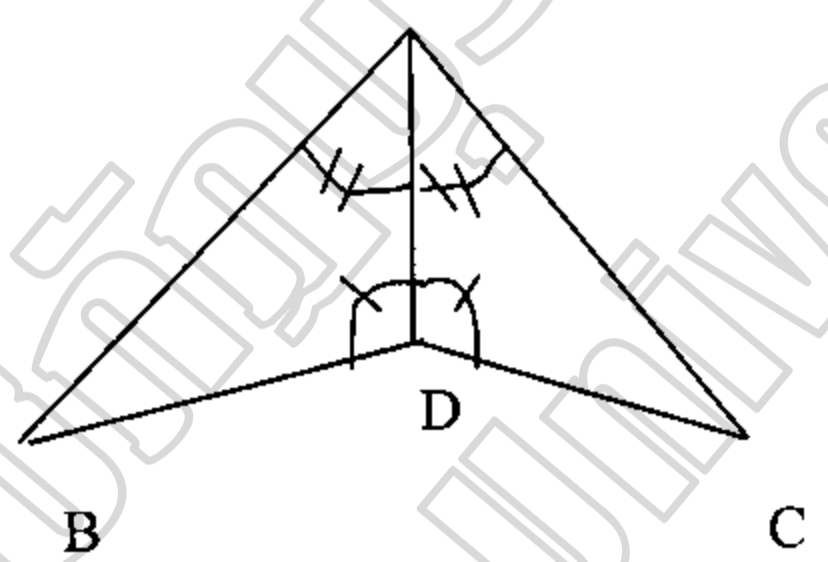
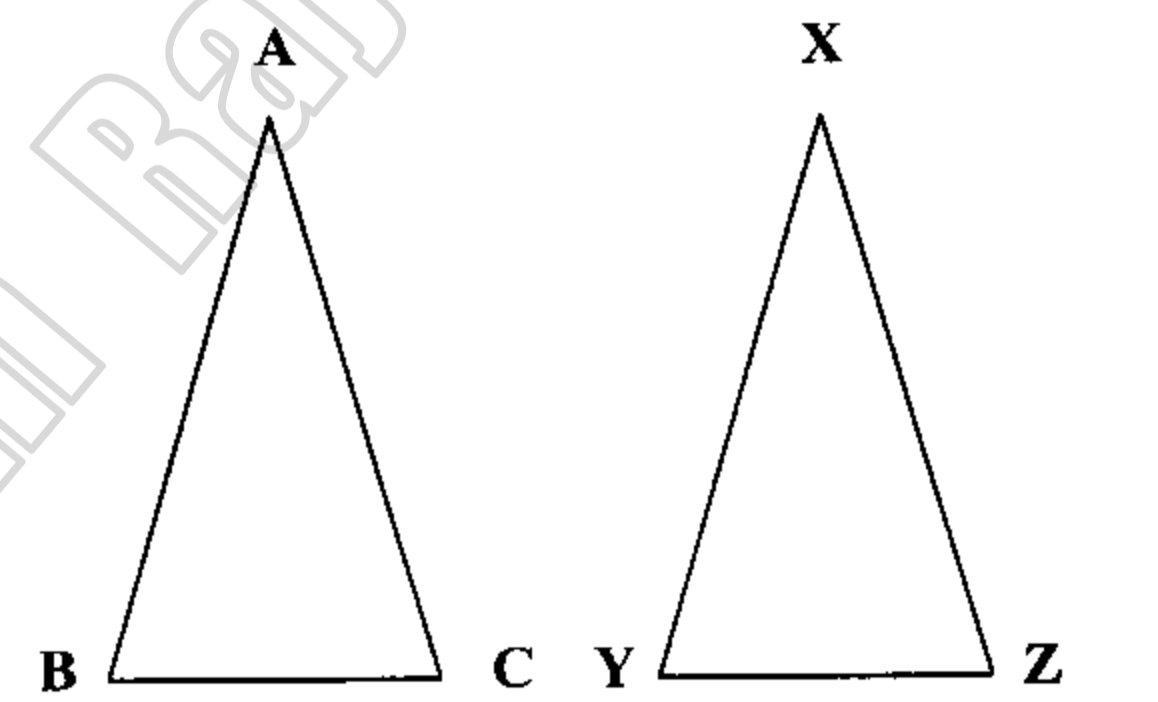
- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. ขั้นตอนที่ 1 | ข. ขั้นตอนที่ 2 |
| ค. ขั้นตอนที่ 3 | ง. ขั้นตอนที่ 4 |

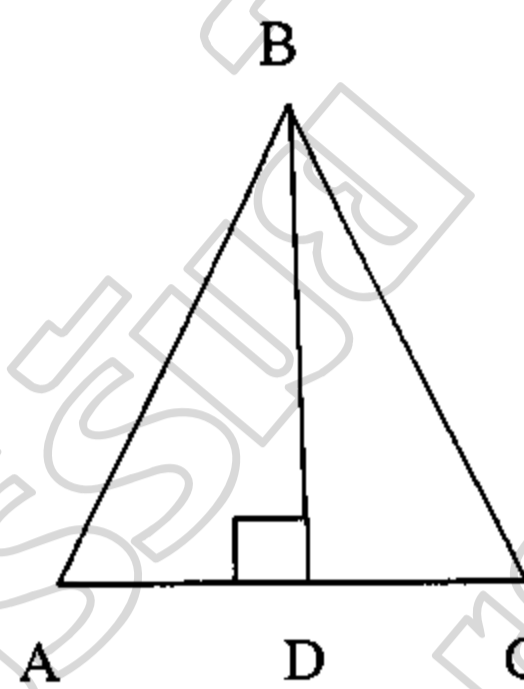
33. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

- ก. ถ้า $\overline{AB} \cong \overline{AC}$ และ $\overline{CD} \cong \overline{EF}$ แล้ว $\overline{AB} \cong \overline{EF}$
- ข. $\hat{A} \cong \hat{B}$ แล้ว $\hat{B} \cong \hat{A}$
- ค. รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสองรูปที่มีความยาวรอบรูปเท่ากันจะ
เท่ากันทุกประการ
- ง. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสองรูปที่มีพื้นที่เท่ากัน จะเท่ากันทุก
ประการ

35. ข้อใดต่อไปนี้เป็นจริง

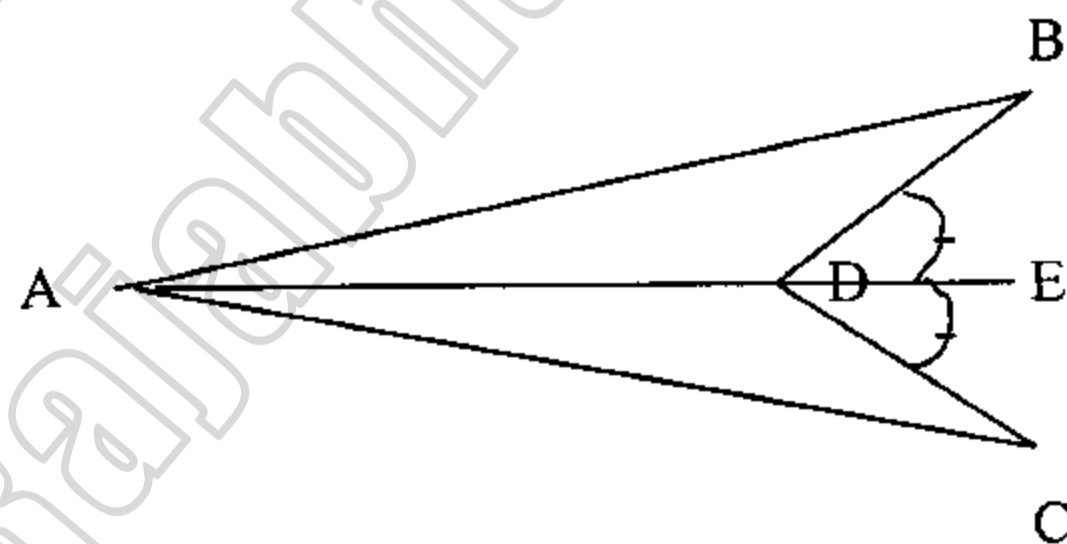
- ก. รูปสามเหลี่ยมสองรูปมีขนาดของมุมเท่ากัน 3 คู่
รูปสามเหลี่ยมสองรูปนี้จะเท่ากันทุกประการ
- ข. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่าสองรูป ที่มีความยาวรอบ

	<p>รูปเท่ากัน จะเท่ากันทุกประการ</p> <p>ค. รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า มุมเท่า สองรูปที่สร้างโดยใช้รัศมีของวงกลมเดียวกัน จะเท่ากันทุกประการ</p> <p>ง. รูปสี่เหลี่ยมสองรูปที่มีด้านยาวเท่ากันทั้งสี่ด้าน ด้านต่อด้าน จะเท่ากันทุกประการ</p> <p>36. จากรูป $\triangle ABC \cong \triangle ADC$ ด้วยความสัมพันธ์แบบใด</p>  <p>ก. ม.ค.ม. ข. ค.ม.ค. ค. ค.ค.ค. ง. ม.ม.ม.</p>	
<p>ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน</p>	<p>20. ข้อใดที่แสดงว่า $\triangle ABC$ กับ $\triangle XYZ$ เท่ากันทุกประการ</p>  <p>ก. $AB = XY$, $BC = YZ$ และ $AC = XZ$ ข. $AB = BC$, $XY = YZ$ และ $AC = XZ$ ค. $AB = XY$, $BC = XZ$ และ $AC = YZ$ ง. $AB = XY$, $AC = BC$ และ $ZY = YZ$</p> <p>24. ถ้า $\triangle ABC$ เป็น สามเหลี่ยมหน้าจั่ว มี มุม ABC เป็นมุมยอด ข้อสรุปใดไม่ถูกต้อง</p>	



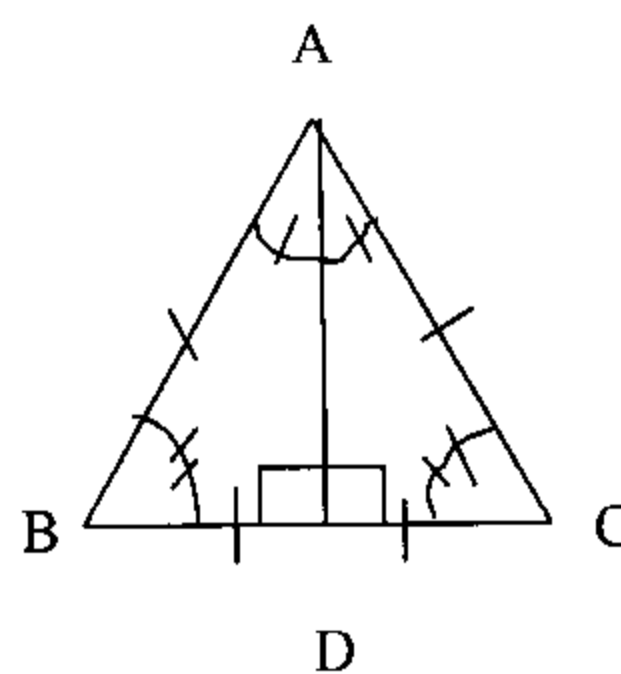
- ก. $\overline{AB} = \overline{AC}$ ข. $\overline{AD} = \overline{DC}$
 ค. $\overline{BD} = \overline{DC}$ ง. $\angle BAD = \angle BCD$

27. จากรูป $\angle BDE = \angle CDE$ ถ้า $\triangle ABD \cong \triangle ACD$
 แล้วเหตุผลใดต่อไปนี้จะทำให้
 $\angle ADB = \angle ADC$

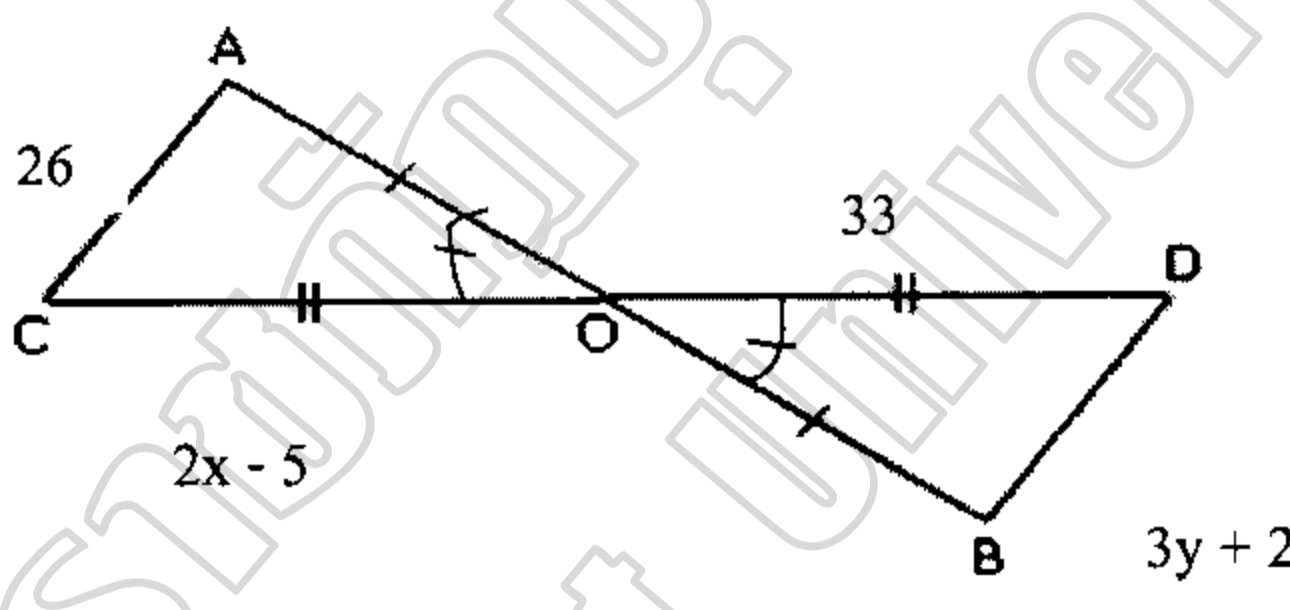
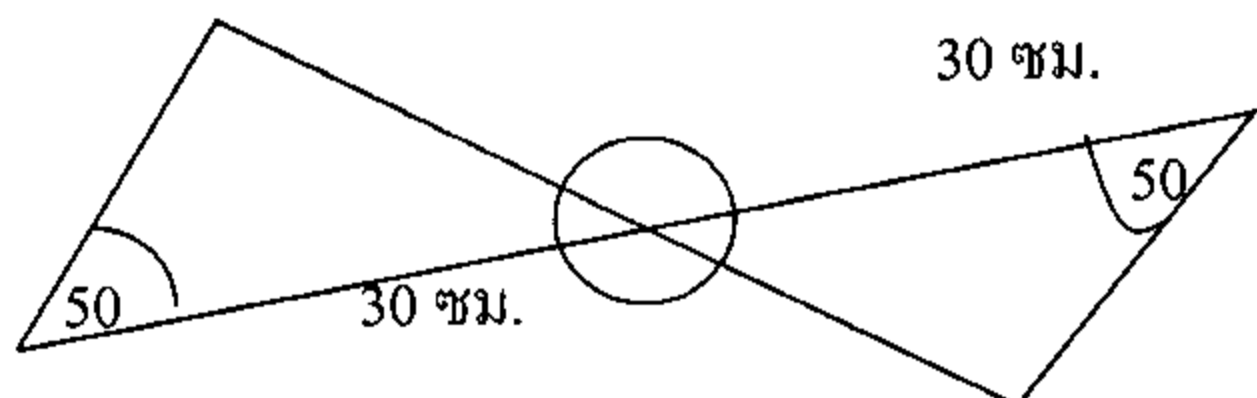


- ก. สมบัติของมุมตรง
 ข. สมบัติของการเท่ากัน
 ค. มุมตรงข้าม
 ง. มุมประชิดบนเส้นตรง

31.



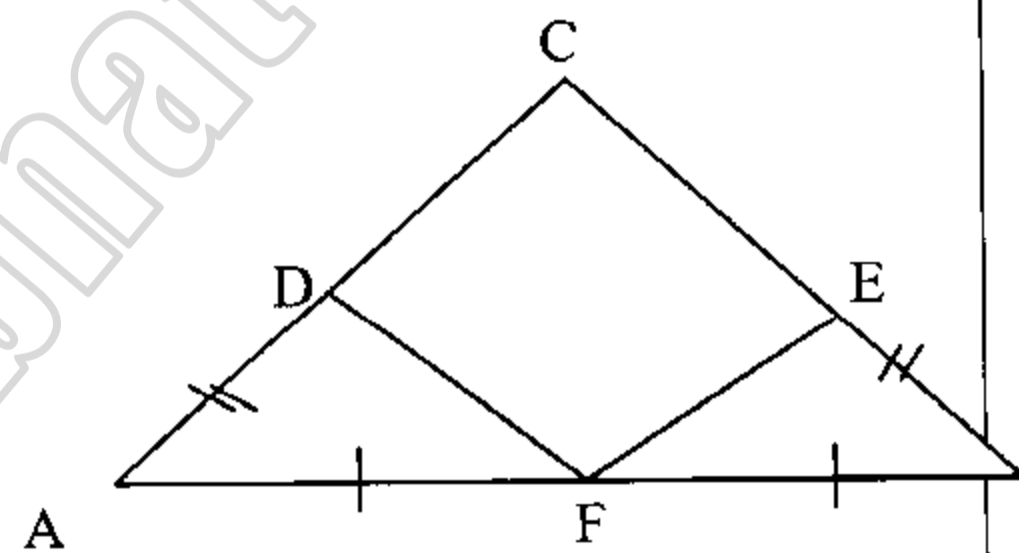
รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการสองรูปนี้ เขียนสัญลักษณ์

	<p>ความเท่ากันทุกประการได้อย่างไร</p> <p>ก. $\triangle ADB \cong \triangle ACD$ ข. $\triangle ABD \cong \triangle ACD$ ค. $\triangle ABD \cong \triangle ADC$ ง. $\triangle ADC \cong \triangle ABC$</p>	
<p>เชื่อมโยงความรู้ต่างๆในคณิตศาสตร์ และนำความรู้หลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ</p>	<p>9. ใช้รูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 5-6</p>  <p>X มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 18 หน่วย ข. 19 หน่วย ค. 20 หน่วย ง. 21 หน่วย</p> <p>10. จากโจทย์ข้อ 9 Y มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 6 หน่วย ข. 7 หน่วย ค. 8 หน่วย ง. 9 หน่วย</p> <p>15.</p>  <p>ร้านค้าออกแบบใบพัดดังรูป ลูกค้าบอกว่าใช้ไม่ได้ เพราะใบพัดทั้งสองข้างดูแล้วเหมือนมีขนาดไม่เท่ากัน แต่ร้านยังยืนยันว่า</p>	

แบบใบพัดทั้งสองข้าง มีขนาดเท่ากัน ความคิดของใครถูกต้อง
จงอธิบาย

- ก. ของร้านเพราะใบพัดสองข้างเท่ากันทุก
ประการแบบ ม.ค.ม.
- ข. ของร้านเพราะใบพัดสองข้างเท่ากันทุก
ประการแบบ ค.ม.ค.
- ค. ของร้านเพราะใบพัดสองข้างเท่ากันทุก
ประการแบบ ค.ค.ค.
- ง. ของลูกค้าเพราะใบพัดสองข้างไม่เท่ากัน

16. กำหนดให้ $\triangle ABC$ มี $AC = BC$, $AD = BE$ และจุด F
เป็นจุดกึ่งกลางของด้าน AE



B

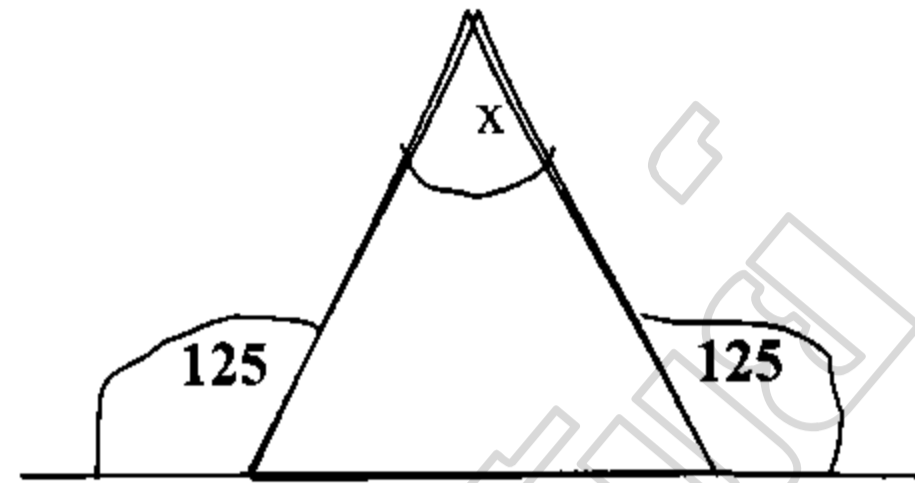
ข้อต่อไปนี้อ้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. $AD = BE$
- ข. $AF = BF$
- ค. มุม $CAB =$ มุม CBA
- ง. มุม $DCE =$ มุม DFE

17. จากโจทย์ข้อ 16 $\triangle ADF \cong \triangle BEF$ ด้วย
ความสัมพันธ์ใด

- ก. ค.ค.ค
- ข. ค.ม.ค
- ค. ม.ค.ม
- ง. ม.ม.ม

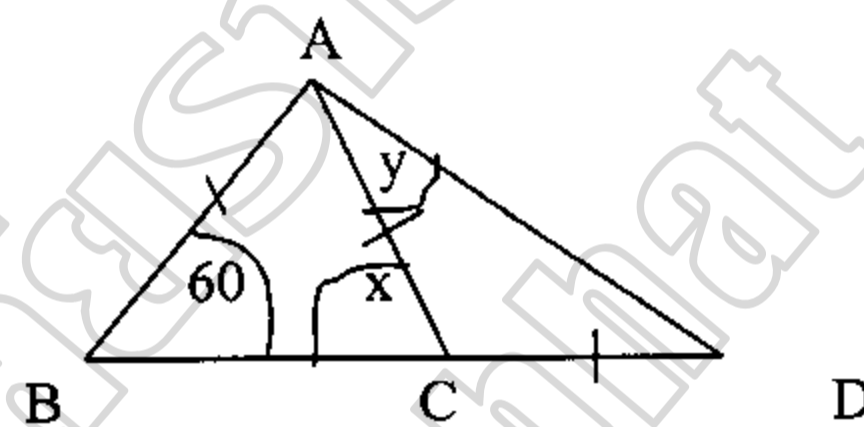
22.



จากรูปมุม x กางกี่องศา

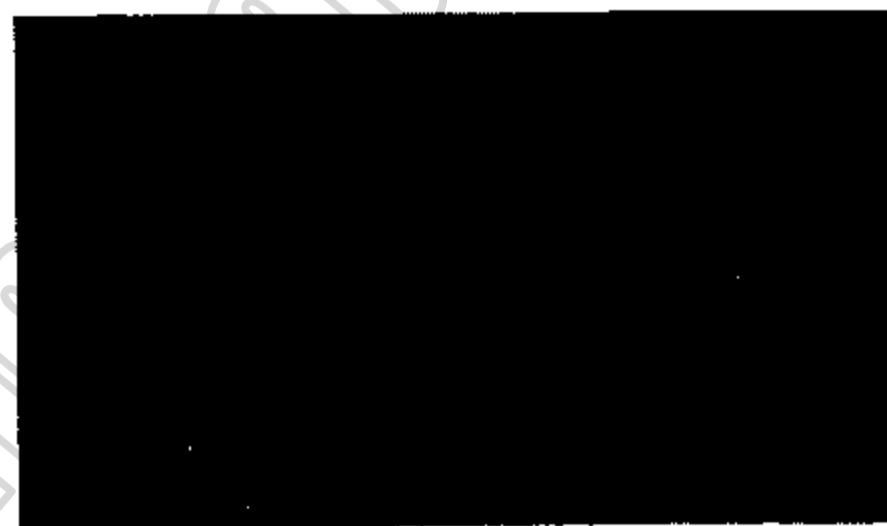
- ก. 60 องศา
- ข. 65 องศา
- ค. 70 องศา
- ง. 75 องศา

29. จากรูป $x-y$ มีค่าเป็นเท่าใด



- ก. 60°
- ข. 45°
- ค. 30°
- ง. 25°

34.



ช่างสำรวจต้องการทราบความกว้างของแม่น้ำ เขายืนที่ริมฝั่งและมองไปที่ตำแหน่งหนึ่งบนฝั่งตรงข้าม ด้วยขนาดของมุมตั้งรูป จากนั้นเขายืนหลังกลับมองไปอีกตำแหน่งหนึ่ง บนฝั่งเดียวกัน ด้วยขนาดของมุมเท่าเดิม ช่างสำรวจสามารถหาความกว้างของแม่น้ำได้

นักเรียนทราบหรือไม่ว่า ช่างสำรวจใช้

ความสัมพันธ์แบบใดของความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

- ก. ค.ค.ค.

	<p>ข. ค.ม.ค.</p> <p>ค. ม.ค.ม.</p> <p>ง. ทำไม่ได้</p>		
<p>มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<p>21. มีรูปสามเหลี่ยมหน้าจั่วอยู่ที่รูปที่มีความยาวของด้านเป็นจำนวนเต็มหน่วยและมีความยาวรอบรูป 16 หน่วย</p> <p>ก. 0 ข. 1</p> <p>ค. 2 ง. 3</p> <p>26.</p> <p>ปูเปรมทำว่าวให้หลานชาย โดยนำไม้ไผ่สองอันมาผูกติดกันให้ตั้งฉากกันตรงตำแหน่งปลายไม้จึงให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมดังรูป นักเรียนคิดว่า □ ABCD ที่ได้เป็นรูปสี่เหลี่ยมรูปว่าวหรือไม่ เพราะเหตุใด</p> <p>ก. เป็น เพราะ สามเหลี่ยมคู่บนและคู่ล่างเท่ากันทุกประการแบบ ค. ม. ค. ทำให้ด้านคู่บนและคู่ล่างเท่ากันตามสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p> <p>ข. เป็น เพราะ สามเหลี่ยมคู่บนและคู่ล่างเท่ากันทุกประการแบบ ม. ค. ม. ทำให้ด้านคู่บนและคู่ล่างเท่ากันตามสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ</p> <p>ค. เป็น เพราะ สามเหลี่ยมคู่บนและคู่ล่างเท่ากันทุกประการแบบ ค.ค.ค. ทำให้ด้านคู่บนและคู่ล่าง</p>		

เท่ากันตามสมบัติของรูปสามเหลี่ยมที่เท่ากัน

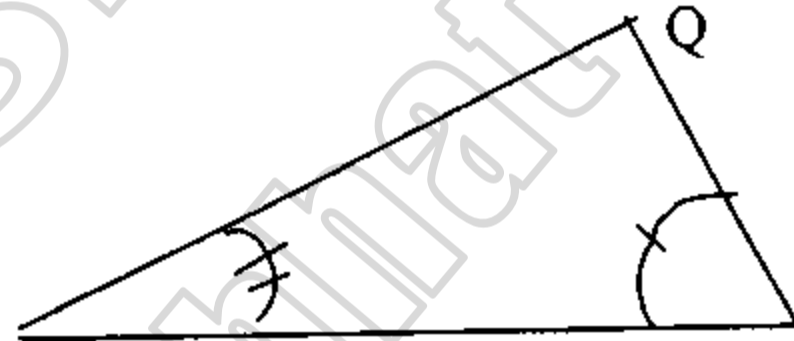
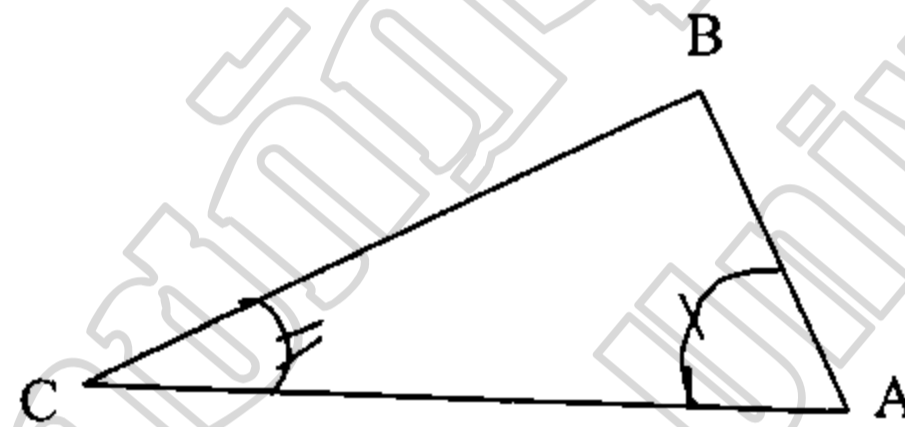
ทุกประการ

ง. ไม่เป็น เพราะ สามเหลี่ยมคู่บนและล่างเท่ากัน

ทุกประการทำให้ด้านคู่บนและคู่ล่างไม่เท่ากัน

41. จากรูปถ้ากำหนดให้ $\hat{A} = \hat{C}, \hat{C} = \hat{R}$ จะต้องกำหนดข้อใด
อีกจึงจะทำให้

$$\triangle ABC \cong \triangle PQR \text{ แบบ ม.ค.ม.}$$



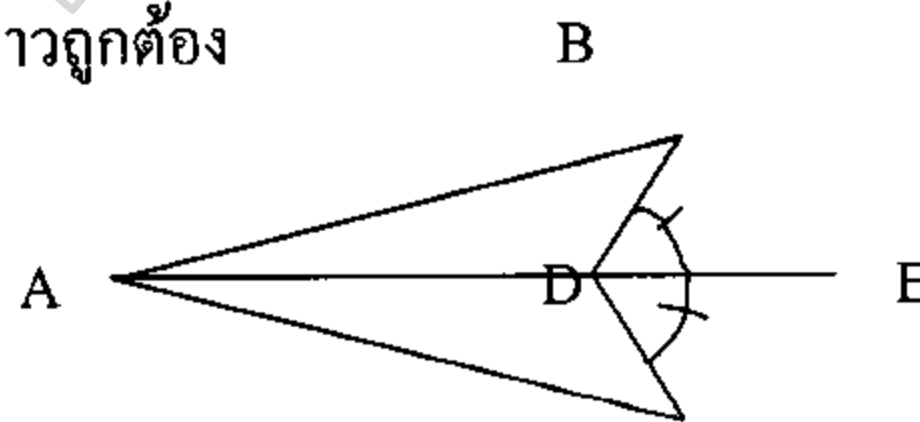
R P

ก. $BC = QR$ ข. $AC = PR$

ค. $AB = PQ$ ง. $\hat{B} = \hat{Q}$

43. จากรูป ด้าน AE แบ่งครึ่งมุม A และ $BDE = CDE = 35^\circ$ ข้อ

ใดกล่าวถูกต้อง



C

ก. $\triangle ABD = \triangle ACD$

ข. $A + B + C = 70$

ค. $\angle ADB = \angle ADC$

ง. ถูกทุกข้อ

ตารางภาคผนวก ค.1 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	1	1	1
2	1	0	1	0.67
3	1	1	0	0.67
4	0	1	1	0.67
5	1	1	1	1.00
6	1	1	0	0.67
7	0	1	1	0.67
8	1	1	1	1.00
9	1	1	1	1.00
10	1	1	1	1.00
11	1	1	0	0.67
12	1	0	1	0.67
13	1	1	0	0.67
14	0	1	1	0.67
15	0	1	1	0.67
16	1	0	1	0.67
17	1	1	1	1.00
18	1	1	0	0.67
19	1	1	1	1.00
20	1	1	1	1.00
21	1	1	1	1.00
22	0	1	1	0.67
23	1	1	1	1.00
24	1	1	0	0.67
25	1	1	1	1.00

ตารางภาคผนวก ก.1 (ต่อ) แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ
แต่ละข้อ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อ	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
26	1	1	1	1.00
27	1	1	1	1.00
28	1	1	1	1.00
29	1	1	1	1.00
30	1	1	1	1.00
31	1	1	1	1.00
32	1	0	1	0.67
33	1	1	0	0.67
34	0	1	1	0.67
35	1	1	1	1.00
36	1	1	0	0.67
37	1	1	1	1.00
38	1	1	1	1.00
39	1	1	1	1.00
40	1	1	1	1.00
41	1	1	0	0.67
42	1	1	1	1.00
43	1	1	0	0.67
44	1	1	1	1.00
45	0	1	1	0.67

ตารางภาคผนวก ก.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อที่	P	B	หมายเหตุ	ข้อที่	P	B	หมายเหตุ
1	0.57	0.34	คัดลอกไว้	24	0.62	0.51	คัดลอกไว้
2	0.78	0.33	ตัดออก	25	0.61	0.50	คัดลอกไว้
3	0.57	0.50	คัดลอกไว้	26	0.39	0.17	ตัดออก
4	0.78	0.00	ตัดออก	27	0.61	0.50	คัดลอกไว้
5	0.61	0.50	คัดลอกไว้	28	0.61	0.67	คัดลอกไว้
6	0.65	0.50	คัดลอกไว้	29	0.58	0.67	คัดลอกไว้
7	0.61	0.67	คัดลอกไว้	30	0.48	0.50	คัดลอกไว้
8	0.57	0.50	คัดลอกไว้	31	0.43	0.50	ตัดออก
9	0.57	0.50	คัดลอกไว้	32	0.61	0.33	คัดลอกไว้
10	0.57	0.67	คัดลอกไว้	33	0.71	0.17	ตัดออก
11	0.61	0.33	คัดลอกไว้	34	0.35	0.33	ตัดออก
12	0.39	0.33	ตัดออก	35	0.39	0.33	ตัดออก
13	0.61	0.67	คัดลอกไว้	36	0.48	0.50	คัดลอกไว้
14	0.61	0.50	คัดลอกไว้	37	0.43	0.17	ตัดออก
15	0.43	0.17	ตัดออก	38	0.30	0.17	ตัดออก
16	0.61	0.50	คัดลอกไว้	39	0.48	0.50	คัดลอกไว้
17	0.61	0.50	คัดลอกไว้	40	0.61	0.33	คัดลอกไว้
18	0.57	0.50	คัดลอกไว้	41	0.61	0.33	คัดลอกไว้
19	0.61	0.67	คัดลอกไว้	42	0.39	0.33	ตัดออก
20	0.61	0.67	คัดลอกไว้	43	0.57	0.50	คัดลอกไว้
21	0.30	0.33	ตัดออก	44	0.43	0.17	ตัดออก
22	0.61	0.50	คัดลอกไว้	45	0.31	0.34	ตัดออก
23	0.61	0.65	คัดลอกไว้				

ดังนั้น ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.81

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับนี้เป็นแบบวัดพฤติกรรมความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งคำตอบไม่มีข้อใดผิดหรือถูก ขอให้นักเรียนตอบคำถามให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นตามความรู้สึกของนักเรียนมากที่สุด เพียงเครื่องหมายเดียวในแต่ละข้อ

พึงพอใจมากที่สุด	= 5 คะแนน
พึงพอใจมาก	= 4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	= 3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	= 2 คะแนน
พึงพอใจน้อยที่สุด	= 1 คะแนน

ที่	ข้อความคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
		1	2	3	4	5
1.	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ น่าอ่าน					
2.	รู้สึกอยากเรียนเมื่อเริ่มชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
3.	กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ					
4.	เนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เข้าใจง่าย					
5.	เข้าร่วมในการทำกิจกรรมทุกครั้ง					
6.	อยากให้มีการเรียนการสอนแบบนี้อีก					
7.	เวลาในการเรียนการสอนหมดไปอย่างรวดเร็ว					
8.	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้อ่านง่าย เข้าใจง่าย					
9.	เข้าใจเรื่องเรียนได้ดีขึ้น					
10.	กิจกรรมชวนคิดชวนติดตาม น่าศึกษาค้นคว้า					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก จ
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางถักผนวก จ.1 ผลการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	รวม
	30 คะแนน	10 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	85 คะแนน
1	20	7	12	11	12	62
2	23	8	12	12	13	68
3	22	8	9	11	14	67
4	22	9	14	12	12	69
5	25	9	14	13	13	74
6	25	10	14	13	14	76
7	26	10	14	13	13	76
8	28	10	13	15	13	79
9	23	7	12	13	12	67
10	25	10	14	15	13	77
11	23	6	11	10	12	62
12	23	9	14	14	12	72
13	24	7	11	11	13	66
14	22	8	14	12	13	69
15	25	7	12	11	12	69
16	25	10	12	13	12	72
17	24	8	13	12	13	70
18	23	8	10	12	13	66
19	23	8	12	13	13	69
20	24	10	11	11	12	68

ตารางภาคผนวก จ.1 (ต่อ) ผลการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วีธีจัดการเรียนรู้แบบ
4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	รวม
	30 คะแนน	10 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	50 คะแนน
21	24	7	13	10	12	66
22	25	7	11	11	12	66
23	23	6	13	11	13	66
24	24	8	11	11	12	66
25	23	8	12	13	14	70
รวม	594	205	308	303	317	1732
เฉลี่ย	23.76	8.20	12.32	12.12	12.68	69.28
SD	1.59	1.29	1.40	1.36	0.69	4.41
ร้อยละ	79.20	82.00	82.13	80.80	84.53	$E_1 = 81.51$ (ภาคสนาม)

ตารางภาคผนวก จ.2 ผลการหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
1	15	24	9	81
2	16	23	7	49
3	13	22	11	121
4	17	22	5	25
5	13	25	12	144
6	10	23	13	169
7	11	21	10	100
8	14	21	7	49
9	12	20	6	36
10	12	25	13	169
11	11	21	10	100
12	12	22	10	100
13	14	24	10	100
14	13	23	10	100
15	12	26	14	196
16	11	24	13	169
17	13	26	13	169
18	12	23	11	121
19	13	25	12	144
20	14	24	10	100

ตารางภาคผนวก จ.2 (ต่อ) ผลการหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ
4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการทดลองภาคสนาม

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
21	11	26	15	225
22	12	28	16	256
23	12	26	14	196
24	10	27	17	289
25	11	27	16	256
รวม	314	598	284	3464
เฉลี่ย	12.56	23.92	11.36	238.56
SD	1.43	2.16		
E₂ (ภาคสนาม)		79.73		

ตารางภาคผนวก จ.3 ผลการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ
4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	หน่วยที่ 5	รวม
	30 คะแนน	10 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	85 คะแนน
1	21	8	12	11	13	65
2	25	9	13	12	13	72
3	22	7	9	11	12	61
4	21	9	15	13	12	70
5	28	10	14	13	13	78
6	28	10	14	15	14	81
7	26	10	14	13	13	76
8	29	10	13	14	13	79
9	23	6	11	13	12	65
10	28	10	14	15	14	81
11	24	8	11	10	12	65
12	28	9	14	14	12	77
13	22	8	10	11	13	64
14	23	7	14	11	13	65
15	24	7	12	11	12	66
16	25	10	12	13	12	72
17	23	7	13	12	12	67
18	23	9	10	12	13	67
19	24	8	12	13	13	70
20	24	10	11	14	12	71
21	24	6	13	10	12	65
22	24	8	12	11	12	67
23	23	6	13	11	13	66
24	24	8	11	11	12	66

ตารางภาคผนวก จ.3 (ต่อ) ผลการหาประสิทธิภาพด้านกระบวนการของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดย ใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ
4 MAT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	หน่วยที่ 1	หน่วยที่ 2	หน่วยที่ 3	หน่วยที่ 4	หน่วยที่ 5	รวม
	30 คะแนน	10 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	15 คะแนน	85 คะแนน
25	24	9	12	14	13	72
รวม	610	209	309	308	315	1,751
เฉลี่ย	24.40	8.36	12.36	12.32	12.60	70.00
SD	0.21	1.38	0.48	0.64	1.80	5.77
ร้อยละ	81.33	83.60	82.40	82.13	84.00	(E_1) 82.35

ตารางภาคผนวก จ.4 ผลการหาประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คนที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (30 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (30 คะแนน)	D	D ²
1	15	24	9	81
2	17	23	6	36
3	12	21	9	81
4	16	22	6	36
5	13	25	12	144
6	10	23	13	169
7	11	21	9	81
8	14	22	8	64
9	12	20	8	64
10	13	25	12	144
11	11	21	9	81

12	12	22	10	100
13	14	24	10	100
14	13	24	11	121
15	12	26	14	196
16	11	24	13	169
17	13	26	13	169
18	12	23	11	121
19	13	25	12	144
20	14	25	11	121
21	11	26	14	196
22	11	28	17	289
23	12	26	14	196
24	10	27	17	289
25	10	28	18	324
รวม	312	601	286	3516
เฉลี่ย	12.48	24.04		
SD	1.80	2.57		
	E_2	80.13		
	t-test	17.9287		
	$E.I.$	0.6598		

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างชุดกิจกรรมส่วนที่ 1

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
ชุดที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นเอกสารชี้แจงลักษณะของรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบของเนื้อหา

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ตรงตามเนื้อหาในหลักสูตรตามคำอธิบายรายวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ 1 รหัสวิชา ค 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ

2. เอกสารชุดนี้ประกอบด้วย

- 2.1 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2 คำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4 บทบาทของครู
- 2.5 บทบาทของนักเรียน
- 2.6 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้



3. สิ่งทีครูจะต้องเตรียม

ครูจะต้องเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้ครบตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน

3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3.3 แบบสรุปการเรียนรู้

3.4 แบบทดสอบหลังเรียน

4. การจัดชั้นเรียน

การจัดชั้นเรียนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในขณะจัดกิจกรรม จะแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน จะมีก็กลุ่มขึ้นอยู่กับจำนวนนักเรียนแต่ละห้อง และเมื่อทำกิจกรรมกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ละกลุ่มจะแยกนั่งเดี่ยวเพื่อทำการวัดผลการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน

5. การประเมินผลการเรียนรู้

5.1 ประเมินผลด้านความรู้ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ จากแบบทดสอบ

- ตรวจสอบแบบทดสอบก่อนเรียน

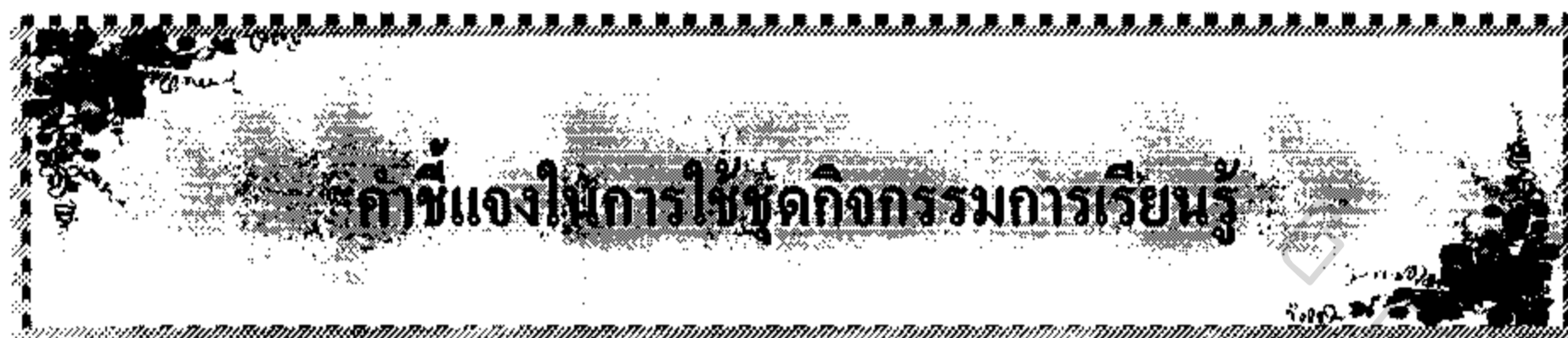
- ตรวจสอบแบบทดสอบหลังเรียน

5.2 ประเมินด้านทักษะ/ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- ประเมินตามสภาพจริงตามตัวบ่งชี้การอภิปรายร่วมกัน

5.3 ประเมินด้านจิตวิทยาศาสตร์ ประเมิน โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน





ก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้ควรปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ถูกต้องตามลำดับ
2. ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยละเอียด และปฏิบัติตามกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครบทุกขั้นตอน
3. ศึกษาเนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรม การวัดและประเมินผล ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยละเอียด
4. ควรเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้พร้อมที่จะใช้งานได้



ขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ครูผู้ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จะได้ศึกษาขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ ดังนี้

1. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน (ก่อนเรียน) เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลา 45 นาที
2. ครูอธิบายวิธีการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ครูชี้แจงบทบาทของนักเรียน ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองในการดำเนินกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้
4. ครูเปิด โอกาสให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับวิธี หรือขั้นตอน หรือบทบาทของนักเรียนตลอดจนข้อสงสัยอื่น ๆ
5. ครูดำเนินการจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่กำลังเรียน
6. ครูดำเนินการจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความสามารถในการรับรู้ของนักเรียน และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการติดตามกระบวนการของวัฏจักร 4MAT ทั้ง 8 ขั้นตอนให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดไว้
7. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนมา โดยให้นักเรียนอภิปรายและครูคอยชี้แนะ
8. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครบ 6 ชุด แบบทดสอบเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน (ก่อนเรียน) จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที





สิ่งที่ครูควรปฏิบัติ ก่อน-หลัง และขณะใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ครูควรศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม การใช้สื่อและอุปกรณ์ รวมทั้งวิธีวัดและประเมินผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจน สำหรับเกณฑ์ในการผ่านจุดประสงค์ ในแต่ละแผนนั้นกำหนดไว้ร้อยละ 75
2. ครูควรค้นคว้าและอ่านเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม จากหนังสือเรียน คู่มือครู และหนังสือเสริมประสบการณ์ต่าง ๆ ในเรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้มีความรู้ความแม่นยำในเนื้อหาให้มากยิ่งขึ้น
3. ครูควรเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ล่วงหน้า และเตรียมสถานที่ตลอดจนสื่อต่าง ๆ ให้พร้อมก่อนใช้ชุดการเรียนรู้
4. ครูควรเตรียมสื่อต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนและไม่อาจบรรจุลงในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้
5. ครูควรตรวจวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อยทั้งก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง
6. การจัดชั้นเรียน จัดนักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละ เก่ง ปานกลาง อ่อนตามความเหมาะสม เพื่อฝึกทักษะการทำงานกลุ่ม (ทักษะกระบวนการ) ร่วมกับผู้อื่น
7. ครูควรชี้แจงบทบาทของนักเรียน เวลาที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมแต่ละกิจกรรมหรือแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทราบ
8. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
9. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน ก่อนเริ่มเรียนในแต่ละชุด
10. แจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้นักเรียนศึกษาและแนะนำวิธีใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนักเรียนจะได้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง
11. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้



12. ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม ครูควรให้การดูแลอย่างทั่วถึง และให้คำแนะนำกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจในกิจกรรมต่าง ๆ และต้องพยายามกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด

13. หากมีนักเรียนคนใดเรียนไม่ทัน ครูควรให้คำแนะนำหรืออาจมอบหมายงานหรือเอกสารให้ศึกษาเพิ่มเติมในเวลาว่าง

14. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากที่ได้รับโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้วในแต่ละชุด

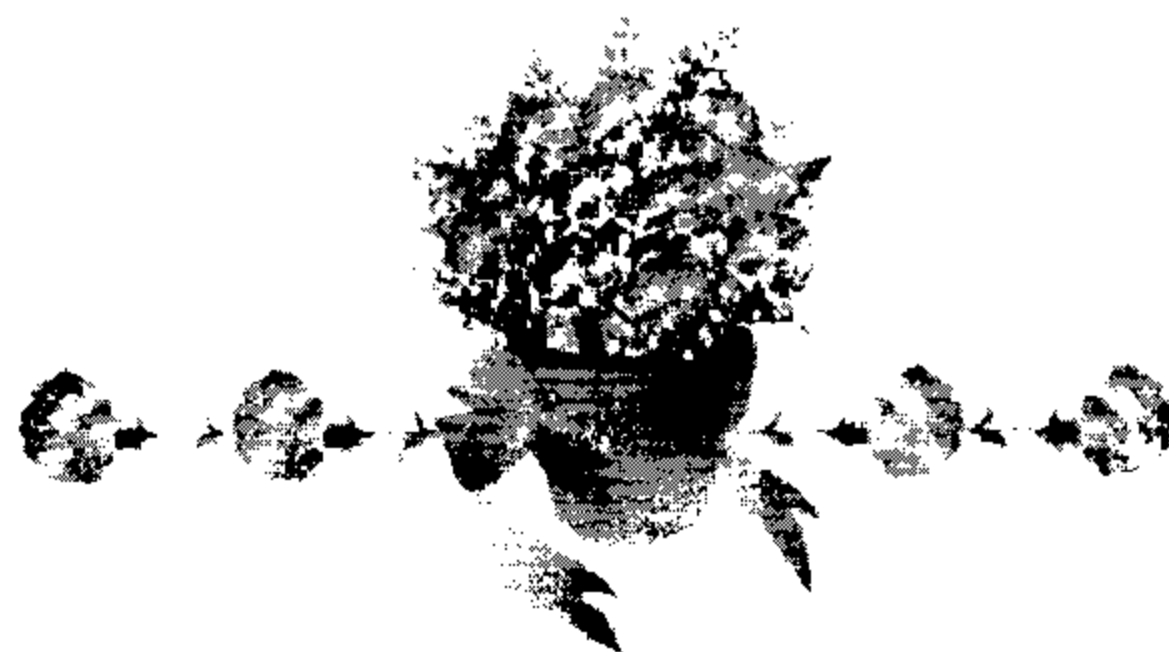
15. เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ครูควรตรวจคำตอบแล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบทันที และเมื่อเรียนจบเนื้อหาให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ครูตรวจคำตอบแล้วแจ้งคะแนนให้นักเรียนทราบ เพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง หากมีนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ครูควรให้นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ชุดที่ไม่ผ่านเกณฑ์ไปศึกษาเองเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน

16. ครูควรสรุปผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพปัญหาและข้อเสนอแนะ หลังจากใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง เพื่อนำไปปรับปรุงในการใช้ครั้งต่อไป



บทบาทของนักเรียน

1. อ่านคู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้และบทบาทของนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้
2. นักเรียนรับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คนละ 1 ชุดที่ครูผู้สอน
3. ทำแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อประเมินความรู้เดิมของนักเรียน
4. นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ในบัตรคำสั่ง
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ โดยใช้เวลา 10 นาที เพื่อทราบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนหลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยในแต่ละชุด
6. บอกคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียนทุกชุดให้ครูทราบเพื่อบันทึกลงในแบบบันทึกผลการประเมินด้านความรู้จากการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อหาคะแนนสรุป
7. หลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนเก็บวัสดุอุปกรณ์ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เรียบร้อย
8. ในการทำกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกชุด ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ให้ความร่วมมือ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด โดยไม่ดูเฉลยก่อนทำกิจกรรมและแบบทดสอบ
9. หากนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันหรือเรียนยังไม่เข้าใจ ให้รับชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปศึกษาเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น



ในกรณีที่ไม่มีการแบ่งกลุ่ม

1. นักเรียนทุกคนปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรมให้เสร็จทันเวลาที่กำหนด
3. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และยกมือซักถามเพื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. ทำแบบฝึกหัดด้วยตนเองอย่างเต็มความสามารถ ไม่ลอกเลียนแบบผู้อื่น
5. มีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยตนเอง
6. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และทำความสะอาด

ในกรณีที่มีการแบ่งกลุ่ม

ก. บทบาทของผู้นำกลุ่ม มีหน้าที่คือ

1. ควบคุมการดำเนินกิจกรรมภายในกลุ่มให้เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. เป็นผู้นำในการประกอบกิจกรรมของกลุ่ม
3. เป็นผู้ติดต่อกับครู เมื่อพบปัญหาหรือข้อสงสัย
4. รายงานหรือแจ้งให้ครูทราบ เมื่อประกอบกิจกรรมเสร็จ
5. หลังจากสมาชิกภายในกลุ่มประกอบกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จแล้ว เก็บแบบบันทึกกิจกรรม แบบฝึกหัด กระดาษคำตอบ ส่งครูตามกำหนดเวลา

ข. บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม มีหน้าที่คือ

1. ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจให้ทันเวลา โดยไม่ชวนเพื่อนคุยหรือเล่น
2. ตั้งใจตอบคำถามอย่างเต็มความสามารถ และปฏิบัติตามขั้นตอนในการทำกิจกรรม
3. ไม่ควรปรึกษากันเสียงดังเกินไป จนรบกวนกลุ่มอื่น ๆ
4. ช่วยกันเก็บวัสดุ อุปกรณ์ สื่อการเรียนต่าง ๆ จัดโต๊ะ เก้าอี้ ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และทำความสะอาด



ชุดกิจกรรมเรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนพัฒนาความรู้โดยใช้วัฏจักร 4MAT ในการปฏิบัติกิจกรรม การวางแผนการทำงานหรือแก้ปัญหา นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในการทำกิจกรรม

ชุดกิจกรรม เรื่องความเท่ากันทุกประการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยชุดกิจกรรม จำนวน 6 ชุด ดังนี้

ชุดกิจกรรมที่ 1 เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 2 เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 3 เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-มุม-ด้าน	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 4 เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบ มุม-ด้าน-มุม	จำนวน 1 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 5 เรื่องรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่มีความสัมพันธ์แบบด้าน-ด้าน-ด้าน	จำนวน 2 ชั่วโมง
ชุดกิจกรรมที่ 6 เรื่องการนำไปใช้	จำนวน 2 ชั่วโมง

ชุดกิจกรรม เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ จะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาสมองทั้งสองด้าน

ส่วนที่ 2

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องความเท่ากันทุกประการ
แผนที่ 1 เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ
ชุดที่ 1 เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
สาระที่ 3 เรขาคณิต หน่วยที่ 5 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต	เวลา 2 ชั่วโมง

สาระที่ 3 เรขาคณิต

1. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

รูปเรขาคณิตสองรูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ นำรูปเรขาคณิตรูปหนึ่งไปทับอีกรูปหนึ่ง ได้สนิทพอดี ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ ส่วนของเส้นตรงทั้งสองเส้น นั้นยาวเท่ากัน มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ มุมทั้งสองนั้นมีขนาดเท่ากัน รูปวงกลมสอง รูปเท่ากันทุกประการ ก็ต่อเมื่อ รูปวงกลมทั้งสองรูปนั้น จะต้องมีรัศมียาวเท่ากัน ซึ่งใช้ \cong เป็น สัญลักษณ์แสดง ความเท่ากันทุกประการ

2. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ตัวชี้วัด

ค 3.2	ม.2/1	ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา
ค 6.1	ม.1-3/1	ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
	ม.1-3/2	ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
	ม.1-3/3	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
	ม.1-3/4	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อ ความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
	ม.1-3/5	เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ
	ม.1-3/6	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) บอกเงื่อนไขที่ทำให้รูปสองรูปเท่ากันทุกประการได้
- 2) บอกสมบัติของความเท่ากันทุกประการได้

3. ตารางการเรียนรู้

3.1 ตารางการเรียนรู้แกนกลาง

- ด้านและมุมคู่ที่มีขนาดเท่ากันของรูปสามเหลี่ยมสองรูปที่เท่ากันทุกประการ

3.2 ตารางเรียนรู้ท้องถิ่น

-

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร

4.2 ความสามารถในการคิด

- 1) ทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2) ทักษะการคิดสร้างสรรค์
- ทักษะการเชื่อมโยง
- 3) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

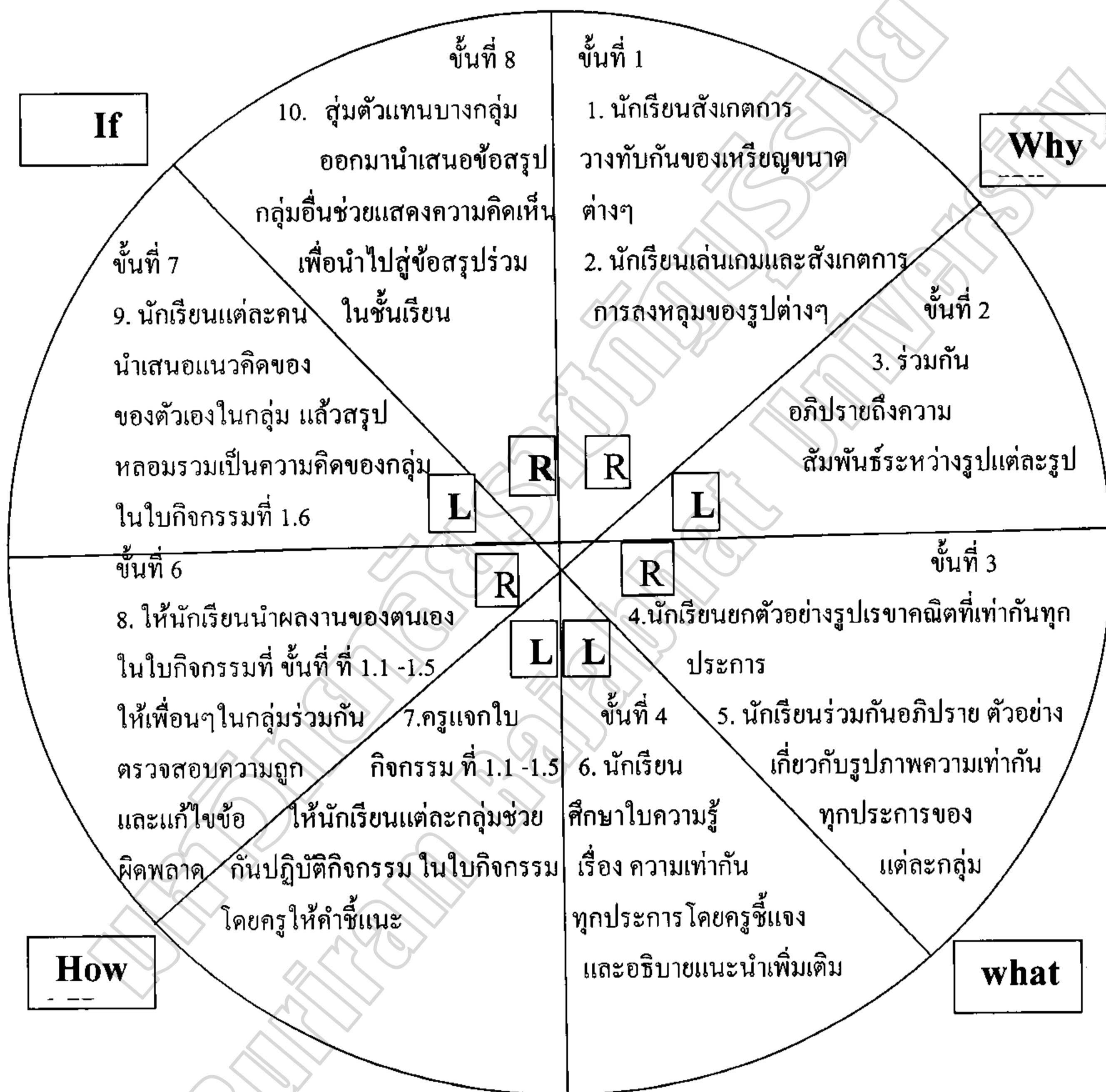
4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ผังการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4MAT



รายละเอียดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

ชั่วโมงที่ 1

การบูรณาการประสบการณ์ด้วยตนเอง (Why)

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์(สมองซีกขวา)

1.ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับ ความเท่ากันทุกประการ เช่น เหยียด 5 บาท สองเหยียด เมื่อนำมาซ้อนกันจะทับกันได้สนิทหรือไม่ แล้วให้นักเรียนลองนำเหยียดที่มีอยู่ลองวางทับกัน แล้วสังเกตว่าซ้อนกันได้สนิทหรือไม่

2. นักเรียนเล่นเกมการเลือกลงหลุม โดยใช้เกมกระดาษที่ครูสร้างขึ้น และให้นักเรียนสังเกตว่าในแต่ละรูปนั้นลงหลุมแล้วอยู่ในลักษณะใด

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย)

3.นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปแต่ละรูปโดยให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของรูปที่เท่ากันทุกประการที่ครูเตรียมไว้

3.1 นักเรียนทราบได้อย่างไรว่ารูปสองรูปเท่ากันทุกประการ

3.2 เมื่อเลือกรูปสองรูปที่เท่ากันทุกประการทับกันจะเป็นอย่างไร

การพัฒนาความคิดรวบยอด(What)

ขั้นที่ 3 บูรณาการการสังเกตไปสู่ความคิดรวบยอด(สมองซีกขวา)

4. นักเรียนยกตัวอย่างโดยวาดภาพรูปเรขาคณิตสองรูปที่เท่ากันทุกประการคนละ 1 ตัวอย่าง

5. นักเรียนร่วมกันอภิปรายตัวอย่างเกี่ยวกับรูปภาพความเท่ากันทุกประการของแต่ละกลุ่ม

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย)

6. ครูแจกใบความรู้ ดังนี้

6.1 รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ

6.2 ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ

6.3 มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ

6.4 เส้นตรงสองเส้นตัดกัน

6.5 รูปวงกลมสองรูปเท่ากันทุกประการ

ให้กับนักเรียนแต่ละคนศึกษาโดยครูชี้แจง และอธิบายเพิ่มเติมหลังจากที่นักเรียนศึกษาใบความรู้แล้วเพื่อให้เข้าใจยิ่งขึ้น

ชั่วโมงที่ 2

การปฏิบัติและปรับแต่งเป็นแนวคิดของตนเอง (How)

ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามความคิดรวบยอด(สมองซีกซ้าย)

7. ครูแจกใบงานที่ 1.1-1.5 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมในใบกิจกรรม โดยครูให้คำชี้แนะ

ขั้นที่ 6 ปรับแต่งเป็นแนวคิดของตนเอง(สมองซีกขวา)

8. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำผลงานของตนเองใบงานที่ 1.1-1.5 มาให้เพื่อน ๆ ในกลุ่มร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อผิดพลาดภายในกลุ่ม

การบูรณาการและการประยุกต์ใช้ (If)

ขั้นที่ 7 วิเคราะห์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้(สมองซีกซ้าย)

9. นักเรียนแต่ละคนนำเสนอแนวคิดของตนเองในกลุ่มแล้วสรุปหลอมรวมเป็นความคิดของกลุ่มและบันทึกผลการเรียนรู้โดยเขียนเป็นแผนผังโนมดิในใบกิจกรรมที่ 1.6

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ของตนเองกับผู้อื่น(สมองซีกขวา)

10. สุ่มตัวแทนบางกลุ่มออกมานำเสนอข้อสรุป กลุ่มอื่นช่วยแสดงความคิดเห็นเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปร่วมกันในชั้นเรียน จนได้ข้อสรุปว่า

- 1) รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ เมื่อสามารถนำรูปหนึ่งทับอีกรูปหนึ่งได้สนิทพอดี
- 2) ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ เมื่อส่วนของเส้นตรงสองเส้นนั้นยาวเท่ากัน
- 3) มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ เมื่อมุมทั้งสองนั้นมีขนาดเท่ากัน
- 4) ถ้าเส้นตรงสองเส้นตัดกัน มุมตรงข้ามจะมีขนาดเท่ากัน
- 5) รูปวงกลมสองรูปเท่ากันทุกประการ เมื่อรูปวงกลมทั้งสองมีรัศมียาวเท่ากัน

11. นักเรียนนำผลงานแต่ละกลุ่มไปติดไว้หน้าชั้นเรียน

7. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้

5.1 ใบความรู้ เรื่อง

5.1.1 รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ

5.1.2 ส่วนของเส้นตรงสองเส้นเท่ากันทุกประการ

5.1.3 มุมสองมุมเท่ากันทุกประการ

7.1.4 เส้นตรงสองเส้นตัดกัน

7.1.5 รูปวงกลมสองรูปเท่ากันทุกประการ

7.2 เกมเลือกกลางหลุม

7.3 ใบงานที่ 1.1 - 1.5

7.3.1 ใบงานที่ 1.1 เรื่อง ถูกหรือผิด

7.3.2 ใบงานที่ 1.2 เรื่อง ความยาวของรูปกับการเท่ากันทุกประการ

7.3.3 ใบงานที่ 1.3 เรื่อง พื้นที่กับการเท่ากันทุกประการ

7.3.4 ใบงานที่ 1.4 เรื่อง ขนาดของมุมกับการเท่ากันทุกประการ

7.3.5 ใบงานที่ 1.5 เรื่อง รูปสองรูปเท่ากันทุกประการ

7.3.6 ใบงานที่ 1.6 เรื่อง แผนผังมโนมติความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

8. การวัดและประเมินผล

8.1 วิธีวัด

6.1.1 สังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่ม

6.1.2 ตรวจสอบผลงานใบงาน

8.2 เครื่องมือ

6.2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่ม

6.2.2 แบบประเมินผลงาน

8.3 เกณฑ์การวัดและประเมินผล

6.3.1 การสังเกตพฤติกรรมการร่วมกิจกรรมกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

6.3.2 การประเมินผลงาน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75

9. ข้อเสนอแนะ

.....

10. ความคิดเห็นของผู้บริหาร/หรือผู้ได้รับมอบหมาย

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

บันทึกผลการสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 22101

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

เวลา 2 ชั่วโมง

9. บันทึกผลหลังสอน

9.1 สรุปผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

9.2 แนวทางในการแก้ไขและพัฒนา

.....

.....

.....

.....

.....

9.3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางเกษรา อุ่นคำ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 22101
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 3 เรขาคณิต

เวลา 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

เวลา 2 ชั่วโมง

ประเมินครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการร่วมกิจกรรมกลุ่ม และให้คะแนนลงในช่องที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

เลขที่	ชื่อสกุล	รายการสังเกต															รวม	สรุปผล									
		1.การให้ความร่วมมือในการทำงาน			2.ความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย			3. การแสดงความคิดเห็น			4. ความมีวินัยในการทำงาน			5. ความสุขในการทำงาน				ผ่าน	ไม่ผ่าน								
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0											
1																											
2																											
3																											
4																											
5																											
6																											
7																											
8																											
9																											
10																											

เกณฑ์การประเมิน ผู้ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ **ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

สาระที่ 3 เรขาคณิต **เวลา 10 ชั่วโมง**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต **เวลา 2 ชั่วโมง**

รายการสังเกตพฤติกรรม	เกณฑ์การให้คะแนน		
	2	1	0
1. การให้ความร่วมมือในการทำงาน	นักเรียนทุกคนให้ความร่วมมือในการทำงานและมีส่วนร่วมในการวางแผน	นักเรียนร้อยละ 50 ของกลุ่มไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานและไม่มีส่วนร่วมในการวางแผน	นักเรียนทุกคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานและไม่มีส่วนร่วมในการวางแผน
2. ความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	นักเรียนทุกคนมีความรับผิดชอบต่องาน ทำงานเสร็จตามกำหนดเวลาและผลงานมีคุณภาพ	นักเรียนร้อยละ 50 ของกลุ่มไม่มีความรับผิดชอบต่องาน ทำงานไม่เสร็จตามกำหนดเวลาแต่ผลงานมีคุณภาพ	นักเรียนทุกคนไม่มีความรับผิดชอบต่องาน ทำงานไม่เสร็จตามกำหนดเวลาและผลงานไม่มีคุณภาพ
3. การแสดงความคิดเห็น	นักเรียนทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	นักเรียนร้อยละ 50 ของกลุ่มมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	นักเรียนทุกคนไม่แสดงความคิดเห็นและไม่ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
4. การทำงานตามบทบาทหน้าที่	นักเรียนทุกคนทำงานตามบทบาทหน้าที่ แสดงความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี	นักเรียนทุกคนทำงานตามบทบาทหน้าที่ แต่ไม่แสดงความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี	นักเรียนทุกคนไม่ทำงานตามบทบาทหน้าที่ และไม่แสดงความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
5. ความสุขในการทำงาน	นักเรียนทุกคนทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข	นักเรียนร้อยละ 50 ทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข	นักเรียนทุกคนทำงานร่วมกันอย่างไม่มีความสุข

แบบประเมินผลงาน

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 3 เรขาคณิต

เวลา 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

เวลา 2 ชั่วโมง

ประเมินครั้งที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

คำชี้แจง ครูประเมินผลงานของนักเรียน และให้คะแนนลงในช่องที่ตรงกับคุณภาพของผลงาน

เลขที่	ชื่อสกุล	รายการสังเกต															รวม	สรุปผล	
		1.ความถูกต้องของเนื้อหา			2.ทำงานถูกต้องตามขั้นตอน			3.ความถูกต้องของผลงาน			4.ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา			5.การนำเสนอผลงาน				ผ่าน	ไม่ผ่าน
		2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	10		
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			

เกณฑ์การประเมิน ผู้ผ่านการประเมินต้องได้คะแนนรวมร้อยละ 80 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนนการประเมินผลงาน

แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 3 เรขาคณิต

เวลา 10 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

เวลา 2 ชั่วโมง

รายการประเมินผลงาน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	2	1	0
1. ความถูกต้องของเนื้อหา	เนื้อหาต้องถูกต้องตามจุดประสงค์	เนื้อหาถูกต้องตามจุดประสงค์บางส่วน	เนื้อหาไม่ถูกต้องตามจุดประสงค์
2. การทำงานถูกต้องตามขั้นตอน	ทำงานถูกต้องตามขั้นตอน	ทำงานถูกต้องตามขั้นตอนบางส่วน	ทำงานไม่ถูกต้องตามขั้นตอน
3. ความถูกต้องของผลงาน	ผลงานมีความถูกต้องและความคิดสร้างสรรค์	ผลงานมีความถูกต้อง และมีความคิดสร้างสรรค์บางส่วน	ผลงานไม่ถูกต้อง และไม่มีความคิดสร้างสรรค์
4. ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา	ทำงานเสร็จตามเวลาที่กำหนด ผลงานมีคุณภาพ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด แต่ผลงานมีคุณภาพ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ผลงานไม่มีคุณภาพ
5. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานด้วยวิธีการที่น่าสนใจ กระชับ ชัดเจน เป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีความคิดสร้างสรรค์ และใช้ภาษาถูกต้องตามอักขรวิธี	นำเสนอผลงานด้วยวิธีการที่น่าสนใจ กระชับ ชัดเจน เป็นไปตามลำดับขั้นตอน แต่ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ และใช้ภาษาไม่ถูกต้องตามอักขรวิธี	นำเสนอผลงานด้วยวิธีการที่ไม่น่าสนใจ ไม่กระชับ ไม่ชัดเจน ไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ และใช้ภาษาไม่ถูกต้องตามอักขรวิธี

ระดับ	ข้อ	ระดับ 1				ระดับ 2				ระดับ 3				ระดับ 4				รวม	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ = ดีมาก ให้ 4 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง = ดี ให้ 3 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง = พอใช้ ให้ 2 คะแนน
- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง = ปรับปรุงให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	คุณภาพ
-----------	--------

- 18 - 20 ดีมาก
- 14 - 17 ดี
- 10 - 13 พอใช้
- ต่ำกว่า 10 ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

กลุ่มที่.....

สมาชิกของกลุ่ม 1. 2.
3. 4.

ลำดับ ที่	พฤติกรรม	ระดับ			
		4	3	2	1
1	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น				
2	มีความกระตือรือร้นในการทำงาน				
3	รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย				
4	มีขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นระบบ				
5	ใช้เวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	=	ดีมาก	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	=	ดี	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	=	พอใช้	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	=	ปรับปรุงให้		1	คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ผลคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :
 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2553). **หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**.
 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ สกสค.
- ชัยศักดิ์ ลีลากุล. (2543). **การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ในโรงเรียน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
 หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 ประสานมิตร.
- สมจิตร เพชรผา. (2544). **การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
 แก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบฮิวริสติก เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปร
 เดียว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพฯ.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ
 กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุภาพร บุญหนัก. (2544). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีแก้ปัญหา
 เรื่องความเท่ากันทุกประการ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมี
 เหตุผล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. ปรินญานิพนธ์. กศ.ม., มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. กรุงเทพฯ.

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางเกษรา อุ่นคำ
วัน เดือน ปีเกิด	2 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2518
สถานที่เกิด	อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	172 หมู่ 18 ตำบลตลาดไทร อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา 30270
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดเจริญราษฎร์บำรุง ตำบลตลาดไทร อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2536 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาทรวิทยาคม จังหวัดนครราชสีมา พ.ศ. 2541 ปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม พ.ศ. 2559 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและ การจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
Buriram Rajabhat University