การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : ผลของการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคน และพฤติกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

งานวิจัย
ของ
อรทัย เสนจันฒิไชย

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
วิชา ปถ. 692 ภาคนิพนธ์ระดับสูง และวิชา ปถ. 693 การวิจัยทางการประถมศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตุลาคม 2546

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : ผลของการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคน และพฤติกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทคัดย่อ

ของ

อรทัย เสนจันฒิไชย

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
วิชา ปถ. 692 ภาคนิพนธ์ระดับสูง และวิชา ปถ. 693 การวิจัยทางการประถมศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการประถมศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ตุลาคม 2546

บทคัดย่องานวิจัย

ชื่องานวิจัย	:	ผลของการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคน และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ประธานผู้ควบคุมงานวิจัย	:	รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์
ผู้วิจัย	:	อรทัย เสนจันฒิไชย
ปีที่วิจัย	:	พ.ศ. 2546

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาระคน และพฤติกรรมการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กลุ่มตัวอย่าง แบบเฉพาะเจาะจง จำนวน

วิธีดำเนินการทดลอง โดยใช้การวิจัยกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (One group Pre – Post test Design) แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นทดลอง ขั้นสังเกตและสะท้อนปฏิบัติการ สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ จำนวนร้อยละ และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่า t - test แบบ Dependent sample

ผลการวิจัย

1. การปฏิบัติการวิจัย

1.1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 73. 54 ผ่านเกณฑ์ตามกำหนด

1.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของการทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 87.27 ผ่านเกณฑ์ตามกำหนด

1.3 นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านดี ร้อยละ 80.56 ด้านเก่ง ร้อยละ 78.97 และด้านมีสุข ร้อยละ 85.28 ผ่านเกณฑ์ตามกำหนด

2. ผลการทดสอบสมมติฐาน

2.1 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคนหลังได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

2.2 คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80

ACTION RESEARCH : THE RESULT OF THE 4 MAT LEARNING CYCLE ACTIVITY MANAGEMENT THAT EFFECTS TO THE LEARNING ULTIMATE PROBLEMS AND LEARNING BEHAVIORAL OF THE PRATHOMSUKSA 4

AN ABSTRACT

BY

ORATHAI SENJANTICHAI

Presented in partial fulfillment of the requirements EI.692, EI.693

For the Master of Education degree in Elementary Education

At Srinakharinwirot University

October 2003

Abstract

Title : the result of the 4 MAT learning cycle activity management that effects to the learning ultimate problems and learning behavior of the Prathomsuksa 4

The advisor : Assistant Professor Dr. Sunee Hemaprasit

Researcher : Aorathai Senjunthichai

Year : 2003

This research is an Action research which is aimed to study the result of the 4 MAT learning activity management that effects to the learning ultimate problem and learning behavior of the prathomsuksa 4 Sawassdee Wittaya School, Wattana Bangkok, The first semester Year 2003. This research used 22 particular random sample with one group Pretest- Posttest Design Action Research which was processing 5 times. Each time proceeded 4 MAT learning cycle to analysis the data which were Percentage, Average, Standard Deviation and Hypothesis Test Statistic and used The dependent samples T -test

The result showed that

1. Students significantly carried the Average study Accomplishment in the learning through ultimate problem before the learning process more than the after learning process at .05 level and when consider each one found that

1.1 Analysis of Ultimate problem and the solution of the ultimate problem significantly carried the higher average points after learning process than the average point before learning process in statistic at .05 level

1.2 Analysis and the solution of multiply problem after learning process significantly carried the higher average points than the average point before learning process in statistic at .05 level

1.3 Analysis and the solution of ultimate problem after the learning process significantly carried the higher average points than the average point before learning process in statistics at 0.5 level

2. The behavior of the student who were taught by the 4 MAT activity cycle management passed 80 percent

คณะกรรมกรควบคุมได้พิจารณางานวิจัยฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์)

.....กรรมการ
(อาจารย์ฑิฆัมพร สวัสดิ์โยธิน)

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือแนะนำ ตลอดจนให้ความรู้และแนวความคิดอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ประธานที่ปรึกษา และได้รับความกรุณาจากอาจารย์ทิฆัมพร สวัสดิโยธิน กรรมการสอบ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่างๆอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนสวัสดีวิทยาและคณะครูที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดียิ่ง รวมทั้งขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ที่ให้ความร่วมมือทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชา คุณยายแง เสนจันฒิไชย คุณตากินรี เสนจันฒิไชย และคุณบิดา คุณมารดา ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนในการวางรากฐานทางการศึกษาให้แก่ผู้วิจัย

อรทัย เสนจันฒิไชย

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
	สมมติฐานของการวิจัย	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
	ความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	6
	ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	9
	ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัยและการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT	15
	ความรู้เกี่ยวกับงานวิจัยและพฤติกรรมการเรียนรู้	26
3	วิธีดำเนินการวิจัย	35
	ขั้นวางแผนและเตรียมงาน	35
	ขั้นทดลอง	42
	ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล	45
4	ผลการวิจัย	49
	ส่วนที่ 1 ผลของการปฏิบัติงานวิจัย	49
	ผลการปฏิบัติในการดำเนินงานวิจัย รอบที่ 1	51
	ผลการปฏิบัติในการดำเนินงานวิจัย รอบที่ 2	51
	ผลการปฏิบัติในการดำเนินงานวิจัย รอบที่ 3	53
	ผลการปฏิบัติในการดำเนินงานวิจัย รอบที่ 4	55
	ผลการปฏิบัติในการดำเนินงานวิจัย รอบที่ 5	57
	ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน	60

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
	อภิปรายผลการวิจัย	63
	ข้อเสนอแนะ	65
	บรรณานุกรม	66
	ภาคผนวก	71
	ภาคผนวก ก	72
	ภาคผนวก ข	74
	ภาคผนวก ค	129
	ภาคผนวก ง	143
	ภาคผนวก จ	153
	ภาคผนวก ฉ	165
	ประวัติย่อของผู้วิจัย	161

บัญชีตาราง

ตาราง หน้า

1 แสดงคุณลักษณะ ดี เก่ง มีสุข 31
2 แสดงแบบแผนการทดลอง 35
3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ 40
4 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงานวิจัย 41
5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อน และหลังได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT 61
6 แสดงค่าร้อยละของคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT 62
7 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ การแก้โจทย์ปัญหา 144
8 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ 145
9 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร 147
10 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ 149
11 คะแนนรวมที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ 151
12 แสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยและจำนวน นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT 154
13 แสดงผลรวมการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรแบบ 4 MAT 155

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 แผนภูมิแสดงรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนตามแนวคิดของคอล์ป 16
2 ผังการวิเคราะห์มโนมติเรื่องโจทย์ปัญหา 36
3 แสดงขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย 48

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่ง เป็นวิชาที่สร้างสรรค์ให้มนุษย์มีทักษะในการดำเนินชีวิตประจำวัน เช่น การคิดคำนวณ การซื้อขาย การนับจำนวน การคาดคะเน และการสื่อสาร คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือพื้นฐานในการปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ปัญหาในด้านต่าง ๆ (กรมวิชาการ 2544 : 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการพัฒนาด้านศักยภาพของมนุษย์เพื่อไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ดังนั้น วิชาคณิตศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความเข้าใจคิดตามลำดับเหตุผลรู้จักแก้ปัญหาสามารถพึ่งตนเองได้ เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์และมีความสำนึกเป็นไทย (แผนพัฒนาฉบับที่ 9 พ.ศ. 2545 – 2549)

ในปัจจุบันการเรียนการสอนกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ได้พัฒนาเป็นอย่างมากแต่อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่ากลุ่มวิชาอื่นๆ โดยเฉพาะสมรรถภาพในด้านการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1–6 ซึ่งยังไม่บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้นักเรียนยังไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ตาม ป. 02 (กระทรวงศึกษาธิการ 2544 : คำนำ) ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ

ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาได้สังเกตพบว่าในวิชาคณิตศาสตร์ด้านสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาอยู่ในเกณฑ์เพียงร้อยละ .50 เป็นสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาที่ยังต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (กองวิชาการสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร : 2545) พบว่าสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งโจทย์ปัญหาระคนก็เป็นอีกจุดประสงค์หนึ่งที่พบว่านักเรียนยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจมาจากครูผู้สอนยังยึดการสอนแบบบรรยาย ขาดสื่อการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนขาดทักษะในการคิด ครูยังส่งเสริมให้ผู้เรียนแข่งขันเป็นรายบุคคลสูง ปัญหาที่พบอีกอย่างซึ่งมาจากผู้เรียนเองไม่สามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุจากความบกพร่องทางภาษาอ่านแล้วแปลความตีความไม่ได้หรือเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้แต่แสดงวิธีคิดคำนวณหาคำตอบไม่ได้ สาเหตุนี้อาจเกิดจากการท่องสูตรคูณไม่ได้ ลืมวิธีคิด (สมเดช บุญประจักษ์. 2540 : 27) พบว่านักเรียนที่ลืมวิธีคิดนั้นมีสาเหตุมาจากการขาดการฝึกฝนในการแก้โจทย์ปัญหาหลาย ๆ แบบ ซึ่งในการแก้โจทย์ก็เป็นเพียงการทำโจทย์ปัญหาในแบบฝึกหัดและทำเป็นรายบุคคล นอกจากนี้สภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันมักส่งเสริมการแข่งขันมาก ทำให้นักเรียนขาดความรับผิดชอบ คนเก่งไม่ช่วยเหลือคนอ่อน เด็กอ่อนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นไม่สามารถเป็นผู้นำได้ ขาดความมั่นใจในการทำงาน (โกวิท ประวาลพฤกษ์. 2534 : 13) การจัดการเรียนที่

ทำให้ผลการเรียนต่ำแล้วยังทำให้ผู้เรียนขาดคุณลักษณะ คือ ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ขาดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ขาดการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้เป็นปัญหาต่อสังคม (ปรียาภรณ์ ปัญญาอมรวิวัฒน์. 2543 : 2) กล่าวว่า การพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่ผู้เรียนควรที่ได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงได้รับการฝึกฝนทักษะการแสวงหาความรู้ทักษะการแสดงออก การพัฒนาความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนซึ่งอาจทำได้หลายวิธี เช่น การจัดการเรียนแบบสรรคนิยมแบบร่วมมือ แนวพุทธปรัชญา และแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นต้น

การจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2543 :1) จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาของเบอร์นิส แมคคาร์ธี ได้กล่าวว่า การรับรู้ของมนุษย์มี 2 ประเภท คือ ผ่านประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรง และผ่านความคิดรวบยอด นอกจากนี้ยังพบว่ากระบวนการเรียนรู้ของคนเกิดจากการปฏิบัติ และผ่านการสังเกตจากแหล่งต่าง ๆ ซึ่งการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ประกอบด้วยผู้เรียน 4 แบบ ผู้เรียนแบบที่ 1 ผู้เรียนที่ถนัดการใช้จินตนาการผู้เรียนจะรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสและความรู้สึกสมองซีกขวาจะทำหน้าที่ค้นหาความหมายของสิ่งต่าง ๆ จากประสบการณ์สมองซีกซายจะค้นหาเหตุผลและความเข้าใจด้วยการวิเคราะห์รายละเอียด คำถามที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ “ทำไม” ผู้เรียนแบบที่ 2 ผู้เรียนที่รับรู้ในลักษณะรูปธรรมและนำสิ่งที่รับรู้มาประมวลผลผ่านกลไกกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการสังเกต สมองซีกขวาเสาะหาประสบการณ์ที่ผสมผสาน การเรียนรู้ใหม่ และต้องการความกระจ่างในคำตอบ สมองซีกซ้ายจะวิเคราะห์ความรู้ใหม่ เด็กกลุ่มนี้ต้องการข้อมูลที่ถูกต้องแม่นยำ คำถามที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ “อะไร” ผู้เรียนแบบที่ 3 ผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึกจะรับรู้โดยผ่านกระบวนการคิดและสิ่งที่เป็นนามธรรมในการประมวลผลความรู้ต้องการลงมือกระทำจริงหรือทดลองจริง สมองซีกขวาจะมองหากลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบของความรู้ไปสู่การนำไปใช้สมองซีกซ้ายจะมองหาสิ่งที่เป็นข้อมูลเพิ่มเติม คำถามที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ “อย่างไร” ผู้เรียนแบบที่ 4 ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมและผ่านการกระทำ สมองซีกขวาทำหน้าที่ในการถักทอความคิดให้ขยายกว้างขวาง ในขณะที่สมองซีกซ้ายจะเสาะหาการวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนยิ่ง คำถามที่สำคัญในกลุ่มนี้คือ “ถ้า” (สิริวรรณ ตะรุสานนท์. 2542 : 91 – 97) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจจะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีต่อผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขตวัฒนา สังกัดกรุงเทพมหานคร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคน และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

ความสำคัญของการวิจัย

1. เพื่อเป็นข้อมูลทางการศึกษาสำหรับผู้บริหารทางการศึกษา ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางเพื่อสนับสนุนทางการศึกษา

2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูได้นำการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาระคนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสวัสดีวิทยา เขตวัฒนา สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่มีความสามารถในการแก้โจทย์ระคน จำนวน 22 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางศาสตร์

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระคน

2.2.2 พฤติกรรมการเรียนรู้

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการทดลอง 12 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ครั้งละ 60 นาที จำนวน 12 ชั่วโมง

4. โจทย์ปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน มีลักษณะดังนี้

4.1 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และการแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบ

4.2 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และการแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน

4.3 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ

4.4 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และการแก้โจทย์ปัญหาการหาร

4.5 การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และการแก้โจทย์ปัญหาระคน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT หมายถึง การวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนที่ต้องคำนึงถึงคุณลักษณะที่ต้องการพัฒนาด้าน ดี เก่ง มีสุข และแบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 ส่วน หรือ 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างหรือขั้นบูรณาการประสบการณ์เข้ากับตนเอง : เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้สัมผัสได้รู้สึก นักเรียนได้รับการกระตุ้นจากครู เช่น เพลง เกม โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นที่ 2 ขั้นสะท้อนประสบการณ์หรือขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ : นักเรียนได้มีโอกาสได้อธิบาย อภิปรายและแสดงความคิด เช่น การเขียนแผนที่ความคิด โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 3 ขั้นบูรณาการความคิดหรือขั้นปรับประสบการณ์ เป็นความคิดรวบยอด : นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความคิดไปสู่มโนมติสามารถวิเคราะห์และไตร่ตรองความรู้ที่ได้รับจากขั้นแรกให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอดหรือพัฒนาความคิดด้วยข้อมูล : นักเรียนจะได้รับข้อมูลอย่างละเอียดครูให้ความรู้โดยอาศัยสื่อการสอน เช่น ศึกษาใบความรู้ การสาธิตตามความเหมาะสม โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 5 ขั้นปฏิบัติตามความคิดหรือขึ้นสร้างชิ้นงาน : นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติหรือทำตามขั้นตอนที่กำหนด โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงานตามความสนใจหรือขั้นปรับแต่งให้สมบูรณ์ : นักเรียนมีความเข้าใจเนื้อหา มีโอกาสแสดงความสนใจมีจินตนาการของตนเอง โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์หรือขั้นประยุกต์ใช้ : ผู้เรียนชื่นชมผลงานของตนเองสามารถประยุกต์ความรู้หรือบูรณาการความรู้ที่ได้ไปสู่กิจกรรมอื่น โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้หรือขั้นนำเสนอผลงาน : มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านการเป็นคน ดี เก่ง มีสุข เช่น การนำเสนอผลงานหน้าชั้นและแลกเปลี่ยนความรู้ การจัดป้ายนิเทศ เป็นต้น โดยเน้นการพัฒนาสมองซีกขวา

2. ความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ความเข้าใจโจทย์ในการแปลความ ตีความจากโจทย์ว่าโจทย์กล่าวถึงสิ่งใด โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดจำนวนอะไรให้บ้าง และใช้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ทักษะการคิดคำนวณมาใช้ในการหาคำตอบและตรวจสอบความถูกต้อง

3. โจทย์ปัญหาระคน หมายถึง โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยจำนวนตัวตั้งเลขไม่เกินสี่หลัก และผลที่ได้ไม่เกินสองหลัก ซึ่งต้องใช้การวิเคราะห์การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีหลายขั้นตอนในการแก้โจทย์ เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง

4. พฤติกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การกระทำที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ดีขึ้น ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน คือ

4.1 ด้านดี หมายถึง พฤติกรรมที่มีลักษณะไม่เบียดเบียนผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ในตนเอง ยอมรับความคิดเห็นมีน้ำใจเอื้อเฟื้อ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

4.2 ด้านเก่ง หมายถึง พฤติกรรมที่กระทำในลักษณะการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาและมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

4.3 ด้านมีสุข หมายถึง การกระทำในลักษณะที่มีความสุขทั้งทางกายและจิตใจ สามารถควบคุมอารมณ์และเห็นความสำคัญของตนเองและผู้อื่นได้

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคน ภายหลังการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT สูงกว่าก่อนได้รับการสอน

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีคะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 80

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
2. ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT
4. ความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้

1. ความรู้เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ความหมายโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 4) ได้ให้ความหมายว่า โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นโจทย์ภาษา (Word Problem) ที่ใช้ในการดำเนินการ (Operation) อันได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหารในการแก้โจทย์ปัญหา

เชี่ยวชาญ เทพกุศล (2545 : 29 – 30) ได้สรุปว่า สถานการณ์ที่บรรยายด้วยถ้อยคำ ข้อความหรือตัวเลข โดยต้องการหาคำตอบในรูปของปริมาณหรือตัวเลขโดยที่ผู้แก้ปัญหานั้นจะต้องหาวิธีทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม ตัดสินใจและลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

นิลนี ทีหอคำ (2541 : 7) ได้ให้ความหมายว่า สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วยภาษาและจำนวนเต็มบวกที่จะต้องใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การลบ การบวก การคูณ และการหาร เพื่อให้ได้ผลซึ่งคำตอบ โดยลักษณะเป็นโจทย์ที่มีข้อมูลและตัวเลขที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหา

จากความหมายที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า เป็นโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นข้อมูลสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ซึ่งประกอบไปด้วยภาษาและจำนวนเต็มบวกที่ต้องใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร เพื่อสรุปคำตอบที่ถูกต้อง

1.1 ประเภทของโจทย์ปัญหา

บารูดดี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2533 : 73 ; อ้างอิงจาก Baroodoy. 1987 : 260 – 261) ได้แบ่งโจทย์ปัญหาออกเป็น 2 แบบ คือ

1.1.1 โจทย์ปัญหาปกติ (Routine Problems) คือ โจทย์ปัญหาในหนังสือแบบเรียนทั่วๆ ไป ซึ่งมุ่งเน้นการฝึกทักษะใดทักษะหนึ่งที่มีข้อมูลที่จำเป็นและมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

1.1.2 โจทย์ปัญหาที่ไม่ปกติ (Nonroutine Problems) คือโจทย์ปัญหาที่มีลักษณะสอดคล้องกับสภาพความเป็นชีวิตมากกว่าโจทย์ปัญหาปกติ คือมีข้อมูลบวกทั้งที่จำเป็น และไม่จำเป็น หรือข้อมูลไม่เพียงพอ อาจมีคำตอบมากกว่า 1 คำตอบ เน้นการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุเป็นผล

นอกจากนี้โจทย์ปัญหาอาจมีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาโดยตรง (Direct Problems) และโจทย์ปัญหาโดยทางอ้อม (indirect Problems) หรือเป็นโจทย์ปัญหาขั้นตอนเดียว (One – step Problems) และโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน (Mutistep) ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาโดยตรง

1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์

จรีพร สามารถ (2543 : 6) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งวิชาหนึ่ง ซึ่งมีความจำเป็นต่อชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์เป็นเครื่องมือสำคัญในการปลูกฝังอบรมให้นักเรียนได้มีความละเอียดรอบคอบ รู้จักคิด อย่างมีเหตุผลเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ในอันที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขและสิ่งสำคัญที่สุด คือเป็นมรดกของวัฒนธรรมที่สืบทอดต่อมาจนถึงเยาวชนรุ่นหลัง ฉะนั้นการวางรากฐานทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาจึงนับว่ามีความสำคัญมากเพราะจะช่วยให้เด็กดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคมปัจจุบัน ซึ่งมีความสำคัญคือ

1.2.1 ความสำคัญในแง่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และงานอาชีพเช่น การซื้อขาย การดูเวลา การคาดคะเนน้ำหนัก การวัดส่วนสูง และการกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว

1.2.2 ความสำคัญในแง่เป็นเครื่องมือปลูกฝัง และอบรมให้ผู้เรียน เป็นคนช่างสังเกตรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลมีระเบียบตลอดจนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้

1.2.3 ความสำคัญในแง่วัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมอย่างหนึ่งของคนรุ่นก่อนได้คิดค้นได้สร้างสรรค์ไว้และได้ถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลัง

1.3 ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2533 : 81 – 82 ; อ้างจริงมาจาก Ploy :195) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ว่าต้องอาศัยขั้นตอนต่าง ๆ 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเข้าใจโจทย์ปัญหา (Understanding the problem) นี้คือ เข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล โจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรบ้าง และเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือไม่ หากเกิดความกำกวมหรือลักลั่นหรือขัดแย้ง ควรใช้การวาดรูป และควรแยกสภาพการณ์ หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆ โดยการเขียนลงบนกระดาษจะทำให้เข้าใจโจทย์มากขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวางแผน (Devising a pian) เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ถ้าหากไม่สามารถหาความเชื่อมโยงได้ก็ควรอาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญหาดังนี้

2.1 เป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือเปล่าหรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อน หากแตกต่างกันที่รูปแบบ

2.2 รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่แก้หรือไม่และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้ปัญหาหรือไม่

2.3 พิจารณาสิ่งที่ไม่รู้ในโจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคยซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน และดูว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหาที่เคยประสบมาใช้แก้โจทย์ปัญหา

2.4 ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยประสบมาหรือไม่

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carry out the plan) เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนของการตรวจสอบกลับ (Looking back) เป็นการตรวจสอบแก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ โดยจะต้องมีการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้องโดยอาจใช้วิธีการหนึ่งตรวจสอบเพื่อดูว่าผลลัพธ์ได้ตรงกันหรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าว ๆ

1.4 ขั้นตอนในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

มาร์กส และคณะ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2533 : 88 ; อ้างอิงจาก Marks and others.1975 : 296 – 315) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีโอกาสสำรวจและค้นพบปัญหาด้วยวิธีทางต่าง ๆ โดยที่ครูควรยึดดังนี้

1.1 เน้นกิจกรรมการแก้ไขโจทย์ปัญหาด้วยวิธีการวิเคราะห์มากกว่าคำตอบ

1.2 ควรให้นักเรียนได้พัฒนาทัศนคติ เชิงทดลอง คือ ยอมนำตนเองเผชิญกับสิ่งใหม่ ๆ โดยไม่ท้อแท้แม้ว่าจะมีปัญหาและไม่สำเร็จ

1.3 ควรให้นักเรียนได้ค้นพบการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะและสนับสนุน

1.4 ถามคำถามที่ช่วยให้นักเรียนมองเห็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา

1.5 เช็คความเข้าใจของนักเรียนในเรื่องของคำศัพท์ข้อมูลอะไรที่จะต้องค้นหาและข้อมูลอะไรที่เป็นประโยชน์

1.6 แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนเพื่อจัดทำข้อมูลซึ่งจะทำให้เป็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

1.7 ให้ความสำคัญในเรื่องของทัศนคติของนักเรียนมากพอ ๆ กับความรู้สึกความเข้าใจของนักเรียน

1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

มณเฑียร ชมดอกไม้ และคณะ (2537 : 15) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการสอนเพื่อสมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาที่สร้างขึ้น โดยมีการทดสอบก่อนเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากครูโดยใช้แผนการสอนปกติโดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อเนก จันทรจรูญ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการสอน ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 54.21/46.36 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวังไว้คือ 75/75 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังใช้ชุดการเรียนการสอนสูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้โดยใช้เทคนิควิธีการสอนสื่ออุปกรณ์หลาย ๆ ด้าน เพื่อการพัฒนาความสามาถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. ความรู้เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536 : 146 – 147) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่จัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามและให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษ และดินสอกับนักเรียนได้ปฏิบัติจริง

อัมพร ประยูรสูง (2542 : 45) ได้สรุปไว้ว่า ทั้งแบบทดสอบที่สร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว จะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ซึ่งควรจัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ คือ วัดด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการประเมินค่า

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความรู้ความสามารถและประสบการณ์ที่เป็นผลทำให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งด้านความรู้ความจำ การคิดวิเคราะห์ และการนำไปใช้

2.1 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์

เพรสดอตต์ (อัมพร ประยูรสุข. 2542 : 45 – 46 : อ้างอิงจาก Prescott. 1961 :14 – 16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน สรุปว่าผลการศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลในห้องเรียนมีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดาความสัมพันธ์ของบิดา มารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกันและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณีความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน ฯลฯ

2.2 การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

ความหมายของการประเมินผลจากสภาพจริง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 6) หมายถึง การประเมินผลจากสภาพจริงว่าเป็นกระบวนการสังเกต การบันทึก และรวบรวมข้องมูลจากงานและวิธีการที่ผู้เรียนทำเพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาถึงผลกระทบต่อผู้เรียนการประเมินผลตามสภาพจริงจะไม่เน้นเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของผู้เรียน ความสามารถ ในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติใน สภาพจริงในการเรียนการสอนที่เน้น ผู้เรียนในศูนย์กลางให้เป็นผู้ค้นพบและผู้ผลิตความรู้ ฝึกปฏิบัติจริงรวมทั้งพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อสนองจุดประสงค์ของหลักสูตรและความต้องการของสังคม

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 4) กล่าวถึงความหมายของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริงว่า หมายถึง การวัดและประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์จริงในชีวิตจริง โดยการยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญมีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นการพัฒนาที่ปรากฏให้เห็นทั้งในและนอกห้องเรียน มีผู้เกี่ยวข้องในการประเมินหลายฝ่าย

จากความหมายการวัดและประเมินผลจากสถานการณ์จริง สรุปได้ว่าการประเมินผลจากสถานการณ์จริงเป็นการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนกระทำหรือปฏิบัติกริกรรมด้วยการแสดงออกหลาย ๆ ด้าน เช่น การค้นคว้า การทดลอง สาธิต ร่วมกันคิดหาวิธีในการแก้ปัญหา

2.3 ลักษณะและความสำคัญของการประเมินผลตามสภาพจริง

สมนึก นนธิจันทร์ (2542 : 72) ลักษณะและความสำคัญของการประเมินผลตามสภาพจริง คือ

1. เป็นการประเมินผลจากสภาพจริง กระทำได้ตลอดเวลากับทุกสถานการณ์ทั้งที่บ้าน โรงเรียน ชุมชน สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ โดยการใช้การตัดสินใจของมนุษย์ ในการให้คะแนน

2. กำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างคำตอบเอง คือให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างคำตอบด้วยการแสดง สร้างสรรค์ ผลิตหรือทำงาน

3. ไม่เน้นการประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่ให้ผู้เรียนผลิตสร้าง หรือทำบางสิ่งที่เน้นทักษะการคิดที่ซับซ้อนการพิจารณาไตร่ตรองการทำงานและแก้ปัญหานั้น คือ เน้นการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหา

4. เน้นสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน โลกแห่งความเป็นจริง เน้นการแก้ปัญหาที่สะท้อนถึงชีวิตจริง

5. ใช้ข้อมูลอย่างหลากหลายเพื่อการประเมิน นั้นคือ ความพยายามที่จะรู้จักผู้เรียนในทุกแง่ทุกมุม ข้อมูลจึงต้องได้มาจากหลากหลาย ซึ่งหมายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลต้องมีหลากหลายประการ

6. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน ผู้สอน และผู้ปกครอง ผู้เรียนมีส่วนร่วม ในการตัดสินใจว่าจะประเมินเขาตรงไหน เรื่องอะไร การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลทำให้ ผู้เรียนรู้จักวางแผนการเรียนรู้ตามความต้องการของตนเองว่าอยากรู้อยากทำอะไรบ้าง ซึ่งนำไปสู่การกำหนดจุดประสงค์การเรียน วิธีการเรียน และวางเกณฑ์การประเมินผลอันเป็นการเรียนและประเมินผลที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์การอย่างแท้จริง

2.4 วิธีการและเครื่องมือประเมินผลจากสภาพจริง

สมนึก นนทิจันทร์ (2542 : 76) การประเมินผลจากสภาพจริงมีวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สอนได้ข้อมูลของผู้เรียนตามสภาพที่ตรงตามสภาพจริง จากวิธีการและเครื่องมือต่าง ๆ จากการศึกษาโดยทั่วไปพบว่า การประเมินผลจากสภาพจริงวิธีการและเครื่องมือต่าง ๆ พอสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต
2. การสัมภาษณ์
3. การสอบถาม
4. การตรวจสอบ
5. การบันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง

6. การเยี่ยมบ้าน
7. การศึกษารายกรณี
8. การใช้แบบทดสอบ เน้นการปฏิบัติจริง
9. ระเบียบสะสม
10. การประเมินผลโดยใช้แฟ้มสะสมผลงาน

ในส่วนของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกแบบการประเมินตามสภาพจริง โดยวิธีการพอสรุปได้ดังนี้

1. การสังเกต (Observation)

ปรีชา วิหคโต (2533 : 45) ได้แบ่งการสังเกตเป็น 3 วิธีคือ

1. การสังเกตโดยการเข้าร่วมกิจกรรม วิธีนี้ผู้สอนจะเฝ้าดูนักเรียนการเข้าร่วมกิจกรรมของผู้เรียน ทำเป็นพวกเดียวกันกับผู้เรียนแล้วสังเกตพฤติกรรม

2. วิธีการสังเกตโดยไม่เข้าร่วมกิจกรรม วิธีนี้ผู้สอนจะเป็นผู้อยู่ภายนอกจะไม่เข้าร่วมกิจกรรมด้วย

3. วิธีสังเกตแบบลอบดูเน้นการสังเกต ที่ผู้สังเกตไม่แสดงตัวให้ปรากฏ แต่จะใช้วิธีลอบสังเกตด้วยกล้องส่องทางไกล ลอบติดไมโครโฟน ลอบฟังทางโทรศัพท์ ลอบถ่ายภาพ หรือใช้กระจกทางเดียวในการสังเกต

2. การสัมภาษณ์

สมิต สัชฌุกร (2524 : 4 – 5) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับการเตรียมการสัมภาษณ์และการสร้างความสัมพันธ์กับผู้รับการสัมภาษณ์ ไว้ดังนี้

1. การเตรียมการสัมภาษณ์
   1.1 กำหนดจุดประสงค์ ให้แน่ชัด
   1.2 การเตรียมคำถาม ต้องจัดรายการคำถามไว้
   1.3 เลือกสถานที่ให้เหมาะสม
2. การสร้างความสัมพันธ์กับผู้รับการสัมภาษณ์
   2.1 เมื่อเริ่มการสัมภาษณ์ การเตรียมสภาพบรรยากาศที่เหมาะสม
   2.2 ระหว่างการดำเนินการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรแสดงความเป็นมิตรให้เกียรติ
3. การยุติการสัมภาษณ์ ต้องพยายามทำให้ธรรมชาติมากที่สุด ควรให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เข้าใจเป็นอย่างดีว่าสิ่งที่พูดไปนั้นจะเป็นผลดีต่อตัวเขา ผู้สัมภาษณ์อาจตั้งคำถามให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ไปคิดก่อนสิ้นสุดการสัมภาษณ์

3. แบบสอบถาม

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในด้านต่างๆ ที่ต้องการทราบจากผู้ตอบ ซึ่งแบบสอบถามอาจมีลักษณะการสร้างขึ้นมาเพื่อทดแทนการสัมภาษณ์ แบบสอบถามไม่มีว่าถูกหรือผิดอาจจำแนกแบบสอบถามลักษณะของข้อคำถามอาจมีหลายชนิด เช่น

3.1 ข้อคำถามชนิดให้เขียนตอบ อาจเป็นการเขียนตอบสั้น ๆ หรือเติมคำในช่องว่างที่กำหนดให้ข้อคำถามชนิดนี้มักจะใช้ในการเก็บข้อมูลที่หลากหลายไม่สามารถคาดเดาคาดคะเนคำตอบได้ว่ามีรายระเอียดอย่างไรหรือจัดเป็นหมวดหมู่ได้ยากลักษณะข้อมูลมีทั้งส่วนเป็นเท็จและเป็นจริง ซึ่งเป็นข้อมูลเรื่องทั่วไปและความคิดของผู้เรียน

3.2 ข้อคำถามชนิดเลือกตอบจากตัวเลือกที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจเป็นแบบให้เลือกตอบเพียงตัวเดียวหรือหลายตัวเลือก ข้อคำถามชนิดนี้มักใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจากคำถามที่มีคำตอบแน่ชัดอยู่แล้ว ข้อมูลสามารถนำจัดเป็นหมวดหมู่ได้ลักษณะของข้อมูลจะเป็นเท็จจริงเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

3.3 ข้อคำถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า ซึ่งในกรณีที่ต้องการข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับระดับความสำคัญหรือระดับของปัญหา หรือระดับความต้องการของข้อความแต่ละข้อว่าอยู่ในระดับใด

3.4 ข้อคำถามชนิดที่ให้จัดลำดับความสำคัญของคำตอบที่กำหนดให้ ใช้ในกรณีต้องการทราบลำดับ ความสำคัญของข้อความแต่ละข้อในกลุ่มข้อความที่กำหนดให้กลุ่มหนึ่งว่า มีความสำคัญเรียงลำดับอย่างไร

4. การตรวจสอบ

การตรวจสอบผลงาน เป็นวิธีการประเมินผลที่ครูผู้สอนใช้เป็นประจำและบ่อยที่สุดอีกวิธีหนึ่งการตรวจสอบผลงานเป็นการช่วยเหลือนักเรียนที่ยังปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอีกประการหนึ่งส่วนอีกประการหนึ่งเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบผลงานมาใช้ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนตรงของความเป็นจริงแล้วสิ่งที่ตามมาอีกประการหนึ่งคือ จะทำให้ผู้เรียนกระหายในงานนั้นมีความหมายและสอดคล้องกับการนำไปใช้ในชีวิตจริงของเขา การประเมินในลักษณะนี้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนการเรียนและการประเมินผลจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ และพอใจที่สร้างหรือผลิตผลงานที่มีความหมายนั้นออกมาอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเป็นการพัฒนาด้านจิตพิสัย จึงเห็นว่าแนวทางนี้สามารถพัฒนาพฤติกรรมทั้งสามด้านไปพร้อม ๆ กัน

2.5 ลักษณะของข้อสอบแบบเลือกตอบ

วิราพร พงค์อาจารย์ (2542 : 68) แบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อคำถามกับตัวเลือกหลาย ๆ ตัวเลือกเพื่อจะให้ผู้สอบได้พิจารณาเลือกคำตอบที่ตนเองคิดว่าถูกต้องที่สุด แบบทดสอบ ประเภทนี้จัดได้ว่าเป็นแบบที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถสร้างข้อคำถามวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ที่สูงกว่าความรู้ ความจำ เช่น ความเข้าใจ การนำไปใช้การคิดวิเคราะห์ได้ ข้อสอบแบบเลือกตอบแต่ละข้อประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. ตัวคำถามหรือตัวนำ (stem) เป็นคำถามที่เป็นตัวเร้าให้ผู้สอบคิด
2. ตัวเลือก (Choices) เป็นตัวตอบหลายๆ คำตอบ เพื่อให้ผู้สอบเลือกตอบอย่างใดอย่างหนึ่งมี 2 ชนิดคือ

2.1 ตัวถูก ได้แก่ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องซึ่งจะมีเพียงตัวเลือกเดียว

2.2. ตัวลวง ได้แก่ตัวเลือกที่เป็นคำตอบผิด ซึ่งอาจมี 3 หรือตัวเลือก

เหมาะกับระดับชั้นของผู้สอบรูปแบบของข้อสอบเลือกตอบข้อสอบแบบเลือกตอบมักนิยมสร้างกัน 3 รูปแบบ คือ

1. แบบธรรมดา
2. แบบสถานการณ์
3. แบบตัวเลือกคงที่

หลักการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ ดังนี้

1. การเขียนคำถาม
   1.1 การเขียนคำถามให้เป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์
   1.2 ใช้คำถามที่สั้น ชัดเจน และเข้าใจง่าย
   1.3 เน้นจุดที่จะถามให้ชัดเจน ไม่กำกวมหรือคลุมเครือ
   1.4 ข้อคำถามควรพยายามให้คิดเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ
   1.5 หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำถามที่เป็นปฏิเสธซ้อน
   1.6 ไม่ถามในจุดที่ปลีกย่อย เลือกคำถามเฉพาะเนื้อหาสำคัญ
   1.7 ข้อคำถามควรเป็นแบบอย่างดี
2. การเขียนตัวเลือก
   2.1 ตัวเลือกไม่ควรมีลักษณะที่ชี้แนะคำตอบ
   2.2 ตัวเลือกไม่ควรยาวเกินไป
   2.3 ตัวเลือกไม่ควรเป็นอิสระจากกัน
   2.4 ตักเลือกควรมีลักษณะเป็นเอกพันธ์
   2.5 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม

2.6 ควรเรียงลำดับตัวเลือกให้เป็นระเบียบ

2.7 ควรมีจำนวนตัวเลือกเหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้สอบตลอดจนความยากง่ายของข้อสอบ

2.6 ลักษณะของข้อสอบอัตนัย

วิราพร พงค์อาจารย์ (2542 : 70) การสร้างข้อสอบแบบอัตนัยการสร้างข้อสอบแบบอัตนัยหรือแบบควรยึดหลักสำคัญดังนี้

1. ควรกำหนดประเด็นคำถามให้ชัดเจน กล่าวคือ ควรกำหนดขอบเขตหรือแง่มุมที่จะถามให้แคบและชัดเจน

2. ควรกำหนดขอบเขตของการตอบ คำถามแต่ละข้อควรกำหนดขอบเขตและเงื่อนไขในการตอบให้เป็นขอบเขตไว้

3. ควรเลือกวัดเฉพาะเนื้อหาและจุดมุ่งหมายที่สำคัญ ในการสร้างข้อสอบแบบอัตนัยควรวิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายของวิชานั้น ๆ

4. พยายามสร้างข้อคำถามหลาย ๆ ข้อ และมีหลาย ๆ รูปแบบโดยมุ่งเน้นแต่แนวคิดสำคัญและมีลักษณะของคำถามหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อให้ครอบคลุมหลักสูตร

5. ควรกำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนล่วงหน้า เพื่อความแน่นอน

6. ไม่ควรให้มีหลักการเลือกคำตอบเพียงบางข้อ

7. ควรจัดเรียงข้อความคำถามจากง่ายไปหายาก และให้โอกาสผู้สอบเลือกตอบก่อนหลังได้อย่างอิสระ

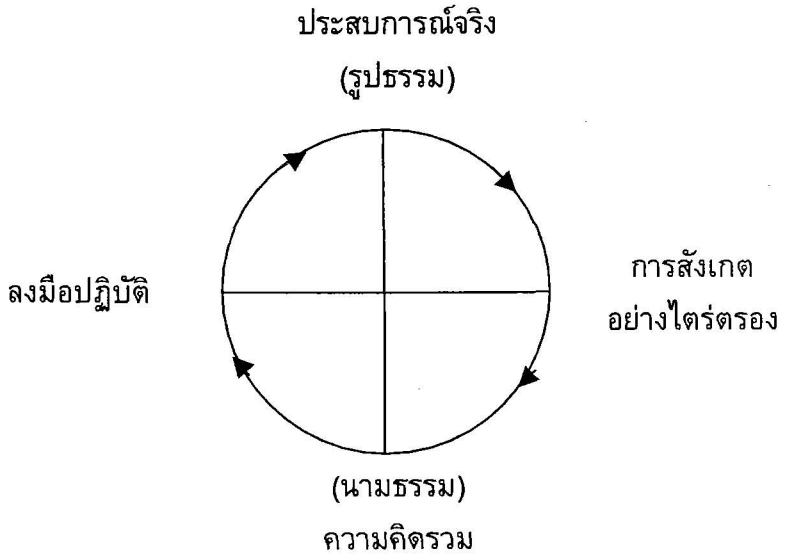
3. ความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

การสอนโดยใช้แผนการสอบแบบ 4 MAT เป็นการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่คำนึงถึงผู้เรียนตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ

3.1 ประวัติความเป็นมาของการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

ดวงหทัย แสงวิริยะ (2544 : 14) ได้กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของการสอนแบบ 4 MAT สรุปได้ว่าแมคคาร์ธี่ (Mc Carthy) ผู้ที่พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้เป็นคนแรก เป็นนักการศึกษาที่มีประสบการณ์ในการสอนหลายระดับทำให้เกิดความเข้าใจว่าเด็ก ๆ แต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกันทั้งสภาพสติปัญญา การรับรู้ และการเรียนรู้อย่างสิ้นเชิง ในปี 1979 แมคคาร์ธี่ ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากบริษัทแมคโดนัลด์ ทำวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบสมองและสไตร์การเรียนรู้ของเด็กเขาได้กลั่นกรองรูปแบบการศึกษาเกี่ยวกับ

สไตร์การเรียนรู้หลายรูปแบบในที่สุดก็ดึงเอางานของเดวิด คอล์ป (David Koib) มาเป็นขอบข่าย หรือแนวทางในกระบวนการเรียนรู้ในเรื่องแนวความคิดและความแตกต่างของตน ตามทฤษฎีของคอล์ป (1979) นั้น เขาเห็นว่ามี 2 มิติ ที่มีความสำคัญกับการเรียนรู้ คือ การรับรู้และกระบวนการ กล่าวว่าการเรียนเกิดจากที่คนทั้งหลายรับรู้แล้ว นำเข้าไปจัดกระบวนการในสิ่งที่ตนรับรู้มาอย่างไร ตัวอย่างคนที่มีความแตกต่างกันมาก ๆ ก็ได้แก่คนที่รับรู้ผ่านรูปธรรม แต่คนอีกประเภทหนึ่งรับรู้ผ่านนามธรรม คนสองกลุ่มนี้สร้างความคิดแตกต่างในเรื่องเดียวกัน ดังแสดงในภาพประกอบ 1 (Kob, Rubin and McIntyre : 38)



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนตามแนวคิดของคอล์ป

ดังนั้นในปี ค.ศ. 1980 แมคคาร์ธี่ จึงได้สรุปแนวความคิดเป็นรูปแบบการสอนแบบใหม่ที่ตอบสนองการเรียนรู้ผู้เรียน 4 แบบ (Types of student) ซึ่งลักษณะการเรียนรู้ของเด็ก ๆ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับโครงสร้างทางสมองและระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา โดยเอาแนวความคิดของคอล์ปมาประยุกต์ซึ่งรูปแบบของคอล์ปนั้นก็ได้รากฐานทฤษฎีจาก จอห์น ดิวอี้ เคิร์ก เลวินและฌอง ปิอาเซ่ย์

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า แมคคาร์ธี่ เป็นผู้พัฒนาการสอนแบบ 4 MAT ขึ้นมาโดยเอานำความคิดเกี่ยวกับแบบเรียนรู้ของนักเรียน 4 แบบ ของคอล์ปกับเทคนิคการพัฒนาสมองทั้งสองซีก เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาที่สมดุล

3.2 เอกสารเกี่ยวข้องกับสมอง

สมองเป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดในร่างกายของคนเราภายในสมองจะมีเส้นประสาทจำนวนนับไม่ถ้วน ที่คอยควบคุมการทำงานต่าง ๆ ของร่างกาย การที่มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ นั้นต้องอาศัยสมองและระบบประสาทเป็นพื้นฐานการรับรู้ (Perception) รับรู้ความรู้สึกจากอวัยวะรับความรู้สึก คือ การเห็น การได้ยิน การสัมผัส การรับรสและกลิ่น (พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. 2540 : 1)

โครงสร้างสมอง

สำเริง บุญเรืองรัตน์ (2540 : 37 – 39) กล่าวว่า พอล แม็คคลีน นักวิทยาศาสตร์ทางประสาทกายวิภาคแห่งสถาบันสาธารณสุขแห่งชาติสหรัฐอเมริกาเสนอว่าสมองของมนุษย์ประกอบด้วยสามส่วน มีท่อต่อเชื่อมถึงกัน มีความสัมพันธ์กันดังนี้

สมองอาร์ คอมเพล็กซ์ (R – Complex หรือ Reptilian Complex) เป็นสมองชั้นในสุด เป็นแกนสมองประกอบด้วยสามส่วนย่อย คือ ส่วนที่หนึ่งท่อนบนสุดของไขสันหลัง ส่วนที่สองคือ เมดูลล่า (Meadulla) และส่วนของเมดูลล่าที่พองออกมา (pons) ส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 นี้รวมกันเรียกว่า ส่วนท้ายสมอง (hind – brain) ส่วนที่สามคือ ส่วนกลางสมอง (mid – brain) ส่วนที่ 3 นี้เป็นที่ตั้งของศูนย์รับกลิ่นรับการเคลื่อนที่มาจากปลายประสาทที่ผนังจมูก

สมองอาร์คอมเพล็กซ์ เป็นที่ตั้งของพฤติกรรมการแสวงหาอำนาจและการยอมรับอำนาจ การปฏิบัติตามพิธีกรรมที่กระทำกันมานาน ความก้าวร้าว ทารุณกรรมทางเพศ ความกลัว ความโกรธและการหวงแหนที่อยู่อาศัย

สมองลิมบิค (Limbic System) เป็นสมองที่ถัดออกมาจากสมองอาร์คอมเพล็กซ์ ประกอบด้วยศูนย์สำคัญต่าง ๆ เช่น ทาลามัส ไธโปทาลามัส ที่ต่อกับต่อมใต้สมองพิธูอารี ฮิปโปแคมปัสและอมิกดาลา เป็นสมองที่แสดงส่วนด้านอารมณ์ และความรู้สึกเกี่ยวกับความรัก ความผูกพันความเศร้าโศกเสียใจการถนุถนอมดูแลเอาใจใส่ผู้เยาว์แม้ไม่ใช่ลูกของตนเอง ยับยั้งหรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรูปร่างของสมองอาร์คอมเพล็กซ์

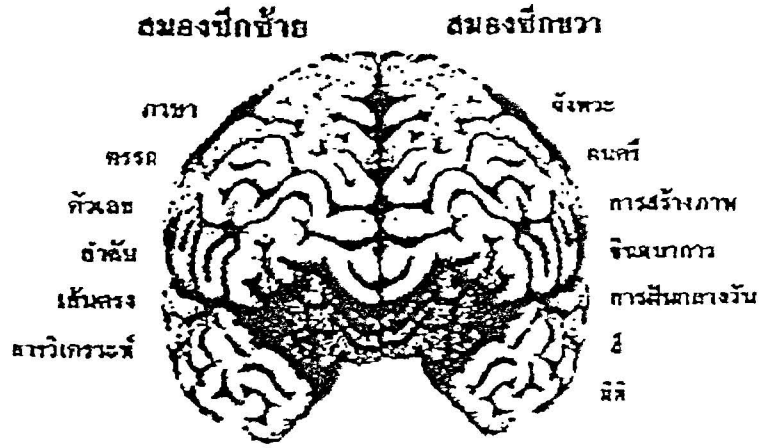
สมองอาร์คอทเพล็กซ์และลิมปิคอยู่ชิดติดกันอย่างแนบแน่นเป็นพื้นร่างของสมอง จึงเรียกรวมกันว่า ก้านสมอง (brain stem)

สมองนีโอคอร์เท็กซ์ (Neocortex) เป็นสมองที่อยู่ส่วนนอกสุด มีน้ำหนักมากที่สุด มีน้ำหนักประมาณ 5 เท่าของสมองที่กล่าวมาแล้วรวมกัน มีลักษณะเป็นกลีบปลีร่องที่คดเคี้ยว เนื้อสมองมีสีเทาเป็นที่อยู่ของเซลล์ประสาทส่วนมากปริมาณสมองสีเทานี้ขึ้นอยู่กับความหนาและความลึกของสมองชั้นนี้

สติปัญญา ความฉลาด อารมณ์ และจินตนาการณ์ของมนุษย์ขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของสมองโดยเฉพาะส่วนที่เป็นสีเทาในสมองชั้นนี้โอคอร์เท็กซ์นี้

สมองนีโอคอร์เท็กซ์ แบ่งเป็นด้านซ้ายและด้านขวา ทั้งสองด้านต่างมีขนาดและรูปร่างเหมือนกันทุกประการ เชื่อมต่อระหว่างกันด้วยสะพานใหญ่เรียกคอปัสแคลโลซั่ม (corpus – callosum) ด้านแต่ละด้านแบ่งออกเป็นสี่กลีบ สมองทุกส่วนประสานรวมกันทำงานเกี่ยวกับความจำและการบริหารข้อมูลงานที่เกี่ยวกับร่างกายหรืองานทางกล้ามเนื้อนั้นกลีบทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัว การยืน กลีบส่วนบนทำหน้าที่เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนต่าง ๆ กลีบขมับทำหน้าที่บังคับกล้ามเนื้อ หลอดเสียงในการพูดกลีบท้ายทอยบังคับกล้ามเนื้อลูกตา การรับภาพที่ นีโอคอร์เท็กซ์นี้ สมองด้านซ้าย ทำงานเกี่ยวกับรูปธรรม ตัวเลข เหตุผล ความก้าวร้าว สมองด้านขวา ทำงานเกี่ยวกับนามธรรม อารมณ์ ดนตรี ความอดทนความอดกลั้น

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2544 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) กล่าวว่า การพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุลมาประกอบเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยสมองของมนุษย์มี 2 ซีก คือ ซีกซ้าย และซีกขวา ซึ่งมีบทบาทหน้าที่ต่างกัน กล่าวคือ สมองซีกซ้ายมีหน้าที่หาข้อเท็จจริงเก็บรายละเอียด (ใช้กฎเกณฑ์, ตัวเลข, สัญลักษณ์, ภาษา) เรียงลำดับมีระบบคิดวิเคราะห์ คิดหาเหตุผล คิดวางแผนและใช้จิตสำนึกส่วนสมองซีกขวามีหน้าที่มองภาพรวม จินตนาการ สร้างสรรค์ บูรณาการอารมณ์และความรู้สึกดนตรีและจังหวะ มิติสัมพันธ์ ศิลป์ คิดสังเคราะห์ และใช้จิตสำนึก



ภาพประกอบ 2 แผนผังหรือศักยภาพของสมอง
ที่มา วิชัย วงษ์ใหญ่ (2541 : 3)

3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสมอง

ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์, กิจจา ฤดีขจร และบริษัทแปลน พลับบลิชชิ่ง (2542 : 62 – 63) ได้ร่วมกันทำโครงการวิจัยการเจริญเติบโตและพัฒนาการของสมองซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสมองซึ่งได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสมองดังนี้

1. ปัจจัยเสริม ได้แก่

1.1 สัมผัสสร้างสัมพันธ์พื้นฐานแรกของชีวิตสมาชิกทุกคนในครอบครัวมีส่วนสำคัญในการกระตุ้นการเรียนรู้ เช่น ปู่ ย่า ตา ยาย เด็กที่มีพี่น้องจะมีพัฒนาการทางด้านสังคมเร็วกว่าเด็กที่เป็นลูกคนเดียว เด็กจะมีความฉลาดทั้งสติปัญญาและอารมณ์

1.2 ของเล่น เป็นสื่อการเรียนการสอนที่วิเศษณ์สุดสำหรับเด็กเพื่อสนับสนุนพัฒนาทางภาษา กล้ามเนื้อและการมองเห็น

1.3 นิทานสร้างจินตนาการ เมื่อเด็ก ๆ ฟังนิทานเด็กจะสร้างสัญลักษณ์ในสมองโดยใช้ความสัมพันธ์ของมองส่วนลิมบริกเบรนที่ดูแลอารมณ์และสมอง ส่วนนีโอคอร์เท็กซ์ที่ดูแลความฝันจินตนาการ ถ้าได้ฟังเรื่องซ้ำ ๆ หรือได้ฟังเรื่องใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นเด็กจะได้เกิดเส้นใยประสาทที่มั่นคงเพิ่มขึ้น

1.4 อาหารกับการพัฒนาสมอง ธาตุอาหารที่สำคัญต่อการพัฒนาสมอง ได้แก่ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน และไทรอยด์ ฮอร์โมน กรดไขมัน กรดโซลิคและนมแม่เด็กที่กินนมแม่พบว่าจะมีไอคิวสูงกว่าเด็กทั่วไป

2. ปัจจัยขวาง

2.1 ความเครียด พบว่าเป็นอุปสรรคขัดขวางการเรียนรู้ที่สำคัญเนื่องจากฮอร์โมนเครียดที่ชื่อ คอร์ติโซล จะทำลายคอร์เท็กซ์ ซึ่งมีผลต่อความคิดและความฉลาดและสมองส่วนฮิปโปแคมปัสที่เกี่ยวกับเองความจำและอารมณ์หากเด็กเกิดความเครียดบ่อยๆ ทำให้สมองเล็กลงกว่าเด็กทั่วไป 20 – 30% ฉะนั้นพ่อแม่และครูควรศึกษาว่าสิ่งแวดล้อมใด หรือการกระทำใดบ้างที่ทำให้เด็กเกิดความเครียดและพยายามหลีกเลี่ยง

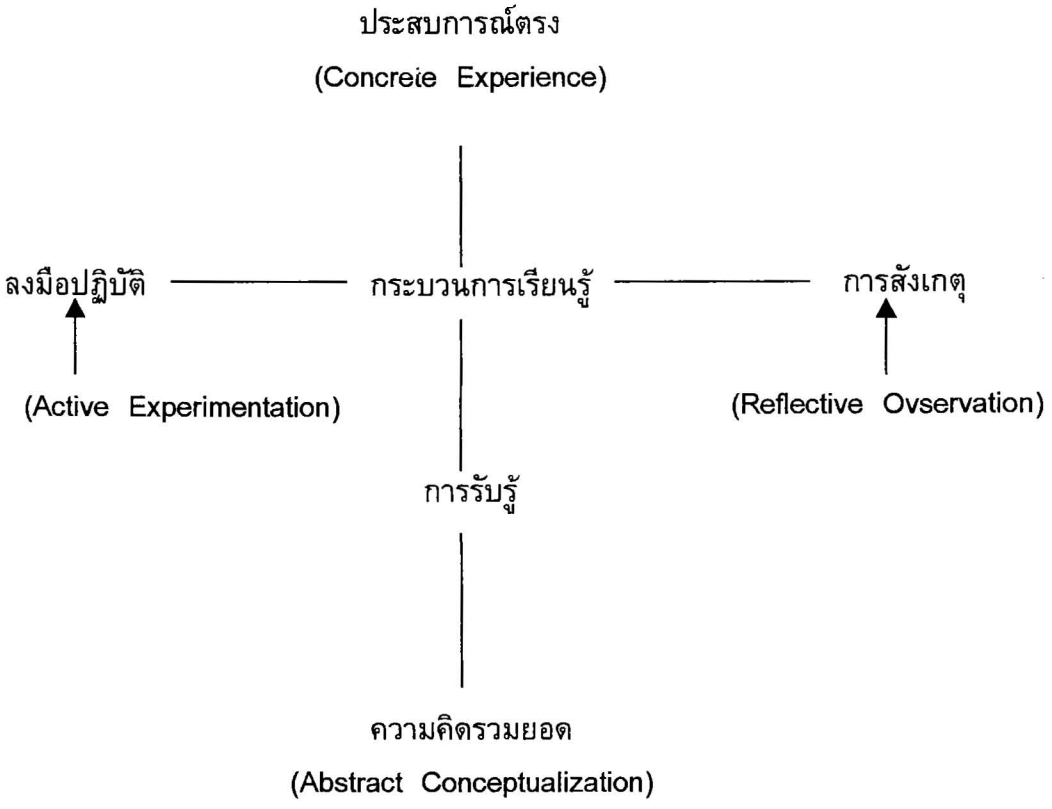
2.2 อิทธิผลของโทรทัศน์ การดูโทรทัศน์มากๆ จะเป็นผลเสียกับเด็กเพราะโทรทัศน์เป็นสื่อสำเร็จรูปทำให้เด็กขาดจินตนาการและความสามารถในการสมมติเพราะทุกอย่างถูกสร้างสมจริงในจอทีวีการใช้เวลาอยู่กับจอทีวีมากเกินไป ให้เด็กขาดโอกาสที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากคนรอบข้าง

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการพัฒนาสมองเด็ก ได้แก่ พันธุกรรม อาหารดี สุขภาพกายและสุขภาพจิตดีมีสภาพแวดล้อมที่ดี ได้รับการกระตุ้นความคิด และสติปัญญาอยู่เสมอ เด็กจะมีการพัฒนาสมองที่สมบูรณ์ได้

3.4 หลักการจัดการสอนแบบ 4 MAT

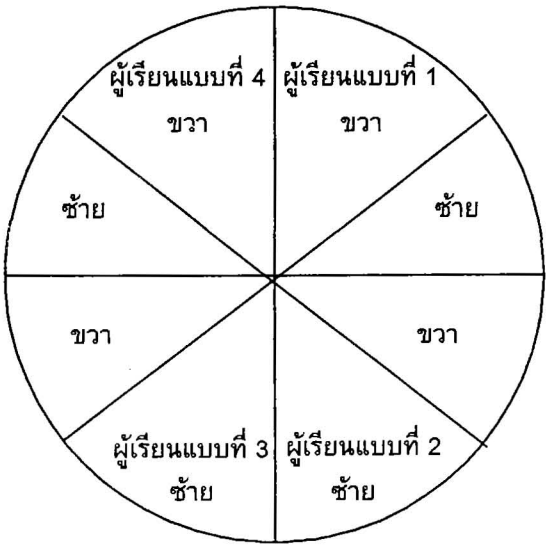
มณนิภา ชุติบุตร (2542 : 1) การออกแบบการจัดกิจกรรมตามแนววัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นรูปแบบที่มีคนใช้มากขึ้น เพราะความสะดวกและง่ายต่อความเข้าใจของครูมากกว่าทฤษฎีใดๆ ที่สำคัญคือ เป็นวิธีที่ผสมผสานกับกลยุทธ์อื่นได้อย่างดี เช่น อาจนำวิธีการเรียนแบบสืบสวนสอบสวนแบบร่วมแรงร่วมใจ หรือแบบอื่นมาร่วมด้วย

การออกแบบการจัดกิจกรรมตามแนววัฏจักรการเรียรู้ 4 MAT เกิดจากการศึกษาวิจัยและพัฒนาของ เบอร์นิส แมคคาร์ธี (Bernice Mc Carthy) แนวคิดที่มีอิทธิพลต่อแมคคาร์ธี คือทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของ David Koib ซึ่งได้อธิบายว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ 2 มิติ คือ การรับรู้และการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยกระบวนการเรียนรู้เป็นผลมาจากวิธีการหรือช่องทางที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการกับสิ่งที่ได้รับรู้นั้น วิธีการรับรู้ของมนุษย์มี 2 ประเภท คือ ผ่านประสบการณ์รูปธรรมหรือประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) และผ่านความคิดรวบยอด (Abstract Conceptualization) นอกจากนั้น Kolb ยังได้พบว่า กระบวนการเรียนรู้ของคนบางคน เกิดจากการลงมือปฏิบัติ (Active Experimentation) แต่อีกคนอาจเรียนรู้ต่อกระบวนการสังเกตจากแหล่งต่าง ๆ แล้วสะท้อนกลับเป็นการเรียนรู้ (Reflctive Observation) ซึ่งคนทั้ง 2 ประเภท เป็นผู้ที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่ต่างกัน หากมีการเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อผู้เรียนประเภทใดประเภทหนึ่งจนเกินไปก็อาจเป็นเหตุให้ผู้เรียนแบบหนึ่งขาดโอกาสที่จะพัฒนาความสามารถได้อย่างเต็มที่



แผนภูมิที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb

จากจุดตัดของเส้นการรับรู้ และการจัดกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ Kolb เห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ 4 แบบตามพื้นที่ที่ถูกแบ่ง ต่อมา McCarthy ได้ขยายความคิดของ Kolb โดยให้พื้นที่ 4 ส่วน แทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ และกระบวนการจัดการกับสิ่งที่ได้รับรู้แตกต่างกันและเมื่อนำมาผนวกเข้า McCarthy ได้อธิบายลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ดังนี้



แผนภูมิที่ 3 ลักษณะของผู้เรียน 4 แบบ

ผู้เรียนแบบที่ 1 (Type One Leame) หรือผู้เรียนถนัดจินตนาการ ผู้เรียนจะรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสและความรู้สึก และสามารถประมวลกระบวนการเรียนรู้ได้ดีถ้าได้มีโอกาสเฝ้ามองหรือได้รับการสะท้อนกลับจากที่ต่างๆ สมองซีกขวาทำหน้าที่ค้นหาความหมายของสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ สมองซีกซ้าย ขุดค้นเหตุผลและความเข้าใจด้วยการวิเคราะห์รายละเอียดคำถามที่เด็กจะพูดขึ้นมาเสมอ ๆ คือ “ทำไม” “ทำไม” เด็กกลุ่มนี้ต้องเข้าใจเสียก่อนว่าทำไมพวกเขาต้องเรียนสิ่งนี้ แล้วจะเกี่ยวข้องกับตัวเขาหรือสิ่งที่เขาสนใจอย่างไร โดยเฉพาะเรื่อง ค่านิยม ความเชื่อ ความรู้สึก

เด็กกลุ่มนี้จะเรียนได้ดี ถ้าได้มีการถกเถียง อภิปราย โต้วาที กิจกรรมกลุ่ม ครูต้องให้เหตุผลก่อนเรียนหรือระหว่างเรียน

ผู้เรียนแบบที่ 2 (Type two Leamer) หรือผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ ผู้เรียนจะรับรู้ในลักษณะรูปธรรมและนำสิ่งที่รับรู้มาประมวลผ่านกลไกหรือกระบวนการเรียนรู้ในลักษณะของการมองสังเกต คำถามที่สำคัญของเด็กกลุ่มนี้คือ “อะไร” สมองซีกขวา เสาะหาประสบการณ์ที่จะสามารถผสมผสานการเรียนรู้ใหม่ ๆ และต้องการความกระจ่างในเรื่องคำตอบขององค์ความรู้ที่ได้มา ในขณะที่ความรู้จากความจริง มีความสามารถสูงในการนำความรู้ไปพัฒนาเป็นความคิดรวบยอด จัดระบบหมวดหมู่ของความคิด เด็กกลุ่มนี้จะเรียนอะไร ต่อเมื่อรู้ว่าจะต้องเรียนอะไร และสามารถ

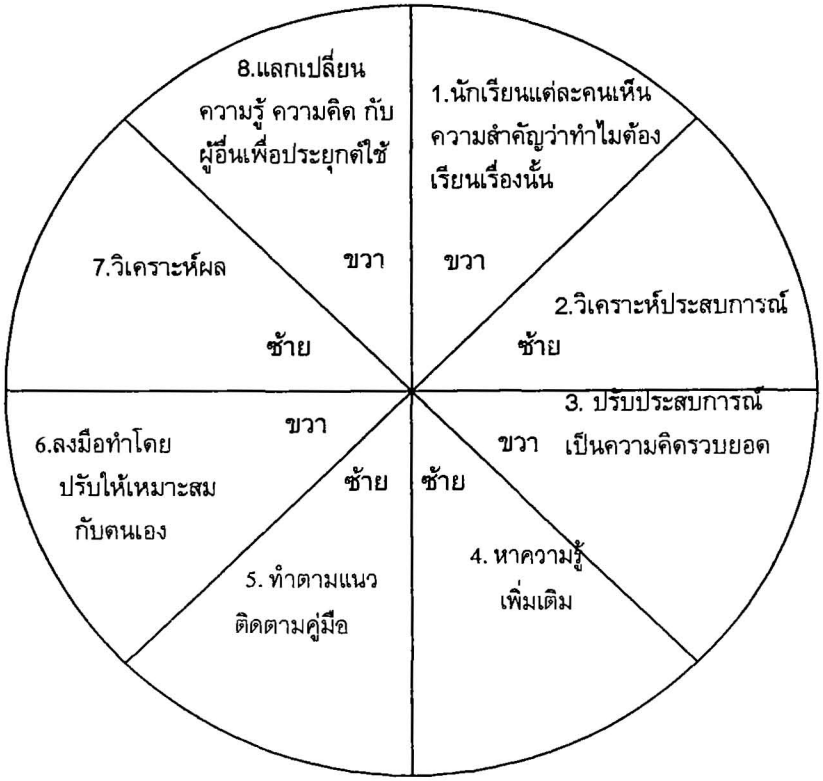
เรียนได้ดีจากรูปธรรมไปสู่ความคิดเชิงนามธรรมการจัดการเรียนการสอนในเด็กกลุ่มนี้ ควรใช้วิธีบรรยายและทดลอง การวิจัย หรือการทำรายงาน และการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นต้น

ผู้เรียนแบบที่ 3 (Type Three Learner) หรือผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก ผู้เรียนจะรับรู้โดยผ่านจากกระบวนความคิดและสิ่งที่เป็นนามธรรม ในการประมวลความรู้ ผู้เรียนประเภทนี้ต้องการทดลองหรือกระทำจริง คำถามยอดนิยมของกลุ่มนี้คือ "อย่างไร" สมองซีกขวามองหากลยุทธ์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบขององค์ความรู้ไปสู่การนำไปใช้ ในขณะที่สมองซีกซ้ายมองหาสิ่งที่จะเป็นข้อมูลเพิ่มเติม "ใครเขาทำอะไรบ้างแล้ว" เด็กกลุ่มนี้ต้องการทดลองทำบางสิ่งบางอย่าง และต้องการที่จะฝึกปฏิบัติและต้องการเป็นผู้ปฏิบัติหรือสนใจที่จะนำความรู้มาสู่การปฏิบัติจริง และอยากรู้ว่า ถ้าจะทำสิ่งนั้น สิ่งที่ทำได้ ทำได้อย่างไร รูปแบบการเรียนการสอนที่ดีที่สุดสำหรับเด็กกลุ่มนี้คือ การให้ปฏิบัติลองทำจริง

ผู้เรียนแบบที่ 4 (Type Four Learner) หรือผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงผู้เรียนจะรับรู้ผ่านสิ่งที่เป็นรูปธรรมและผ่านการกระทำ คำถามที่อยู่ในหัวใจของเด็กกลุ่มนี้คือ "ถ้า" สมองซีกขวาทำงานในการถักทอความคิดให้ขยายกว้างขวาง ในขณะที่สมองซีกซ้าย เสาะหาการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เริ่มที่ส่วนบนของวงจร คือ เริ่มจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมของนักเรียนก่อน แล้วหมุนเข็มตามเข็มนาฬิกาไปรอบ ๆ หลังจากนั้น ครูจึงพัฒนาทักษะพื้นฐานของนักเรียน โดยการจัดกระบวนที่ใหม่กว่า เข้มข้นกว่า และปฏิบัติได้อย่างธรรมชาติให้กับนักเรียน เมื่อนักเรียนได้ใช้สามัญสำนึกความรู้สึกได้ประสบการณ์ได้เฝ้าจ้องมองดู แล้วตอบสนองกลับจากนั้นจึงนำไปพัฒนาความคิดทฤษฎี แล้วนำมาเป็นความคิดรวบยอดแล้วทดลองทฤษฎีก็จะได้รับประสบการณ์ท้ายสุดเขาได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์กับประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกันทำให้เขาฉลาดขึ้นโดยการใช้ประสบการณ์เก่าประยุกต์กับประสบการณ์ใหม่

บทบาทของครูย่อมเปลี่ยนไปทุกครั้งที่เปลี่ยนวิธีสอนตามวงจรในเสี้ยวแรกครูจะสร้างสรรค์ประสบการณ์ แล้วนำไปสู่การอภิปรายของประสบการณ์นั้น ๆ เสี้ยวที่สอง ครูต้องแสดงเป็นผู้ป้อนข้อมูล เสี้ยวที่สาม เป็นผู้ชี้แนะ ช่วยเด็กฝึกฝนในส่วนที่จำเป็นต้องเรียน ในเสี้ยวสุดท้ายเป็นผู้ประเมินผล เป็นผู้ซ่อมเสริม และแหล่งข้อมูลให้นักเรียนได้ค้นพบตนเองและการเรียนของเขาเอง

เมื่อแนวความคิดการจัดการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองการใช้สมองซีกซ้ายและซีกขวามาพิจารณาประกอบ ทำให้การวางแผนการจัดกิจกรรม แบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน ช่วยให้สามารถจัด กิจกรรมได้อย่างหลากหลาย ยืดหยุ่นตอบสนองการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนได้มากขึ้น รายละเอียดดังแสดงในแผนภูมิที่ 4



แผนภูมิที่ 4 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

3.5 เทคนิคที่สำคัญในการใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2544 : ไม่ปรากฏเลขหน้า) ได้เสนอ ขั้นตอนการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสรางประสบการณ์ : เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นความสนใจและจูงใจให้ นักเรียนอยากเรียน เช่น เพลง การเคลื่อนไหว การวาดภาพ การจินตนาการ การสร้างมโนติ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 ขั้นสะท้อนประสบการณ์ : เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สะท้อนความรู้ความคิดและประสบการณ์เน้นการพัฒนาสมองซีกซ้ายของนักเรียน เช่น ให้นักเรียนพูดหรือเขียน

ขั้นที่ 3 ขั้นบูรณาการสังเกตไปสู่มโนติ / ความคิดรวบยอด : เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้พัฒนาสมองซีกขวา โดยอาศัยการสังเกตและเชื่อมโยงความรู้ความคิดไปสู่มโนติ

ขั้นที่ 4 ขั้นพัฒนามโนติ / ความคิดรวบยอด : เป็นขั้นที่ครูให้สาระการเรียนรู้หรือข้อความรู้ โดยอาศัยสื่ออุปกรณ์หรือเทคนิคการสอนต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ขั้นนี้นักเรียนจะได้พัฒนาสมองซีกซ้าย

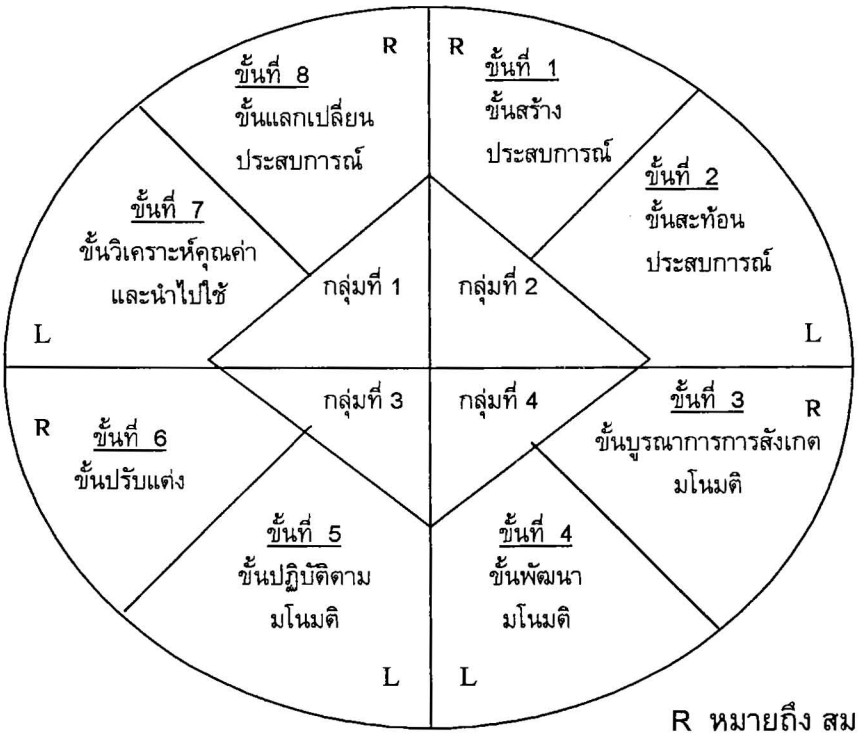
ขั้นที่ 5 ขั้นปฏิบัติตามมโนคติ/ความคิดรวบยอด : เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเพื่อพัฒนาหรือเกิดมโนคติด้วยการลงมือปฏิบัติซึ่งเป็นการพัฒนาสมองซีกซ้ายของนักเรียน

ขั้นที่ 6 ขั้นปรับแต่งให้สมบูรณ์ : เป็นขั้นที่ครูให้นักเรียนใช้สมองซีกขวาเพื่อปรับแต่งสาระการเรียนรู้ให้พบให้แจ่มชัด

ขั้นที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและนำไปใช้ : เป็นขั้นที่ครูจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้สมองซีกซ้าย เพื่อการวิเคราะห์วิจารณ์หรือหาข้อเด่น – ข้อด้อยและปรับปรุงให้สมบูรณ์ หรือประยุกต์ใช้ข้อความรู้ในสถานการณ์ใหม่อย่างอิสระด้วยตนเอง

ขั้นที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์ : เป็นขั้นที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาสมองซีกขวา โดยร่วมกันแลกเปลี่ยนข้อความที่พบหรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยอาจนำเสนอในรูปของหนังสือหน้าเดียว หนังสือเล่มเล็กหนังสือเล่มใหญ่ หรือจัดทำป้ายนิเทศน์หรือนิทรรศการหรือแสดงบทบาทละคร เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้น สามารถสรุปการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวความคิดของแมคคาร์ธี่ (4 MAT) ทั้ง 8 ขั้นตอน ได้ดังภาพประกอบ



แผนภูมิที่ 5 ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT

3.6 ข้อควรคำนึงในการจัดการสอนแบบ 4 MAT

มอร์ริส และแมคคาร์ธี่ (ดวงหทัย แสงวิริยะ. 2544 : 24 ; อ้างอิงจาก Morrisand Mccarthy. 1990 : 2) ได้เสนอไว้ 6 ประการ ดังนี้

1. ไม่มีรูปแบบการเรียนรู้ใดดีที่สุด เพราะแต่ละรูปแบบมีความแตกต่างกัน
2. ไม่มีการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นหรือตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้อย่างเพียงพอ
3. ต้องศึกษาและเข้าใจรูปแบบการเรียน การทำงานของสมอง และหาสิ่งที่ดีที่สุดในการสอน
4. ต้องการให้สอนกระบวนการคิดถูกต้องให้ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาที่เป็นการวิเคราะห์อย่างต่อเนื่อง และกระบวนการคิด
5. ต้องการให้มีโครงการพัฒนาครูระยะยาว ให้มีความสามารถและมีคุณภาพ
6. ผลสรุปท้ายของการจัดการสอน ช่วยทำให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ระดับสูงง่ายขึ้น สะดวกขึ้นและมีความสุขในการเรียนรู้

จากท้ายข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ครูควรคำนึงถึงวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนทั้ง 4 แบบ ประสบความสำเร็จในการเรียนมากที่สุด และควรระลึกไว้เสมอว่าไม่มีรูปแบบการเรียนรู้ใดดีที่สุด และสามารถตอบสนองความต้องการ ความแตกต่างของนักเรียนได้ทั้งหมด แต่ควรจัดการสอนที่เน้นการพัฒนาสมอง กระบวนความคิดเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข

3.7 งานวิจัยเกี่ยวกับแผนการสอนแบบ 4 MAT

ดวงหทัย แสงวิริยะ (2544 : บทคัดย่อ) ผลการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบและเจตคติต่อการเรียน ในหน่วยการเรียนเรื่องประชากรศึกษาและการทำมาหากิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบต่อการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT กับคนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกัน เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT กับคนที่ได้รับการสอนตามแนวการสอนของกรมวิชาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิธิตา กุศลพูน (2545 : บทคัดย่อ) การเปรียบเทียบผลของการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี่ (4 MAT) กับการใช้กลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากการได้รับการฝึกการเรียนรู้ตามแนวคิดของแมคคาร์ธี่ (4 MAT) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด แก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการสอน ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์และนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรม 4 MAT มีความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนใช้ชุดกิจกรรมการสอนตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนตามแนวคิดของ แมคคาร์ธี่ (4 MAT) สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เช่น สามารถพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพของผู้เรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นต้น

4. ความรู้และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้

ความหมายของการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ดังนี้

อารี พันมณี (2534 : 85) กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร โดยเป็นผลจากการฝึกฝนเมื่อได้รับการเสริมแรง มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติที่เรียกว่าปฏิกิริยาสะท้อน (Reflex) เช่น การกระพริบตาเมื่อผงเข้าตา หรือวุฒิภาวะเป็นต้น

สุรางค์ ตันติกุลวิจิตร (2539 : 9) กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองสถานการณ์ที่ได้รับ นักจิตวิทยาส่วนใหญ่ยอมรับว่า การเรียนรู้จะต้องมีพื้นฐานอยู่ที่การเปลี่ยนแปลงบางสิ่งบางอย่างในตัวผู้เรียน ลักษณะที่เด่นอย่างหนึ่งของมนุษย์คือมีความสามารถในการสร้างรูปแบบพฤติกรรมใหม่ ๆ และแสดงการตอบสนองหลายแบบต่อสถานการณ์ที่ประสบอยู่ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สังเกตได้ ซึ่งเป็นผลที่นอกเหนือจากเรื่องวุฒิภาวะ

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (อ้างอิงจาก ; มาลี จุฑา. 2542 : 55) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ ซึ่งผลการเรียนรู้จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ

1. ความรู้ (Knowledge) เช่น ความคิด ความเข้าใจ และความจำในเนื้อหาสาระต่าง ๆ เป็นต้น
2. ทักษะ (Skill) เช่น การพูด การกระทำ และการเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น
3. ความรู้สึก (Affective) เช่น เจตคติ จริยธรรม และค่านิยม เป็นต้น

จากความหมายของการเรียนรู้ สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงเดินไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ดีขึ้น ซึ่งประกอบด้วยความรู้ ทักษะ และความรู้สึก

4.1 องค์ประกอบสำคัญในการเรียนรู้

ดอลลาร์ด และมิลเลอร์ (อเนกกุล กรีแสง : 2522 ; อ้างอิงจาก Dollard and Miller) กล่าวว่า การเรียนรู้ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. แรงขับ (Drive) เกิดขึ้นเมื่ออินทรีย์ (Organism) ขาดสมดุล เช่น ขาดอาหาร ขาดน้ำ ขาดการพักผ่อน ฯลฯ ภาวะเหล่านี้จะกระตุ้นให้อินทรีย์แสดงพฤติกรรมเพื่อปรับให้อินทรีย์อยู่มรสภาพสมดุลอย่างเดิม แรงขับมีอยู่ 2 ประเภทคือ

1.1 แรงขับพื้นฐาน (Primary Drive) เกิดเนื่องจากความต้องการที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต เป็นความต้องการทางด้านร่างกายต่างๆ ที่เกิดขึ้นพร้อมๆ กับการมีชีวิตของคน

1.2 แรงขับที่เกิดจากการเรียนรู้ (Secondary Drive) เกิดขึ้นภายหลัง เป็นความต้องการของสังคม เช่น ความรัก ฐานะทางสังคม ความมั่นคงปลอดภัย

2. สิ่งเร้า (Stimulus) เป็นสิ่งที่จะกระตุ้นให้อินทรีย์แสดงกิจกรรมโต้ตอบออกมา เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมตอบสนองของร่างกาย

3. การตอบสนอง (Response) เป็นพฤติกรรมหรือกิจกรรมที่อินทรีย์แสดงออกเมื่อมีสิ่งเร้าไปเร้า

4. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นการทำให้สิ่งเร้าและการตอบสนองมีความสัมพันธ์กันมากยิ่งขึ้น เช่น เมื่อนักเรียนทำเลขถูกเสริมแรงโดยให้รางวัล การเสริมแรงนี้จะทำให้นักเรียนอยากเรียน (ทำเลข) ในคราวต่อไป

4.2 กระบวนการเรียนรู้

กาเย่ (อารี พันธมณี : 2534 ; อ้างอิงจาก Gagne) ได้จัดกระบวนการเรียนรู้ออกเป็นขั้นต่าง ๆ ดังนี้

1. การจูงใจ หมายถึง การสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจ อยากเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยกาเย่เน้นว่า การที่ผู้เรียนตั้งเป้าหมายหรือมีความคาดหวังนั้นจะเป็นแรงจูงใจสำคัญยิ่งในการเรียนรู้ของบุคคล

2. ความสัมพันธ์ของการรับรู้กับความคาดหวัง หมายถึง การรับรู้เรื่องต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กับความคาดหวังของผู้เรียน เช่น ความตั้งใจ ซึ่งผู้เรียนจะเลือกการรับรู้ในสิ่งสอดคล้องกับความตั้งใจของตน ซึ่งความตั้งใจเป็นรากฐานที่สำคัญ ๆ ในการเลือกรับรู้

3. การปรับขยายความรู้ หมายถึง การพยายามจัดสรรปรับปรุงแต่งขยายการรับรู้ไว้เป็นความจำ ซึ่งมีทั้งการจำระยะสั้น ซึ่งอาจลืมได้ง่าย และความจำระยะยาว ซึ่งจำได้แม่นยำและนาน

4. การสะสมสิ่งที่เรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการเก็บรักษาหรือสะสมสิ่งที่ได้เรียนรู้ให้คงอยู่ หรือกลายเป็นความจำระยะยาว ซึ่งสิ่งที่ได้เรียนรู้อาจเป็นความจำถาวรหรือบางอย่างอาจเลือนหายไปตามกาลเวลา หรือความรู้บางอย่างอาจสับสน เพราะได้รับสิ่งรบกวน เป็นต้น

5. การระลึกได้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว เช่น กฎของการขยายตัวของวัตถุเมื่อได้รับความร้อน เป็นต้น

6. การประยุกต์ใช้ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือกฎเกณฑ์ที่ได้จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเรียนเรื่องสีเส้น ก็สามารถนำไปใช้ในการแต่งภาพให้อย่างเหมาะสมได้

7. การแสดงพฤติกรรมตอบสนองการเรียนรู้ หมายถึง การที่ผู้เรียนรู้ได้แสดงออกถึงความรู้ความสามารถที่ได้เรียนรู้มา เช่น ผู้เรียนภาษาอังกฤษก็สามารถพูดเขียนภาษาอังกฤษได้ดี

8. การแสดงผลย้อนกลับ หมายถึง การแจ้งผลการเรียนรู้ให้ผู้เขียนได้ทราบทั้งนี้เพื่อผู้เรียนจะได้เกิดกำลังใจหรือปรับตนเองให้ดีขึ้น การแจ้งผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนพบว่า หากผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้เร็วเท่าใด ก็จะทำให้การเรียนรู้มีผลดีมากขึ้นเท่านั้น

4.3 ความหมายของพฤติกรรม

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (2526 : 2) หมายถึง สิ่งที่บุคคลกระทำ แสดงออกตอบสนองหรือโต้ตอบสิ่งหนึ่งสิ่งใดในสถานการหนึ่งที่สามารถสังเกตได้ ได้ยิน นับได้อีกทั้งวัดได้ตรงด้วยเครื่องมือที่เป็นวัตถุ ไม่ว่าการแสดงออกหรือการตอบสนองนั้นเป็นภายใน หรือภายนอกก็ตาม

4.4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม

รุ่งทิวา จักร์กร (2527 : 21) ได้สรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการเรียนประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. ลักษณะของผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ความพร้อมความต้องการที่จะเรียนรู้ ความสามารถในการรับรู้ ความสามารถในการจำสิ่งที่เรียนรู้แล้วระดับเชาว์ปัญญาเจตคติต่อการเรียนรู้ และสุขภาพจิต

2. ลักษณะของสิ่งที่จะเรียนรู้ แบ่งได้เป็น 2 ขนาดคือ

2.1 บทเรียน ได้แก่ เนื้อหาสาระหรือเรื่องราวที่จะเขียนโดยลักษณะของบทเรียนที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้คือ ความสั้น – ยาวของบทเรียนความยาก – ง่ายของบทเรียน เป็นต้น

2.2 สื่อประกอบการเรียน ได้แก่ สื่อการเรียนต่างๆ ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น เช่น หนังสือ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ ภาพยนตร์ และอื่น ๆ โดยลักษณะของสื่อประกอบ

บทเรียนที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ได้แก่ ความชัดเจน ความซับซ้อนและความสับสนของสื่อ

วิธีการเรียนรู้

การเรียนรู้ของบุคคลอาจแบ่งได้ 2 ลักษณะคือ

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้โดยมีครูสอน

3. แรงจูงใจในการเรียน

แรงจูงใจในการเรียนจะเป็นสิ่งที่กระตุ้นหรือผลักดันให้บุคคลแสดงพฤติกรรมทางการเรียนรู้ออกมา ความต้องการอยากรู้พัฒนาตนเองให้ก้าวหน้า มีความพึงพอใจที่จะเรียน มีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนต่อครูสอน ย่อมให้เกิดผลการเรียนที่น่าพอใจ

4.5 การวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้

ทองอินทร์ วงศ์โสธร (2546 : 269) กล่าวว่า การวิเคราะห์วัตถุประสงค์การเรียนรู้สำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนนั้น เป็นการกำหนดกรอบหรือกำหนดจักรวาลความรู้และระดับของการวัดที่จะนำผลมาใช้ในการประเมิน ซึ่งอาจจะวิเคราะห์โดยจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของบลูม (Bloom) และคณะ ที่ได้จำแนกจุดมุ่งหมายของการศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ พุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย ในแต่ละกลุ่มมีระดับของการเรียนรู้ตามลำดับขั้น ดังนี้

ก) พฤติกรรมการเรียนรู้กลุ่มพุทธิพิสัย เป็นความสามารถและทักษะทางด้านสมองในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ แยกได้เป็น 6 ขั้นคือ

1) ความรู้ - ความจำ เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงมวลประสบการณ์ที่เคยได้รับรู้มา อาจจะเป็นความรู้เฉพาะเรื่องเฉพาะอย่าง ความรู้เกี่ยวกับวิธีการดำเนินการ ความรู้เกี่ยวกับแนวคิดและโครงสร้าง

2) ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการแปลความ ตีความหมาย และขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ

3) การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้หรือนำสาระต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริง

4) การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกให้เห็นหน่วยย่อย ๆ ซึ่งแยกได้เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5) การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการนำหน่วยย่อยต่าง ๆ จัดระเบียบเรียบเรียงให้เป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งมีสามลักษณะใหญ่ ๆ คือ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6) การประเมินค่า เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นการตัดสินตามคุณค่าภายในของส่วนใน หรือตัดสินตามคุณค่าภายนอกที่กำหนดขึ้นมา

ข) พฤติกรรมการเรียนรู้กลุ่มเจตพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงทางจิตใจ ลักษณะนิสัย คุณธรรม และค่านิยม แบ่งได้เป็น 5 ขั้นคือ

1) การยอมรับ เป็นความสามารถในการรับรู้ต่อสิ่งเร้า รวมทั้งความรู้สึกเต็มใจในการที่จะรับรู้และการควบคุมความสนใจต่อสิ่งเร้า

2) การตอบสนอง เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกต่อสิ่งเร้าอย่างสนใจ เต็มใจ และพอใจ

3) การสร้างคุณค่าหรือค่านิยม เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกในคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ จนกลายเป็นความนิยมชมชอบและเชื่อถือในสิ่งนั้น

4) การจัดระบบ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการจัดรวบรวมค่านิยมต่อสิ่งต่าง ๆ เข้ามาเป็นระบบ

5) การมีลักษณะนิสัย เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาเป็นนิสัยตามธรรมชาติ เป็นบุคลิกหรือคุณลักษณะของแต่ละบุคคลอันเป็นผลสืบเนื่องจากสภาพค่านิยมที่ยึดมั่น

ค) พฤติกรรมการเรียนรู้กลุ่มทักษพิสัย เป็นความสามารถในด้านการปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย ซึ่งแยกได้เป็น 5 ขั้นคือ

1) การเลียนแบบ เป็นพฤติกรรมที่เลือกตัวแบบหรือตัวอย่าง

2) การทำตามแบบ เป็นพฤติกรรมที่ลงมือกระทำตามแบบที่สนใจ

3) การมีความถูกต้อง เป็นพฤติกรรมการตัดสินใจเลือกทำตามแบบที่เห็นว่าถูกต้อง

4) การกระทำอย่างต่อเนื่อง เป็นการกระทำในสิ่งที่เห็นว่าถูกต้องอย่างเป็นเรื่องราวและกระทำอย่างต่อเนื่องกัน

5) การกระทำโดยธรรมชาติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงจนเป็นทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติเป็นธรรมชาติ

4.6 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กรมวิชาการ (2542) การจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณ์ที่พึงประสงค์ และมาตรฐาน ดังนี้ คิด พูด ทำในสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและครอบครัว

ตาราง 1 คุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

1. เป็นคนดี หมายถึง คิด พูด ทำในสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อตนเอง และครอบครัว

พฤติกรรม	มาตรฐาน	
	ป . 1 – 3	ป. 4 - 6
1. ขยัน	ทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จ	อาสาทำงานจนสำเร็จ
2. ซื่อสัตย์	ซื่อสัตย์ต่อตนเองและครอบครัว	ซื่อสัตย์ต่อตนเองและครอบครัว และโรงเรียน
3. เสียสละ	รู้จักแบ่งปัน	ไม่เบียดเบียนผู้อื่น
4. อดทน	ตั้งใจทำงานทิ้งงานกลางคัน	ไม่ย่อท้อต่อปัญหาอุปสรรค
5. สามัคคี	รักหมู่คณะ ปฏิบัติตามระเบียบแบบแผน	รักหมู่คณะ ปฏิบัติตามระเบียบแบบแผน
6. มีวินัย	ข้อตกลง ของครอบครัว ชุมชน	ข้อตกลง ของครอบครัว ชุมชน และสังคมด้วยความเต็มใจ
7. มีความรับผิดชอบ	ยอมรับผลการกระทำ ของตนเอง และแก้ไขข้อบกพร่อง	ยอมรับผลการกระทำ ของตนเอง และแก้ไขข้อบกพร่อง
8.คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม	คิด พูด ทำในสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและครอบครัว	คิด พูด ทำในสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อตนเองและหมู่คณะ

ตาราง 1(ต่อ)

2. เป็นคนเก่ง หมายถึง เก่งในการเรียนรู้ด้วยตนเอง เก่งในการทำงานร่วมกับผู้อื่น พฤติกรรมที่บ่งชี้ดังแสดงในตาราง

พฤติกรรม	มาตรฐาน	
	ป. 1 – 3	ป . 4 – 6
1. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน	อยากรู้อยากเห็นและสนใจในสิ่งที่อยู่รอบตัว	กระตือรือร้นในการเรียนรู้
2. รักการอ่าน	ชอบอ่าน อ่านทุกครั้งที่มีโอกาสและอ่านอย่างมีความสุข	ชอบอ่าน อ่านทุกครั้งที่มีโอกาสและอ่านอย่างมีความสุข
3.การเรียนรู้ด้วยตนเอง	มีวิธีการเรียนรู้เป็นของตนเองและรู้แหล่งการเรียนรู้	มีวิธีการเรียนรู้เป็นของตนเองและรู้แหล่งการเรียนรู้
4.มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้	สนุกกับการเรียนรู้	พึงพอใจที่ได้เรียนรู้
5.มีความคิดเชิงระบบ	มีความสามารถในการคิดอย่างเป็นขั้นตอน	สามารถคิดได้ตลอดแนวและคิดอย่างเป็นขั้นตอน
6.มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ	มีความสามารถในการคิดจำแนกแยกแยะ	มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล
7.มีความคิดอย่างสร้างสรรค์	มีความสามรถในการคิดสิ่งที่ดีและเป็นประโยชน์	มีความสามารถในการคิดริเริ่ม
8. มีทักในการทำงาน	ทำงานตามขั้นตอน	ทำงานตามขั้นตอนและการปรับปรุงวิธีการทำงาน
9. มีทักษะในการจัดการ	วางแผน ปฏิบัติตามแผน ตรวจสอบและปรับปรุงการทำงาน	วางแผน ปฏิบัติตามแผน ตรวจสอบและปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยการนำเอาวิทยาการใหม่ ๆ และเทคโนโลยีมาใช้
10. รักการทำงาน	เต็มใจทำงาน	ตั้งใจและเอาใจใส่งานจนสำเร็จ
11. มีเจตคติที่ดีต่องานและอาชีพสุจริต	เห็นประโยชน์ของงานและอาชีพสุจริต	ยอมรับงานและอาชีพสุจริต

ตาราง 1 (ต่อ)

3. มีสุข หมายถึง มีความสุขกาย และสุขภาพจิตที่ดี พฤติกรรมที่บ่งชี้ดังในตาราง

พฤติกรรม	มาตรฐาน	
	ป . 1 – 3	ป . 4 – 6
สุขภาพกาย		
1. รักการออกกำลังกาย	เห็นประโยชน์ของการออกำลังกาย	พอใจในการออกกำลังกาย
2. ออกกำลังกายสม่ำเสมอ	ออกกำลังกายอยู่สม่ำเสมอ	ออกกำลังกายอยู่สม่ำเสมอ
3. มีสมมรถภาพทางกาย	มีการทรงตัวที่ดี ออกกำลังกายอยู่สม่ำเสมอ	เคลื่อนไหวร่างกายอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็วและแข็งแรง
4. ดูแลรักษาสุขภาพ	ป้องกัน ส่งเสริม รักษาฟื้นฟู สุขภาพของตนเอง	ป้องกัน ส่งเสริม รักษาฟื้นฟู สุขภาพของตนเองป้องกันและครอบครัว
5. ป้องกันตนเองจากสารเสพติดและอบายมุข	ปฏิบัติตามคำแนะนำในการหลีกเลี่ยงจากสารเสพติดและอบายมุข	หลีกเลี่ยงจากสารเสพติดและอบายมุข
6.มีลักษณะนิสัยที่ดีในการบริโภค	ปฏิบัติการเป็นคำแนะนำในการเป็นผู้บริโภคที่ดี	รู้จักบริโภคโดยคำนึงถึงประโยชน์ประหยัดและปลอดภัย
สุขภาพจิตที่ดี		
1.เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น	รู้จักและเข้าใจตนเอง	เห็นความสำคัญของตนเองและผู้อื่น
2. มีควมมั่นคงทางอารมณ์	แสดงออกทางอารมณ์ไดเหมาะสมกับวัย	ควบคุมอารมณ์ได้เหมาะสมกับและสถานการณ์

4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้

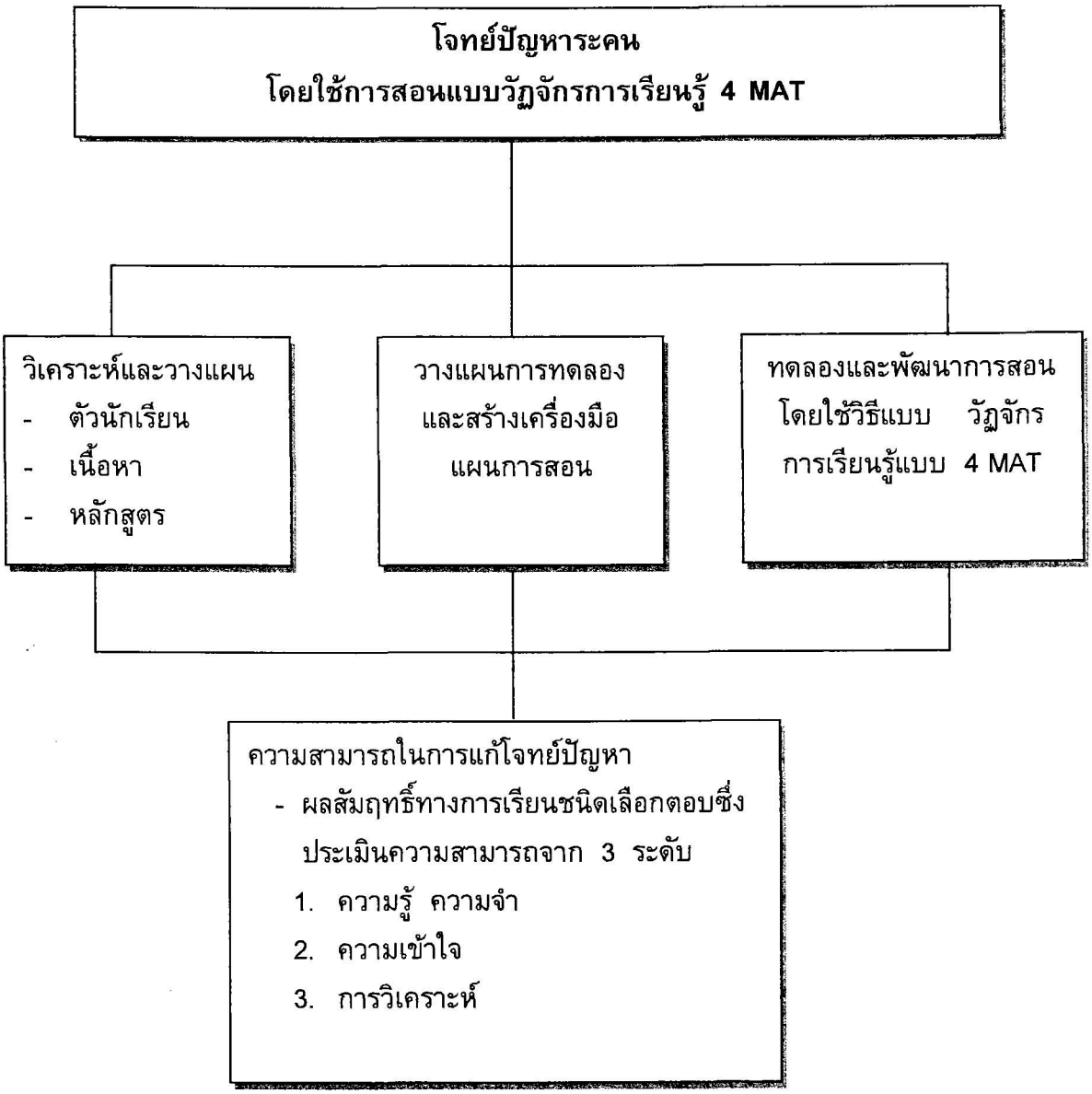
พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

อุทัยวรรณ ปิ่นประชาสวรรค์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยพบว่านักเรียนได้รับการฝึกทักษะโดยวิธีการเล่นพื้นบ้านของไทย มีความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ และมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกทักษะ ตามคู่มือครูของกระทรวงศึกษาธิการ

สุรางค์ ตันติกุลวิจิตร (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยพบว่า ผลของการวางเงื่อนไขเป็นกลุ่มควบคู่กับการเสริมแรงที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดคลองสวน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดังนั้นสรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาและส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์การเรียนของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดีและมีประสิทธิภาพ สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนและมีเจตคติที่ดีต่อกัน

กรอบความคิด



บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหา และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ One Group Pretest – Posttest Design

ตาราง 2 แสดงแบบแผนการทดลอง

Pretest (T_1)	X	Posttest (T_2)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

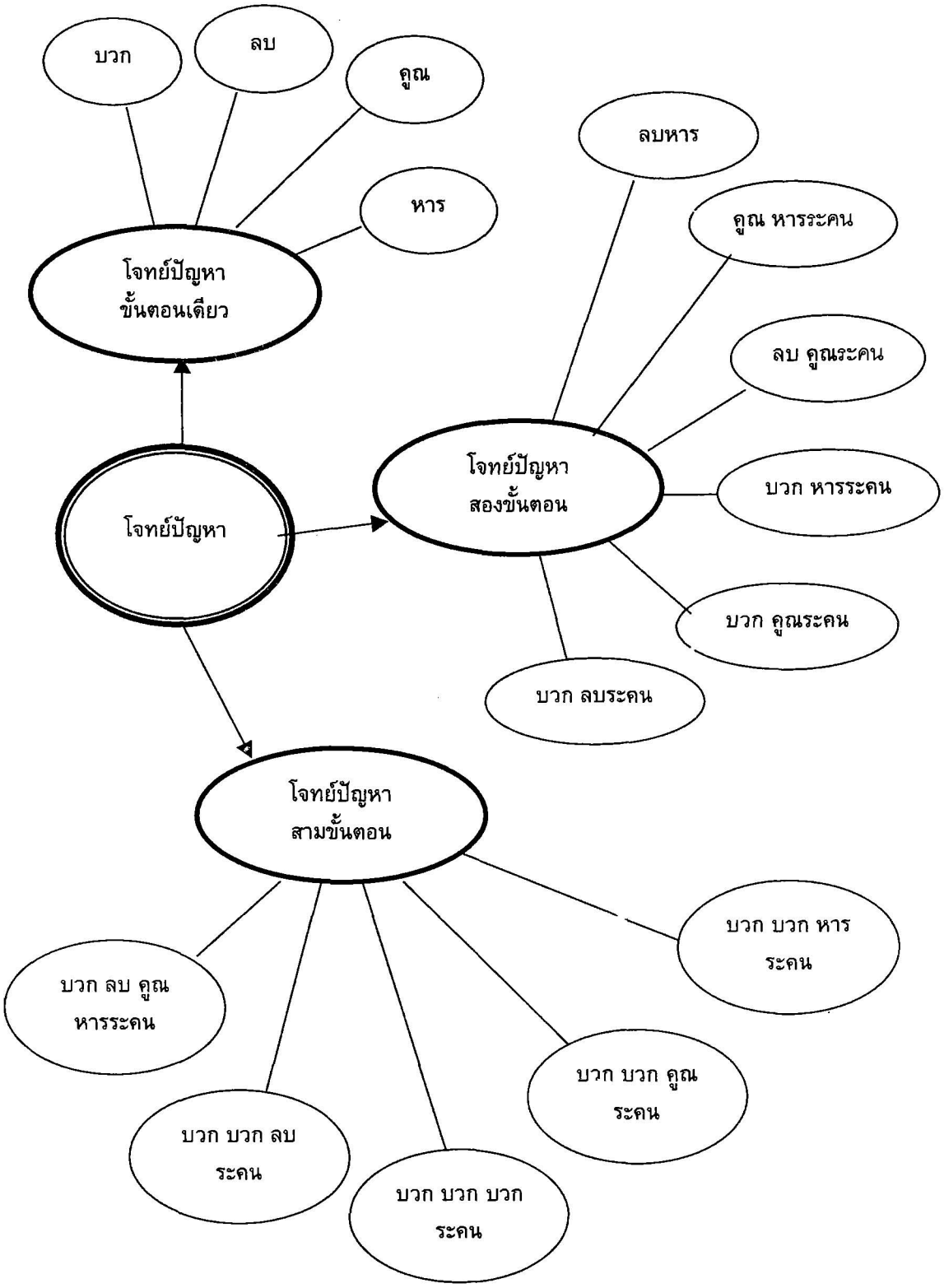
Pretest (T_1) แทน การทดสอบก่อนเรียน

Posttest (T_2) แทน การทดสอบหลังเรียน

X แทน การสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

1.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนสวัสดีวิทยา เขตวัฒนา สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 22 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์



ภาพประกอบ 2 ผังการวิเคราะห์มโนมติเรื่องโจทย์ปัญหา

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.3.1 แผนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคน

1.3.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

1.4 การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือมีขั้นตอนดังนี้

1.4.1 แผนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ศึกษาวิธีการสร้างแผนการสอนจากเอกสารเสริมความรู้คณิตศาสตร์ชั้นระดับประถมศึกษาปีที่ 4 งานวิจัยของสุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533) งานวิจัยของปรียาภรณ์ ปัญญาอมรวัฒน์ (2543)

2. ศึกษาหลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 คู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ

3. วิเคราะห์จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม สำหรับเนื้อหาโจทย์ปัญหาณิตศาสตร์

4. สร้างผังวิเคราะห์มโนติ

5. จัดแบ่งเนื้อหาจากผังการวิเคราะห์มโนติ แล้วกำหนดแผน ทำเสนอย่อยทั้งหมด 5 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

6. เขียนแผนผังการสอนย่อย 5 แผน แต่ละแผนประกอบด้วย

6.1 สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด)

6.2 สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)

6.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

6.4 กิจกรรมการเรียนการสอน

6.5 สื่อการเรียนการสอน

6.6 การวัดและประเมินผล

6.7 สรุปผลการสอน เป็นส่วนที่ครูต้องเขียนสรุปการสอนว่า ผลเป็นเช่นใด มีปัญหาหรือข้อเสนอแนะใดบ้างเพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

6.8 นำแผนการสอนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอคณะกรรมการงานวิจัยเพื่อตรวจและแก้ไข แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่าน (รายนามดังต่อไปนี้ 1. อ.สุวรรณา เต็มบุญศักดิ์ 2. อ.ทิฆัมพร สวัสดิ์โยธิน 3. อ. รัชดาวรรณ กระสินธุ์)

6.9 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อหาข้อบกพร่องสำหรับที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มเป้าหมาย

6.10 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแล้วเขียนเป็นฉบับจริงเพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

6.11 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ใช้ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยปรับปรุงจากแบบทดสอบก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดของสุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533) มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ

2. ทำตารางวิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยยึดหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2544 หนังสือเรียนและคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ

3. เขียนข้อสอบตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นแบบทดสอบคู่ขนาน 30 ข้อ

4. ตรวจความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบ โดยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (รายนามปรากฏในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่าข้อสอบแต่ละข้อตรวจสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาหรือไม่โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญเกิด ภิญโญอนันนตพงษ์. 2527 : 69)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์ข้อนี้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัตถุประสงค์ข้อนี้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์ข้อนั้น

5. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ นำมาคำนวณหาว่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .05 ขึ้นไปแล้วนำข้อสอบไปทดลองใช้ (Try out) เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสวัสดีวิทยา จำนวน 70 คน โดยใช้ระยะเวลาต่างกัน 2 สัปดาห์

6. นำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าอานาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้เทคนิค 33% และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำมาหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยวิธีของ ดูเดอร์ ริชาร์ดสัน ใช้สูตร KA20 (Kuder – Richarson Formula 20) เพื่อคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

1.4.2 แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

2. สร้างแบบบันทึกการสังเกตการเรียนรู้ โดยปรับปรุงจากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ซึ่งประกอบไปด้วย 3 ด้าน คือ ด้าน ดี เก่ง มีสุข

3. นำแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเป็นปรนัยและเชิงประจักษ์ (รายนามผู้เชี่ยวชาญปรากฏในภาคผนวก ก)

4. นำแบบบันทึกการเรียนรู้ที่แก้ไปปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองเพื่อหาข้อบกพร่องที่จะนำมาแก้ไข

5. นำแบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มทดลอง โดยผู้วิจัยสังเกต

ตาราง 3 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมการเรียนรู้	รายการสังเกตพฤติกรรม	คะแนน			
		4	3	2	1
ด้านดี	ช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียน	ช่วยเหลือเพื่อนในขณะปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่มของตนเองและกลุ่มอื่น	ช่วยเหลือเพื่อนในขณะปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่มที่ตนเองชอบ	ช่วยเหลือเพื่อนในบางครั้ง	ไม่ช่วยเหลือเพื่อนเลย
	มีความกระตือรือร้นในการเรียน	ทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนดและแสดงความคิดเห็นทุกชั่วโมง	ทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนดและแสดงความคิดเห็นในบางครั้ง	ทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนด	ทำงานไม่เสร็จในเวลาที่กำหนด
ด้านเก่ง	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาครบ 5 ขั้นตอน	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาครบ 4 ขั้นตอน	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาครบ 3 ขั้นตอน	แสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ไม่เกิน 2 ขั้นตอน
	รู้วิธีแก้โจทย์ปัญหา	แสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาครบ 4 ขั้นตอน	แสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาครบ 3 ขั้นตอน	แสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาครบ 2 ขั้นตอน	แสดงขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาได้ไม่เกิน 1 ขั้นตอน
ด้านมีสุข	ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับเพื่อนได้ทุกคนทุกกลุ่ม	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับเพื่อนได้เฉพาะเพื่อนผู้หญิงหรือชายเท่านั้น	ร่วมปฏิบัติกิจกรรมกับเพื่อนได้เฉพาะเพื่อนที่ตนเองชอบเท่านั้น	ไม่ร่วมปฏิบัติรวมกับเพื่อน
	ภูมิใจในผลงานของตนเอง	นำเสนอผลงานและแสดงความคิดเห็นทุกครั้งที่เรียน	นำเสนอผลงานแสดงความคิดเห็นบางในบ้างครั้ง	นำเสนอผลงานแต่ไม่แสดงความคิดเห็น	ไม่นำเสนอผลของตนเองและไม่แสดงความคิดเห็น

ตาราง 4 แสดงรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการปฏิบัติการวิจัย 5 รอบ ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละรอบดังนี้

รอบที่	แผนการสอนย่อยที่	จำนวน (ชั่วโมง)	ตัวบ่งชี้	เครื่องมือ / เทคนิคการเก็บข้อมูล	วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล
1	การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา จำนวน 1 แผน	2	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - พฤติกรรมการเรียนรู้	-ใบงานที่ 1, 2 -แบบทดสอบที่ 1 รายบุคคล	คะแนน/ร้อยละ
2	การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา การบวกลบระคน จำนวน 1 แผน	2	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - พฤติกรรมการเรียนรู้	-ใบงานที่ 3 -แบบทดสอบที่ 2 รายบุคคล	คะแนน/ร้อยละ
3	การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 1 แผน	2	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - พฤติกรรมการเรียนรู้	-ใบงานที่ 4 -แบบทดสอบที่ 3 รายบุคคล	คะแนน/ร้อยละ
4	การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการหาร จำนวน 1 แผน	3	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - พฤติกรรมการเรียนรู้	-ใบงานที่ 5, 6 -แบบทดสอบที่ 4 รายบุคคล	คะแนน/ร้อยละ
5	การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน จำนวน 1 แผน	3	- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน - พฤติกรรมการเรียนรู้	-ใบงานที่ 7, 8 -แบบทดสอบที่ 5 รายบุคคล	คะแนน/ร้อยละ

2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัย เป็นผู้สอนกลุ่มทดลองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ตามแผนการสอนที่สร้างขึ้น

การทดลองครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบ่งเป็นแผนการสอน 5 รอบแต่ละรอบประกอบด้วยขั้นตอนคือ ขั้นวางแผน ขั้นทดลองและสังเกต ขั้นสรุปปัญหา

รอบที่ 1 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

การจำแนกโจทย์เป็น 5 ส่วนคือ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โจทย์กำหนดอะไรให้ คิดคำนวณโดยวิธีใด เขียนประโยคสัญลักษณ์อย่างไร ในการดำเนินการทดลองรอบที่ 1 สอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีขั้นตอนดำเนินงานดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน

นำแผนการสอน โดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มาทดลองสอน

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลองและสังเกต

นำแผนการสอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ซึ่งใช้เนื้อหา 1 แผนการสอนและผู้วิจัยทำการประเมินผลโดยพิจารณาจากขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม เช่น การเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน ตรวจใบงานที่ 1,2 และทดสอบรายบุคคล (แบบทดสอบ ที่ 1) ใช้เกณฑ์การประเมิน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ซึ่งผู้วิจัยจะสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ปัญหาและอุปสรรค

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปปัญหา

หลังจากการทดลองสอน เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แล้วผู้วิจัยทำการประเมินผลจากการพิจารณาขั้นตอนการจัดกิจกรรม เช่น สนทนาซักถาม การตรวจใบงาน และแบบทดสอบรายบุคคลได้ผลเป็นอย่างไร มีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้างในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และนำปัญหามาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข แผนการสอนในรอบที่ 2 ต่อไป

รอบที่ 2 เรื่องการวิเคราะห์และการแก้ไขโจทย์ปัญหาระคนการบวกลบ ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย คือ

- การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา การบวก ลบระคน
- วิธีแก้โจทย์ปัญหา การบวก ลบระคน

ขั้นตอนในการดำเนินการทดลองรอบที่ 2 สอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักการเรียนรู้ 4 MAT มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน

วางแผนพิจารณาปรับปรุงแผนการสอนโดยพิจารณาจากขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติของรอบที่ 1 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนที่ 2

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลองและสังเกต

นำแผนการสอนที่แก้ไขและปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอน การสอนแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะทำการสอนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสังเกตการร่วมกิจกรรม สนทนาซักถาม ตรวจใบงานที่ 3 และแบบทดสอบรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 2) ใช้เกณฑ์การประเมิน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ผู้วิจัยจะสังเกตบันทึกพฤติกรรม การเรียนรู้และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปปัญหา

หลังจากการทดลองสอน เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผู้วิจัยทำการประเมินผลซึ่งพิจารณาจากขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมกิจกรรม เช่น สนทนาซักถาม และตรวจใบงาน และแบบทดสอบรายบุคคล ได้ผลเป็นอย่างไร มีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้างในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นำปัญหาและอุปสรรคมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนในรอบที่ 3 ต่อไป

รอบที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ดังนี้

- การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณ
- การแก้โจทย์ปัญหาการคูณที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน

วางแผน พิจารณาปรับปรุงแผนการสอนโดยพิจารณาจากปัญหาที่สรุปได้ในรอบที่ 2 นำปัญหาและอุปสรรคมาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนในรอบที่ 3

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลองและสังเกต

นำแผนการสอนที่แก้ไขปรังปรุงแล้ว ไปทดลองสอนโดยการสอนแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะทำการสอนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน สังเกตการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน เช่นน สนทนา ซักถาม ตรวจใบงานที่ 4 เช่น ทดสอบรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 3) ใช้เกณฑ์การประเมิน ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ผู้วิจัยจะสังเกตบันทึกพฤติกรรม การเรียนรู้ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปปัญหา

หลังจากการทดลองสอน เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ โดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แล้วผู้วิจัยทำการประเมินผลโดยพิจารณาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม ตรวจใบงาน และทดสอบรายบุคคล ผลอย่างไร มีปัญหาอุปสรรคอะไรบ้างในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนำปัญหาและอุปสรรคมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนในรอบที่ 4 ต่อไป

รอบที่ 4 เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการหารมีเนื้อหาย่อย ดังนี้

- การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการหารที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก
- การตั้งโจทย์ปัญหาการหาร

ขั้นตอนในการดำเนินการทดลองรอบที่ 4 สอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน

วางแผนพิจารณาปรับปรุงแผนการสอนซึ่งพิจารณาจากขั้นสรุปปัญหาของรอบที่ 3 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนในรอบที่ 4

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลอง

นำแผนการสอนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองสอน โดยแต่ละครั้งผู้วิจัยจะทำการสอนและสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น สังเกตการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน สนทนา ซักถาม และตรวจใบงานที่ 5, 6 และทดสอบรายงานบุคคล (แบบทดสอบที่ 4) โดยใช้เกณฑ์การประเมิน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ผู้วิจัยจะสังเกตบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้และปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น ได้ผลเป็นอย่างไร ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อนำปัญหาและอุปสรรคมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงในรอบที่ 5

รอบที่ 5 เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคนแผนการสอนมีเนื้อหาย่อย ดังนี้

- การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคนที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลัก
- การตั้งโจทย์ปัญหาระคน

ขั้นตอนในการดำเนินการทดลองในรอบที่ 5 สอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน

วางแผน พิจารณาปรับปรุงการสอน โดยพิจารณาจากขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติของรอบที่ 4 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนในรอบที่ 5

ขั้นที่ 2 ขั้นทดลอง และสังเกต

นำแผนการสอนที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปทดลองสอนโดยการสอนแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะทำการสอนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน เช่น สังเกตการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน สนทนาซักถามและตรวจใบงานที่ 7, 8 และทดสอบรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 5) ใช้เกณฑ์การประเมิน ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ซึ่งผู้วิจัยจะสังเกตบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปปัญหา

หลังจากการทดลองสอน เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT แล้วผู้วิจัยทำการประเมินผล โดยพิจารณาขั้นตอนการจัดกิจกรรม การตรวจใบงานที่ 7, 8 และแบบทดสอบรายบุคคล ได้ผลเป็นอย่างไร มีปัญหาและอุปสรรคอะไรบ้างในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นำปัญหาและอุปสรรคมาปรับปรุงแก้ไขในรอบต่อไป

3. ขั้นวิเคราะห์ผล

3.1 การวิเคราะห์

3.1.1 เปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการสอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ใช้ t – test แบบ Dependent Samples

3.1.2 เกณฑ์การผ่านพฤติกรรมการเรียนรู้ คือ คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป

3.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.1 สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค 33%

2) ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน

$$r_{tt} = \frac{k}{n-1}\left\{1-\frac{\sum pq}{\sigma^2}\right\}$$

เมื่อ k แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นได้ $\frac{\text{จำนวนนักเรียนที่ทำถูกทั้งหมด}}{\text{จำนวนนักเรียนทั้งหมด}}$

q แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด

σ^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

หาได้จาก $\sigma^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum x)^2}{N^2}$

3.2.2 สถิติพื้นฐาน

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมทั้งหมด

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

2. ค่าความเบี่ยงเบนบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\left(\sum x^2\right)$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

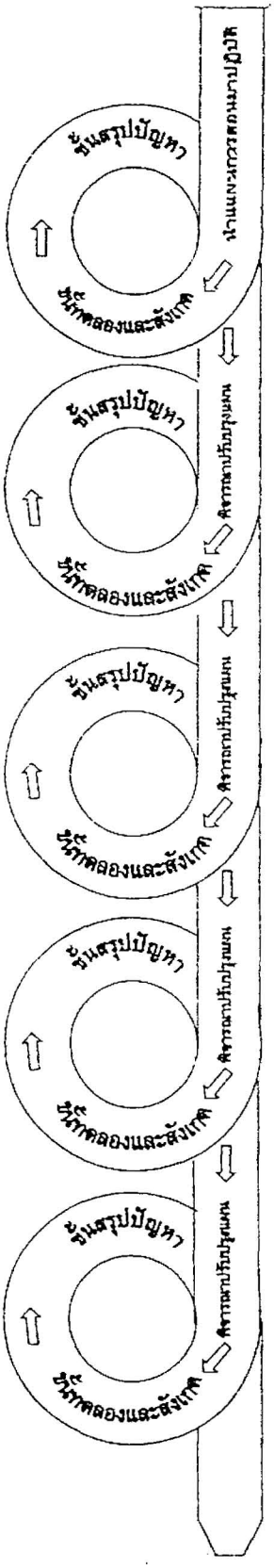
3.3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

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

เมื่อ t แทน คะแนนความสามารถ (ความก้าวหน้า)

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

n แทน จำนวนคู่



ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหา วิเคราะห์มโนมติเพื่อวางแผนการสอน

ระยะที่ 2 วางแผนในการสร้างเครื่องมือ ได้แก่แผนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

ระยะที่ 3 ทดลองและพัฒนาการเรียนการสอนตามวงจรวิจัยเชิงปฏิบัติการ 5 รอบ ดังต่อไปนี้

รอบที่ 1 นำแผนการสอนเรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหามาดำเนินการสอน

รอบที่ 2 นำแผนการสอน เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนมาดำเนินการสอน

รอบที่ 3 นำแผนการสอนเรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคูณมาดำเนินการสอน

รอบที่ 4 นำแผนการสอนเรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหารมาดำเนินการสอน

รอบที่ 5 นำแผนการสอนเรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาระคนมาดำเนินการสอน

ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคนและพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องในการวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 12 ชั่วโมง ครั้งละ 60 นาที จำนวน 5 แผนการสอนโดยแบ่งระยะเวลาการศึกษาเรื่องโจทย์ปัญหาเป็น 5 รอบซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลของการปฏิบัติการวิจัย

1. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 1
2. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 2
3. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 3
4. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 4
5. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 5

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ส่วนที่ 1 ผลของการปฏิบัติการวิจัย

1. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัยรอบที่ 1 เรื่องการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา มีดังนี้

1.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 1 ผู้วิจัยทำการสอนเรื่องการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาจำนวน 1 แผนการสอน ได้จำแนกโจทย์เป็น 5 ส่วน คือ โจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง ควรใช้วิธีใดในการหาคำตอบ และเขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ใช้เวลาในการสอนจำนวน 2 ชั่วโมง ครั้งละ 60 นาที กิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยจัดขึ้นนี้ได้เน้นนักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นผู้เรียน ได้แก่ เกม เพลง อภิปราย และนำเสนอผลงานนั้น เพื่อให้ผู้เรียนเกิดมโนติในเนื้อหาด้วยตนเองโดยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะรายบุคคลและกลุ่ม กลุ่มละ 2 – 4 คน โดยกำหนด เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 80

1.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเมื่อการสอนจบในแต่ละแผน การสอน ผู้วิจัยได้ประเมินผลจากแบบฝึกทักษะแบบทดสอบรายบุคคล (แบบทดสอบที่1) ปรากฏผลดังนี้

1.2.1 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.8 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1.2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 95.45 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1.3 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมปรากฏผลดังนี้

1.3.1 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านดี ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ช่วยเพื่อนในขณะที่เรียนและมีความกระตือรือร้นในการเรียน พบว่านักเรียนที่เก่งให้คำแนะนำช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนและนักเรียนที่อ่อนยอมรับปฏิบัติตามคำแนะนำของเพื่อนและทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนดในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.49 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) การช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียน ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.92 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) มีความกระตือรือร้นในการเรียน ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.93 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

1.3.2 พฤติกรรมการเรียนด้านเก่ง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหา พบว่านักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาได้พอใช้ คนที่อ่อนพยายามซักถามปัญหา เช่น โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้อะไรมาบ้าง ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.73 (ปรากฏในตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) การฝึกทักษะการวิเคราะห์โจทย์เป็นรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.20 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) การฝึกทักษะรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.45 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

1.3.3 พฤติกรรมด้านมีสุข ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นและภูมิใจในผลงานของตัวเอง พบว่าทั้ง 2 ส่วนนักเรียนร่วมมือ และปฏิบัติร่วมกันได้ดีและมีความกระตือรือร้นที่จะออกมานำเสนอรายงานหน้าชั้น ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.94 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.52 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) นักเรียนมีความภูมิใจในผลงานของตนเอง ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ 86.36 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

1.4 ปัญหา / อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

1.4.1 ปัญหา / อุปสรรค มีดังนี้

1) กิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหา พบว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์อ่อนอยู่แล้วไม่เข้าใจโจทย์คำถามว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร

2) นักเรียน จำนวน 2 คน มีพฤติกรรมไม่ช่วยงานกลุ่ม จะพูดคุยเรื่องอื่นตลอดเวลา ผู้วิจัยจะต้องเข้าไปตักเตือนและสังเกตพฤติกรรม ในขณะปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อน

1.4.2 แนวทางแก้ไข ดังนี้

1) การจัดกิจกรรม ผู้วิจัยจะยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหา จากเพลง และเกม อภิปรายและหาข้อสรุปด้วยตนเอง

2) ผู้วิจัยทำการปรับพฤติกรรมนักเรียนที่พฤติกรรมชอบคุยชอบพูดเสียงดังและไม่ช่วยงานเพื่อน โดยการให้การเสริมแรงด้านการให้รางวัลหลังจากการสอนในแต่ละครั้ง

สรุปผลการปฏิบัติในรอบที่ 1

1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนให้ความสนใจและร่วมปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข

2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

3) ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ นักเรียนร่วมปฏิบัติกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน

4) เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมน้อยเกินไป ผู้วิจัยจะนำไปปรับปรุงในรอบต่อไป

5) นักเรียนที่มีพฤติกรรมไม่ช่วยทำงานจะทำการปรับพฤติกรรม

2. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 2 เรื่อง การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการบวกระคน มีดังนี้

2.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอน ในรอบที่ 2 ผู้วิจัยทำการสอนเรื่องการวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน จำนวน 1 แผนการสอนใช้เวลาในการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง ครั้งละ 60 นาที ได้ดำเนินการสอนเหมือนรอบที่ 1 คือการวิเคราะห์โจทย์และการแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน ใช้เกมและเพลงเพื่อเสริมความเข้าใจ ซึ่งได้ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่อง

ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากรอบที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยทำการประเมินจากแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 2) โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80 ผู้วิจัยได้ควบคุมการปฏิบัติกิจกรรมให้เป็นไปตามขั้นตอนให้กระชับมากขึ้น

2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการดำเนินกิจกรรมการสอน เมื่อสอนจบในแต่ละแผนการสอนผู้วิจัยได้ประเมินผลคะแนนจากแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 2) ปรากฏผล ดังนี้

2.2.1 คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 70.50 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์ตามกำหนด

2.2.2 นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 72.72 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

2.3 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้

การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรมปรากฏผลดังนี้

2.3.1 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านดี ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกับรอบที่ 1 พบว่านักเรียนช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียนและมีความตั้งใจให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับที่ดีในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 87.50 (ปรากฏดังตาราง 13 ผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียน ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.81 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมมีความกระตือรือร้นในการเรียน ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 93.18 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2.3.2 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านเก่ง ประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกับรอบที่ 1 พบว่านักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.55 (ปรากฏดัง ตาราง 13 ผนวก จ) ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมการเรียนด้านการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 78.40 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาระคน การบวกลบระคน มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 76.70 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2.3.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านมีสุข ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกับรอบที่ 1 พบว่านักเรียนปฏิบัติร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขและให้ความร่วมมือแสดงความคิดเห็นมากขึ้นมีความภูมิใจในงานของตนเองและทำงานเสร็จในเวลาที่กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ในรอบนี้มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 85.79 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมความภูมิใจในตนเอง ในรอบนี้มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 85.79 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2.4 ปัญหา / อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

2.4.1 ปัญหา / อุปสรรค มีดังนี้

1) การนำเสนอผลงานหน้าชั้น นักเรียนที่เป็นตัวแทนออกมาเสนอผลงาน นักเรียนพูดได้ชัดเจนเป็นที่น่าพอใจ แต่มีนักเรียนในห้องบางคนไม่สนใจฟังเพื่อนรายงาน พูดคุยและพูดแทรกในขณะที่เพื่อนรายงานหน้าชั้น

2) นักเรียนที่อยู่ในห้องส่วนใหญ่ไม่กล้าซักถามหรือแสดงความคิดเห็นหลังจากที่เพื่อนรายงานเสร็จ

2.4.2 แนวทางแก้ไขดังนี้

1) ทำการปรับพฤติกรรมนักเรียนที่ไม่ตั้งใจฟังเพื่อนเสนอผลงาน โดยการเสริมแรง ด้วยการให้รางวัลนักเรียนที่ตั้งใจฟัง โดยพูดคุยแนะนำเป็นรายบุคคล และถ้านักเรียนคนใดฟังครบทุกกลุ่มและตอบคำถามจากเพื่อนถูกต้องจะได้รับรับรางวัล

2) ผู้วิจัยคอยกระตุ้นให้นักเรียนซักถาม เช่นยกตัวอย่างในการตั้งคำถามหลังจากเพื่อนนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

สรุปผลการปฏิบัติในรอบที่ 2

1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมอย่างมีความสุข

2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

3) นักเรียนที่ได้รับการปรับพฤติกรรม อยู่ในระดับที่ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด

3. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 3 เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ

3.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการสอนเรื่อง การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ จำนวน 1 แผนการสอน ใช้เวลาสอนแผนละ 2 ชั่วโมง ครั้งละ 60 นาที ได้ดำเนินการสอนตามขั้นตอน เช่นเดียวกับรอบที่ 1 และรอบที่ 2 ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 3 มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนฝึกทักษะรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ผู้วิจัยทำการประเมินจากแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 3) โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ได้ คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งผู้วิจัยได้ควบคุมให้คำแนะนำจัดป้ายนิเทศ

3.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อสอนจบในแต่ละแผนการสอน ผู้วิจัยได้ประเมินผล คะแนนจากแบบฝึกทักษะรายบุคคล ปรากฏผลดังนี้

3.2.1 คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.18 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด

3.2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 86.36 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด

3.3 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้

3.3.1 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านดี ประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกับรอบที่ 1 และ 2 พบว่านักเรียนช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียนและให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับที่ดีในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.39 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียน ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.54 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมมีความกระตือรือร้นในการเรียน รอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.75 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

3.3.2 พฤติกรรมด้านเก่งซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกันรอบที่ 1 และ 2 พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมในการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา รอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.55 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหารอบนี้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.81 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมวิธีการแก้โจทย์ปัญหาในรอบนี้ มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 77.84 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

3.3.3 พฤติกรรมการเรียนด้านมีสุข ประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกับรอบที่ 1 และ 2 พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ของห้องร่วมมือและรวมกันป้ายนิเทศก์อยู่ในระดับที่น่าพอใจ ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.10 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมร่วมมือกับผู้อื่นในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.52 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมภูมิใจในผลงานของตนเอง มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.68 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

3.4 ปัญหา / อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

3.4.1 ปัญหา / อุปสรรค มีดังนี้

1) นักเรียนประมาณ 5 – 6 คน ท่องสูตรคูณไม่ได้ทำให้ปัญหาการคูณเป็นปัญหาในการคิดคำนวณโจทย์ปัญหา

2) กิจกรรมเกมนักเรียนประมาณ 2– 3 ไม่ยอมเข้ากลุ่มที่ตนเองไม่ชอบ

3.4.2 แนวทางแก้ไข มีดังนี้

1) ผู้วิจัยนัดนักเรียนที่เรียนอ่อนเรียนในตอนกลางวันสอนเสริม และให้นักเรียนท่องสูตรคูณเป็นการบ้าน

2) นักเรียนที่ขาดทักษะการเข้ากลุ่มที่ดี ผู้วิจัยได้ให้คำชี้แนะและกระตุ้นให้นักเรียนและจูงใจผู้เรียนโดยการให้รางวัล

สรุปผลการวิจัยในรอบที่ 3

1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนให้ความสนใจและสนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน

2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในระดับที่ดี

3) ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านเก่ง นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ไม่ผ่านเกณฑ์กำหนด

4 ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 4 เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ ปัญหาการหาร ตัวเลข ไม่เกินสี่หลัก มีดังนี้

4.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 4 ผู้วิจัยทำการสอนเรื่องการวิเคราะห์การแก้โจทย์ปัญหากาหาร จำนวน 1 แผน ใช้เวลาสอนแผนละ 3 ชั่วโมง ครั้งละ 60 นาที ดำเนินการสอนตามขั้นตอนเช่นเดียวกับรอบที่ 1, 2 และ 3 แต่ได้ปรับปรุงแก้ไขปัญหา และข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบในรอบที่ 1, 2 และ 3 กิจกรรมที่ให้นักเรียนฝึกทักษะเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 4) โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 80 พบว่านักเรียนมีทักษะในการทำงานดีมากขึ้น ร่วมปฏิบัติงานและมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

4.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อสอนจบในแต่ละแผนการสอน ผู้วิจัยได้ประเมินผลคะแนนจากแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 4) ปรากฏผลดังนี้

4.2.1 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 70.4 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ)

4.2.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 90.90 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ)

4.3 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้

จากการสังเกตการทำงานของนักเรียนนักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนุกสนาน

4.3.1 พฤติกรรมด้านดี ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนรอบที่ 1, 2 และ 3 นักเรียนมีความช่วยเหลือในขณะที่ปฏิบัติงานกลุ่มและมีนักเรียน 2 คนทำงานไม่เสร็จในเวลาที่กำหนด เนื่องจากนั่งคุยและเล่นกัน ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.80 (ปรากฏดัง ตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียนในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.36 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมมีความกระตือรือร้นในการเรียนในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 88.06 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

4.3.2 พฤติกรรมด้านเก่ง ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนเหมือนกับรอบ 1,2 และ 3 นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่าควรใช้วิธีใดในการหาคำตอบ และแสดงขั้นตอนในแก้โจทย์ปัญหาการหารได้แต่นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะในการตรวจคำตอบ (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการหารมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.65 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมด้านการรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาการหารมีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.95 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

4.3.3 พฤติกรรมมีสุข พบว่านักเรียนมีความสุขที่ได้ร้องเพลงเล่นเกม และได้จัดป้ายนิเทศในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.23 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น ในรอบนี้มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 81.25 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมภูมิใจในผลงานของตนเองในรอบนี้มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 85.22 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

4.4 ปัญหา / อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข

4.4.1 ปัญหา / อุปสรรค มีดังนี้

ปัญหา / อุปสรรค ในรอบนี้ ซึ่งพบว่า

1) นักเรียนประมาณ 3 – 4 คน ไม่ยอมศึกษาใบความรู้และเล่นกัน

2) การจัดป้ายนิเทศไม่เสร็จทันเวลาที่กำหนด

3) เวลาเรียนเกินตามเวลาที่กำหนด

4.4.2 แนวทางการแก้ไข มีดังนี้

1) ผู้วิจัยใช้การเสริมแรง (จากการตั้งคำถามในใบความรู้ที่ 4) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนค้นหาและศึกษาใบความรู้เมื่อนักเรียนตอบถูกจะได้รับรางวัล ทำให้ผู้เรียนสนใจอ่านมากขึ้น

2) การจัดป้ายนิเทศผู้วิจัยได้ขยายเวลาในช่วงหลังเลิกเรียน

3) ผู้วิจัยได้นัดพบผู้เรียนในช่วงตอนพักกลางวัน

สรุปผลการปฏิบัติในรอบที่ 4

1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่านักเรียนให้ความสนใจในกิจกรรมการเล่นเกมและการจัดป้ายนิเทศมาก

2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับที่น่าพอใจ

3) ด้านพฤติกรรมการเรียน พบว่านักเรียนมีความสนุกสนานและให้ความร่วมมืออยู่ในระดับที่น่าพอใจ

4) นักเรียนที่ได้รับการปรับพฤติกรรม โดยการให้การเสริมแรงด้วยรางวัลและคำชมเชยนักเรียนมีพฤติกรรมและเจตคติที่ดีต่อการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาดีขึ้น

5. ผลการปฏิบัติในการดำเนินการวิจัย รอบที่ 5 เรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน มีดังนี้

5.1 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนในรอบที่ 5 ผู้วิจัยทำการสอนเรื่องการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน ที่มีตัวตั้งไม่เกินสี่หลักจำนวน 1 แผนการสอน ประกอบด้วยทักษะการบวก การลบ การคูณ และการหาร ใช้เวลาสอนแผนละ 3 ชั่วโมง ครั้งละ 60 นาที ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนเช่นเดียวกับรอบที่ 1, 2, 3 และ 4 กิจกรรมที่ให้นักเรียนฝึกทักษะรายบุคคลและกลุ่มใช้เกณฑ์ การประเมินแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบรายบุคล (แบบทดสอบที่ 5) โดยกำหนดเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนร้อยละ 60 ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 80 ซึ่งพบว่านักเรียนมีทักษะในการวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหามากขึ้น ใช้เวลาน้อยลง

5.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เมื่อสอนจบในแต่ละแผนการสอนผู้วิจัยได้ประเมินผลจากแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบที่ 5) ปรากฏผลดังนี้

5.2.1 คะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 73.76 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2.2 คะแนนเฉลี่ยนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 90.90 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ)

5.3 ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้

จากการสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมปรากฏผลดังนี้

5.3.1 พฤติกรรมด้านดี ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วนเหมือนกับรอบที่ 1, 2, 3 และ 4 พบว่านักเรียนให้ความช่วยเพื่อนในขณะที่เรียนคนที่เก่งจะช่วยเหลือคนอ่อน และคนที่อ่อนจะยอมรับและปฏิบัติตามคำแนะนำ ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.24 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียน ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.61 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมมีความกระตือรือร้นในการเรียนในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.93 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

5.3.2 พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านเก่ง ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกับรอบที่ 1, 2 ,3 และ 4 พบว่านักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแก้โจทย์ปัญหาในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 82.94 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.22 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมรู้วิธีการแก้โจทย์ ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 85.54 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

5.3.3 พฤติกรรมด้านมีสุข ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน เหมือนกับรอบ ที่ 1, 2, 3 และ 4 พบว่านักเรียนสามารถ ร่วมแสดงความคิดเห็นร่วมกิจกรรมได้ดีทุกกิจกรรม โดยเฉพาะการจัดป้ายนิเทศ นักเรียนจะมีความร่วมมือและร่วมปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90.34 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

1) คะแนนพฤติกรรมปฏิบัติการร่วมกิจกรรมร่วมกับผู้อื่ในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90.34 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

2) คะแนนพฤติกรรมภูมิใจในผลงานของตนเองในรอบนี้มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 90.34 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ)

5.4 ปัญหา / อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

5.4.1 ปัญหา / อุปสรรค มีดังนี้

1) โจทย์ปัญหาในรอบนี้เป็นโจทย์ปัญหาตั้งแต่สองขั้นตอนขึ้นไป ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนที่จะวิเคราะห์โจทย์ได้ถูกต้อง

2) นักเรียนที่เรียนอ่อนปัญหาปัญหาในการตรวจคำตอบ

5.4.2 แนวทางแก้ไข มีดังนี้

1) ผู้วิจัยให้คำแนะนำและอธิบายเป็นรายบุคคล

2) เนื่องจากได้เวลาน้อยเกินไป ผู้วิจัยจึงนัดผู้เรียนในเวลาพักกลางวันสอนและหลังเลิกเรียนเพิ่มเติม

สรุปผลการปฏิบัติในรอบที่ 5

1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่านักเรียนให้ความสนใจและปฏิบัติกิจกรรมด้วยความตั้งใจและสนุกสนาน

2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนและจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์กำหนด

3) พฤติกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับที่น่าพอใจทุก ๆ กิจกรรม

4) นักเรียนที่ได้รับการปรับพฤติกรรมมีพฤติกรรมที่ดีขึ้น

สรุปผลการปฏิบัติการวิจัย

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MATเรื่องพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระคน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผนการสอน สรุปผลการปฏิบัติได้ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากผลการตรวจแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบ) พบว่า

1.1 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 71.54 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 90.00 ของการทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล คิดเป็นร้อยละ 87.27 (ปรากฏดังตาราง 12 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

2. ด้านพฤติกรรมการเรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ในขณะปฏิบัติกิจกรรมพบว่า

2.1 ด้านดี ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียนและมีความกระตือรือร้นในการเรียน พบว่า นักเรียนที่เก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่านักเรียนที่เรียนจะยอมรับและปฏิบัติตามคำแนะนำ และทำงานให้สำเร็จในเวลาที่กำหนดมีคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 86.64 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

2.2 ด้านเก่ง ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหา พบว่า ในรอบแรกและรอบที่ 2 นักเรียนมีความเข้าใจในการวิเคราะห์แก้โจทย์ปัญหาน้อย แต่ในรอบต่อมาคือรอบที่ 3, 4 และ 5 นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและรู้วิธีการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้นอยู่ในระดับที่น่าพอใจ มีคะแนนเฉลี่ยคิดรวมทั้งหมดเป็นร้อยละ 82.94 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

2.3 ด้านมีสุข ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นและภูมิใจในผลงานตนเอง พบว่า นักเรียนที่มีความสนุกสนานในทุกรอบกิจกรรม และปฏิบัติร่วมกิจกรรมกับเพื่อน โดยเฉพาะกิจกรรมเกมและกิจกรรมจัดป้ายนิเทศ นักเรียนจะมีความสนุกสนานและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรม มีคะแนนเฉลี่ยรวมทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 90.34 (ปรากฏดังตาราง 13 ในภาคผนวก จ) ผ่านเกณฑ์กำหนด

ส่วนที่ 2 ผลการทดสอบสมมติฐาน

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน ดังนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง
2. นักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ร้อยละ 80

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายเพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน จึงใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติ

ในการทดสอบมาตรฐาน ใช้สถิติดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1

ใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทางวิจัย คือ t – test แบบ Dependent Samples

สมมติฐานข้อที่ 2

ใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

ตาราง 5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT จำนวน 22 คน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		n	t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน	4.72	1.62	1.75	1.75	22	3.09 *
2. การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร	3.09	1.44	2.43	2.43	22	4.86 *
3. การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน	2.77	1.26	2.46	2.46	22	7.00 *
รวม	10.36	3.81	19.13	5.47	22	10.46*

t (.05, 21) = 1.721 มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 *

จากตารางพบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยภาพรวมคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาในรายสมรรถภาพย่อย

การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและโจทย์การแก้ปัญหาการบวกลบระคน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แสดงว่าการเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

ตาราง 6 แสดงค่าร้อยละของคะแนนพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT จำนวน 22 คน

พฤติกรรมการเรียนรู้	คิดเป็นร้อยละ									
รอบที่	1		2		3		4		5	
คะแนนเต็ม	352	%	352	%	352	%	352	%	352	%
ด้านดี	299	84.9	308	87.5	283	80.39	307	87.21	305	86.64
ด้านเก่ง	249	70.73	273	77.55	281	79.82	295	83.80	292	82.95
ด้านมีสุข	299	84.94	302	85.79	289	82.10	293	83.23	318	90.34
รวมคิดเป็น (%)	847	82.20	883	83.61	853	80.77	895	84.75	915	86.64

จากตาราง พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีคะแนนพฤติกรรมการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ระคนและพฤติกรรมการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวัสดีวิทยา เขตวัฒนา สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จำนวน 22 คน โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบ One Group Pretest – Posttest Design การปฏิบัติการวิจัยในครั้งนี้ได้ดำเนินการวิจัยเป็น 5 รอบแต่ละรอบจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วนำข้อมูลวิเคราะห์โดยใช้สถิติ พื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t - test แบบ Dependent Samples

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคนในภาพรวมหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาในรายสมรรถภาพย่อย เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการแก้ไขโจทย์ปัญหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคนหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนพฤติกรรมการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ซึ่งผู้วิจัยออกแบบเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาระคน ซึ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมทำ

ให้ผู้เรียนได้คิดได้ฝึกปฏิบัติ เช่น การนำเสนอผลงานหน้าชั้น เกม แบบฝึกทักษะ การจัดป้ายนิเทศ การเสริมแรงทางสังคมทั้งที่เป็นรางวัล คำชมเชย และให้ความสนใจเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น อยากทดลองและศึกษาค้นคว้า นอกจากนั้นผู้วิจัยต้องแก้ไขข้อบกพร่องและพฤติกรรมของผู้เรียนควบคู่ไปด้วย

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในครั้งนี้ผู้วิจัยจึงทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะให้คำปรึกษาให้ความสะดวกในการเรียนรู้เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้ศึกษาได้ค้นคว้าและสรุปมโนมติด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะ (ใบงาน) แบบกลุ่มและรายบุคคลผู้วิจัยจะให้การชี้แนะหรืออภิปรายเพิ่มเติมในรายบุคคลและกลุ่ม เมื่อเสร็จผู้วิจัยตรวจเฉลยแบบฝึกทักษะและชี้ข้อบกพร่องของผู้เรียนในชั่วโมงเรียนต่อไปทั้งนี้เพื่อหลังจากนั้นให้นักเรียนได้ทราบผลการกระทำของตนว่ามีจุดดีและจุดบกพร่องตรงไหน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นหรือต่ำลง เมื่อพิจารณาในรายสมรรถภาพย่อย 3 ด้าน คือ

1.1 การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน พบว่า นักเรียนในรอบแรกและรอบที่สอง (แผนที่ 1, 2) ปรากฏว่า นักเรียนยังวิเคราะห์โจทย์ปัญหาไม่ได้ว่าโจทย์กล่าวถึงอะไร โจทย์ต้องการทราบอะไร และจำนวนใดที่โจทย์กำหนดให้ แต่หลังจากที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่ผู้วิจัยออกแบบขึ้นได้ฝึกทักษะในการวิเคราะห์และเข้าใจโจทย์จากเกม เพลงและแบบฝึกทักษะ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่สามารถวิเคราะห์ปัญหาเบื้องต้นได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.2 การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ การหาร พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มุ่งให้นักเรียนเรียนรู้การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ทำให้ผู้เรียนสามารถแปลงโจทย์ปัญหาเป็นแผนภาพหรือประโยคสัญลักษณ์และให้นักเรียนได้ใช้ความคิดอย่างอิสระในการแต่งโจทย์ปัญหาการคูณและการหารได้เหมาะสมกับวัยและชีวิตประจำวันของผู้เรียน

1.3 การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์และขั้นตอนในแก้โจทย์ปัญหาและได้คำตอบที่ถูกต้อง จึงทำให้ผลการวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาระคนเพิ่มประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการฝึก

2. ผลการวิจัย พบว่า คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากได้สังเกตการร่วมกิจกรรมเพลง เกม การนำเสนองานและแบบฝึกทักษะของผู้เรียนทั้งการฝึกในรายบุคคลและแบบกลุ่ม จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน ในด้านดี เก่ง มีสุข พบว่าผู้เรียนมีทักษะในการวิเคราะห์ดีขึ้น เข้าใจโจทย์ว่าโจทย์ต้องการทราบอะไร แปลงโจทย์ให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ซึ่งนักเรียนสามารถแสดงขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาได้ในระดับที่ น่าพอใจ แต่ผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควรนั้น ซึ่งผู้วิจัยได้ให้คำแนะนำการ

ชี้แนะและแรงเสริมต่าง ๆ เช่น รางวัล คำชมเชย เป็นต้น เพื่อปรับพฤติกรรมของผู้เรียนให้ดีขึ้น จึงเป็นการส่งเสริมพฤติกรรม ที่พึงประสงค์และยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาระคน เมื่อพิจารณาในรายสมรรถภาพย่อย 3 ด้าน คือ ดี เก่ง มีสุข พบว่า

2.1 ด้านดี คือ ช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียนและมีความกระตือรือร้นในการเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความร่วมมือและปฏิบัติกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้นเกือบทุกรอบ คนที่เก่งจะพยายามให้คำแนะนำเพื่อนที่ไม่สามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาโดยเฉพาะโจทย์ปัญหาระคน

2.2 ด้านเก่ง คือ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหา พบว่า โจทย์มีปัญหาที่ขั้นตอนเดียวไม่ซับซ้อน นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาได้ แต่ถ้าเป็นโจทย์ปัญหาหลายขั้นตอน และมีความซับซ้อนนักเรียนที่เรียนอ่อนจะไม่สามารถทำได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงนัดสอนซ่อมเสริมในเวลากลางวันและหลังเลิกเรียน จึงทำให้ผู้เรียนพัฒนาการที่ดีขึ้น

2.3 ด้านมีสุข คือ ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ และภูมิใจในผลงานของตนเอง พบว่า การปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในทุกกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนมีความสุข ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการ เรียนวิชาคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในด้านการเรียนการสอน

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม เพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้มีทักษะในการปฏิบัติกิจกรรมที่ถูกต้อง

1.2 ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน และให้เหมาะสมกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน

1.3 การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถในด้านคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมเข้าด้วย

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

2.1 นำแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาด้านอื่นๆ เช่น ร้อยละ เศษส่วน ทศนิยม ป็นต้น

2.2 นำแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

โกวิท ประวาลพฤกษ์. (2534). *การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์สำหรับอนาคต.* กรุงเทพฯ : คุรุสภา, อัดสำเนา.

จรีพร สามารถ. (2543). *การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ.* กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

จำนง จันทฤกษ์. (2539). *การเปรียบเทียบผลการฝึกแบบการคิดต่างกันที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2537). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย.* กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เชี่ยวชาญ เทพกุศล. (2545). *การพัฒนาชุดการเรียนแบบ STAD ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

ดวงเดือน อ่อนนวม. (2535). *การเสริมสร้างสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา.* กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงหทัย แสงวิริยะ. (2544). *ผลการใช้แผนการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบ และเจตคติต่อการเรียน ในหน่วยการเรียน เรื่อง ประชากรศึกษาและการทำมาหากิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.อัดสำเนา

ตรูเนตร อัชชสวัสดิ์. (2542, กันยายน – ธันวาคม). *"งานวิจัยการศึกษาผลการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม 4 MAT และการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา",* วิชาการศึกษาศาสตร์. 1(1) : 79 – 80.

ธีรนุช นามประเทือง. (2545). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

นิธิตา กุศลพูน. (2545). *การเปรียบเทียบผลของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ แมคคาร์ธี (4 MAT) กับการใช้กลุ่มสัมพันธ์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

นิลนี ทีหอคำ. (2541). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องโจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

บุญชม ศรีสะอาด. (2535). *การวิจัยเบื้องต้น.* กรุงเทพฯ : สุริยาสาส์น.

ปรีชา วิหคโต. (2545, พฤษภาคม – สิงหาคม). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา,* สุโขทัยธรรมาธิราช. 15(2) : 129 – 137.

ปรียาภรณ์ ปัญญาอมรวัฒน์. (2543). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการ : ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และพฤติกรรมกลุ่ม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* สารนิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

ประพันศิริ สุเสารัจ. (2541). *คิดเก่ง สมองไว.* กรุงเทพฯ : บริษัทโปรคัดทีฟบุ๊ค.

ประไพจิต เนติศักดิ์. (2529). *การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา* : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน. ลำปาง : วิทยาลัยครูลำปาง.

พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์. (2540). *การบริหารสมอง (Brain Gym).* กรุงเทพฯ : ภาควิชาศึกษาพิเศษ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิมพ์ชนก เพียรประดิษฐ์. (2541). *เกมลับสมองลูกรัก.* กรุงเทพฯ : ไพลิน.

มาลี จุฑา. (2542). *จิตวิทยาการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ : บริษัทอักษราพิพัฒน์.

มณเฑียร ชมดอกไม้และคณะ. (2537, พฤษภาคม). *ผลการใช้กิจกรรมการสอนเพื่อพัฒนาสมรรถภาพการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิจัยสนเทศ.* 14(160) : 6 – 15.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วิชาการ, กรม. (2521). *หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พุทธศักราช 2521.* กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2541). *สถานภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2542). *แนวการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมคุณลักษณะ ดี เก่ง มีสุข.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

_____. (2544). *หลักสูตรศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

วิราพร พงศอาจารย์. (2542). *การประเมินผลการเรียน.* พิษณุโลก : สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมั่น. (2543). *วัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะ.* กรุงเทพฯ : แว่นแก้ว.

ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์. กิจจา ฤดีขจร และบริษัทแปลน พับริชชิ่ง . (2542, มีนาคม). "สมองมหัศจรรย์แห่งการเรียนรู้" *สานปฏิรูป.* 2(13) : 62 – 63.

สมเดช บุญประจักษ์. (2545). *กิจกรรมส่งเสริมการคิดและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.* กรุงเทพฯ : Learn and Play MATHG GROUP.

สมนึก นนธิจันทร์. (2542). *การเรียนการสอนการวัดและประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียนโดยใช้ Portfolio.* กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต. (2546). *แนวทางแก้ไขพฤติกรรมที่เป็นเป็นปัญหาของนักเรียน.* วารสารคุรุปริทัศน์, กรกฎาคม.

สิริวรรณ ตะรุสานนท์. (2542). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนวิชาสังคมศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการสอนแบบ 4 MAT กับการจัดกิจกรรมการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

สุรางค์ โค้วตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรางค์ ตันติกุลวิจิตร. (2539) . *ผลของการวางเงื่อนไขเป็นควบคู่กับการเสริมแรงที่มีต่อพฤติกรรมการ เรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .* ปริญญานิพนธ์ กศ.ม .กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

สำเริง บุญเรืองรัตน์. (2540, กันยายน – ธันวาคม). *"สติปัญญากับสมอง," การวัดผลทางการศึกษา.* 19(56) : 36 – 43.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา, สำนักนายกรัฐมนตรี. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษา.* กรุงเทพฯ : ครุสภา.

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์และคณะ. (2545). *ชุดกิจกรรมสำหรับสำหรับเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนกลุ่มคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

_____. (2533). *การพัฒนาชุดกการสอนเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* ปริญญานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

_____. (2536). *สถิติ ประยุกต์เพื่อการวิจัย.* กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ธนบุรี.

_____. (2545). *ชุดกิจกรรมสำหรับครูเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

อารี พันธ์มณี. (2534). *จิตวิทยาการเรียนการสอน.* กรุงเทพฯ : บริษัทต้นอ้อ.

อารีวรรณ สุยะราช. (2534). "การพัฒนาการสอนด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6," *วิจัยทางการศึกษา.* (26) 1 – 3.

อัมพร ประยูรสุข. (2542). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีสอนแบบวรรณีที่พัฒนารายบุคคลและร่วมทำงานเป็นคณะ.* รายงานการวิจัย (กศ.ม. (การประถมศึกษา)). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อาจารย์สุวรรณา เต็มบุญศักดิ์
   อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนสวัสดีวิทยา
   เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

2. อาจารย์ฑิฆัมพร สวัสดิ์โยธิน
   อาจารย์โรงเรียนสาธิตประสานมิตร (ฝ่ายประถม)
   เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

1. อาจารย์รัชดาวรรณ กระสินธุ์
   อาจารย์โรงเรียนวัฒนาวิทยาวิทยาลัย
   เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

ภาคผนวก ข

แผนการสอนโดยใช้การเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

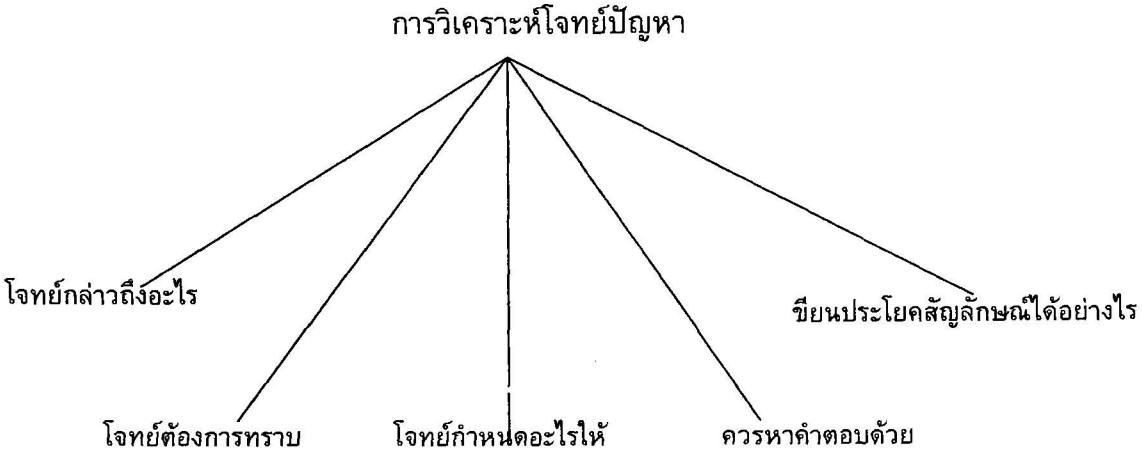
แผนการสอนที่ 1

1. ส่วนนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนแบบ 4 MAT จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ครั้งละ 60 นาที

2. ผังมโนมติการวิเคราะห์หลักสูตร



3. สาระสำคัญ

โจทย์ปัญหา หมายถึง โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เป็นข้อความและตัวเลขซึ่งต้องใช้การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาพร้อมทั้งหาคำตอบ

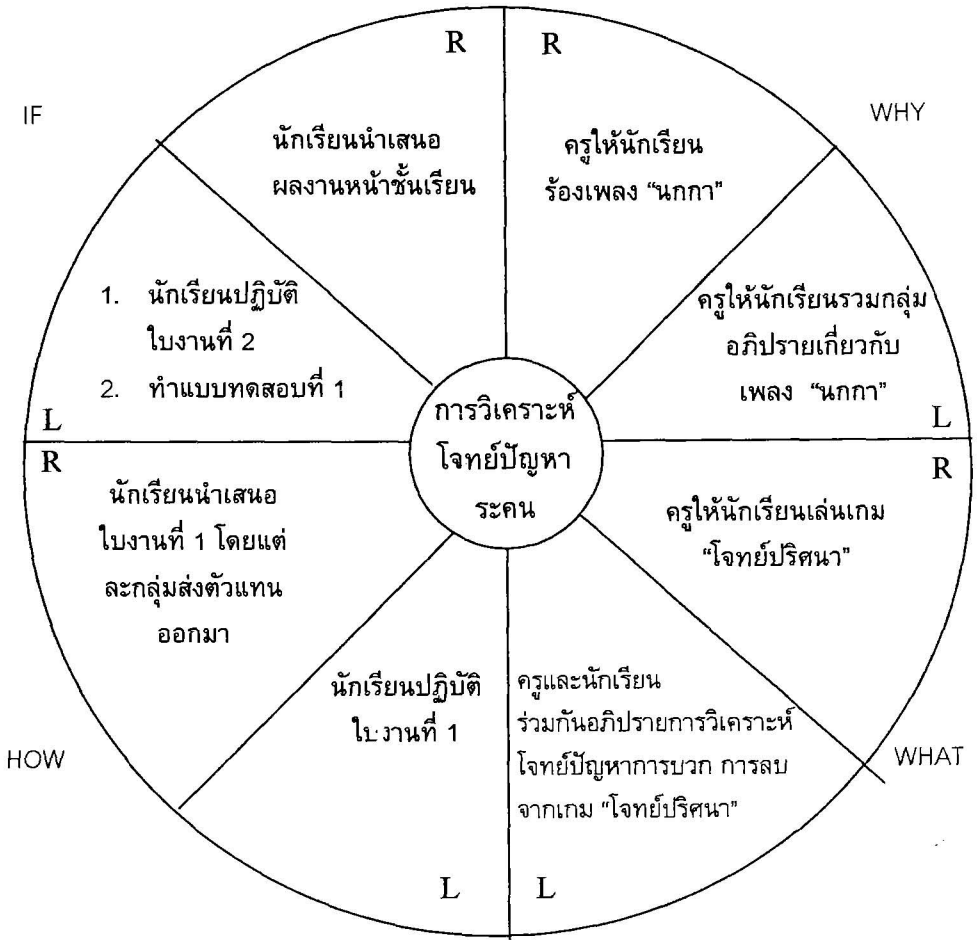
การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา หมายถึง การแปลงโจทย์ปัญหาเป็นแผนภาพและจากแผนภาพเป็นประโยคสัญลักษณ์ โดย

1. อ่านโจทย์ปัญหา : 1 – 2 รอบ
2. คิดวิเคราะห์โจทย์ : เพื่อค้นหาว่าโจทย์ต้องการอะไร
3. คิดหาวิธีแก้ : เขียนประโยคสัญลักษณ์
4. คิดคำนวณหาคำตอบ : โดยใช้ทักษะการบวก การลบ
5. ตรวจคำตอบ : เพื่อพิจารณาว่าคำตอบนั้นสมเหตุสมผลหรือไม่

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวก การลบได้
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้ได้
3. นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันได้

5. กิจกรรมการเรียนรู้



6. สื่อการเรียนการสอน

1. ใบงานที่ 1 และ 2
2. เกม "โจทย์ปริศนา"
3. เพลง "นกกา"

7. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	วิธีการ	เครื่องมือ	แหล่งข้อมูล	เกณฑ์การประเมิน
1.นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกการลบได้	- ตรวจแบบฝึกทักษะ	แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบที่ 1	- ใบงานที่ 1	9-10 = ดีมาก 7-8 = ดี 5-6 = พอใช้ ต่ำกว่า 4 ปรับปรุง
2.นักเรียนสามารถหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	ตรวจแบบฝึกทักษะ - แบบทดสอบ	แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบที่ 1	ใบงานที่ 2 แบบทดสอบ	9-10 = ดีมาก 7 – 8 = ดี 5 – 6 = พอใช้ ต่ำกว่า 4 ปรับปรุง
3. นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันได้	การสังเกตการร่วมกิจกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียน	4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ปรับปรุง

8. การมอบหมายงาน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ (ใบงานที่ 1,2)
2. ชั่วโมงที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่ 1 และออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้น

9. แหล่งการเรียนรู้

บุคคล : ครู ผู้ปกครอง รุ่นพี่

เอกสาร : หนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์

10. ข้อคิดและข้อเสนอแนะ

ครูควรตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดอย่างเป็นระบบ

บันทึกหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

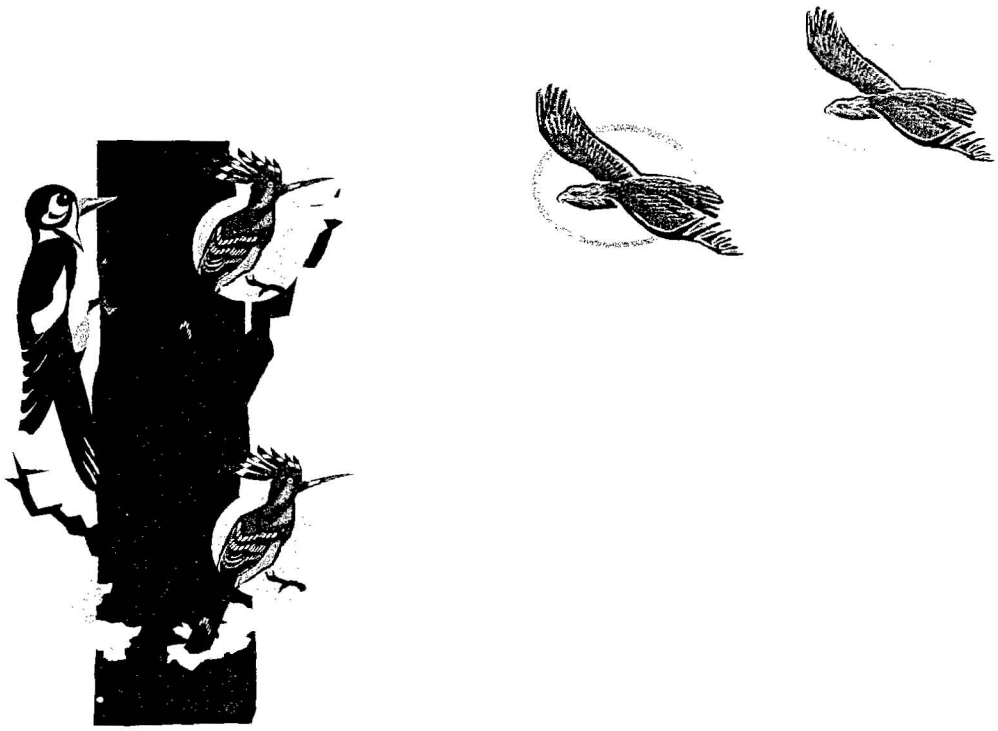
.....

.....

เพลงนกกา

ทำนองเพลงช้าง
ไม่ทราบนามผู้แต่ง

นก นก นก นกกา บินมา ห้า ตัว
แล้วเกาะกิ่งไม้สามตัว ไม่เกาะกิ่งไม้กี่ตัว (ซ้ำ)
ช่วยกันคิดอย่ามัวนั่งเพลิน



กิจกรรม "โจทย์ปริศนา"

จุดประสงค์ของการจัดกิจกรรม

1. เพื่อทบทวนความเข้าใจเรื่องโจทย์ปัญหา
2. เพื่อฝึกทักษะการคิดคำนวณเกี่ยวกับการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
3. เพื่อความสนุกสนาน

สื่อและอุปกรณ์

1. บัตรโจทย์ปัญหา "โจทย์ปริศนา"

   ตัวอย่าง เช่น

มีเด็กยืนอยู่ 2 กลุ่ม กลุ่มแรกมี 8 คน
กลุ่มที่ 2 มี 9 คน
กลุ่มที่สองมีเด็กมากกว่ากลุ่มแรกกี่คน

การดำเนินกิจกรรม

1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
2. ครูอธิบายวิธีการเล่น ดังนี้
   - ครูแจกบัตรโจทย์ปัญหา กลุ่มละ 1 แผ่น
   - ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วเติมตัวเลขลงในช่องว่าง เมื่อเสร็จให้ชูมือขึ้น
3. กติกาการตัดสิน
   - กลุ่มที่ถูกมากที่สุดจะเป็นกลุ่มชนะ

หมายเหตุ

1. เกมนี้ใช้เวลาในการแข่งขัน 10 นาที
2. ตัวเลขที่ใช้เป็นตัวเลขไม่เกิน 2 หลัก
3. ลักษณะของโจทย์เป็นโจทย์ปัญหาการบวก การลบ
4. เกมนี้ใช้ในการสอนในแผนการสอนที่ 4 (โดยแปลงโจทย์ปัญหาให้มีความซับซ้อนมากขึ้น)

ใบงานที่ 1

เรื่อง การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา

ชื่อ-สกุล

1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

หลักการแก้โจทย์ปัญหา

1. นักเรียนอ่านโจทย์ 1 –2 รอบ
2. นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาว่า
3. โจทย์ข้อนี้กล่าวถึง
4. โจทย์ต้องการทราบอะไร
5. โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง
6. ควรใช้วิธีใดในการหาคำตอบ
7. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้วตอบคำถาม (10 คะแนน)

1. ขณะนี้ทั่วโลกมีผู้ป่วยติดโรคเอดส์ประมาณ 2 พันล้านคน คาดว่าอีก 10 ปีข้างหน้าทั่วโลกมีผู้ป่วยติดโรคเอดส์เพิ่มขึ้นอีก 2 พันล้าน อีก 10 ปี ข้างหน้าทั่วโลกจะมีผู้ป่วยติดโรคเอดส์ประมาณเท่าไร

    1. ขณะนี้ทั่วโลกมีผู้ป่วยโรคเอดส์ประมาณเท่าไร.....
    .....

    2. ผู้ป่วยโรคเอดส์อาจเพิ่มขึ้นประมาณกี่คนในอีก 10 ปีข้างหน้า.....
    .....

    3. โจทย์ต้องการทราบอะไร.....

    4. โจทย์กำหนดให้กี่จำนวนอะไรบ้าง.....
    .....

    5. ควรใช้วิธีใดในการหาคำตอบ.....
    .....

2. ในรอบ 3 เดือนของปี 2546 มีคดีค้ายาเสพติดขึ้นสู่ศาลดังนี้

คดีค้ายาบ้า 3600 เรื่อง

คดีค้าเฮโรอีน 1400 เรื่อง

คดีค้ากัญชา 205 เรื่อง

1. ขณะนี้มีคดีเรื่องใดมากที่สุด.....
   .....
2. คดีค้ายาบ้ามากกว่าเฮโรอีนกี่เรื่อง.....
   .....
3. คดีค้ายาบ้ามากกว่ากัญชากี่เรื่อง.....
   .....
4. คดีค้ายากัญชาน้อยกว่าคดีเฮโรอีนกี่เรื่อง.....
   .....
5. มีคดีทั้งหมดกี่เรื่อง..... .....
   .....

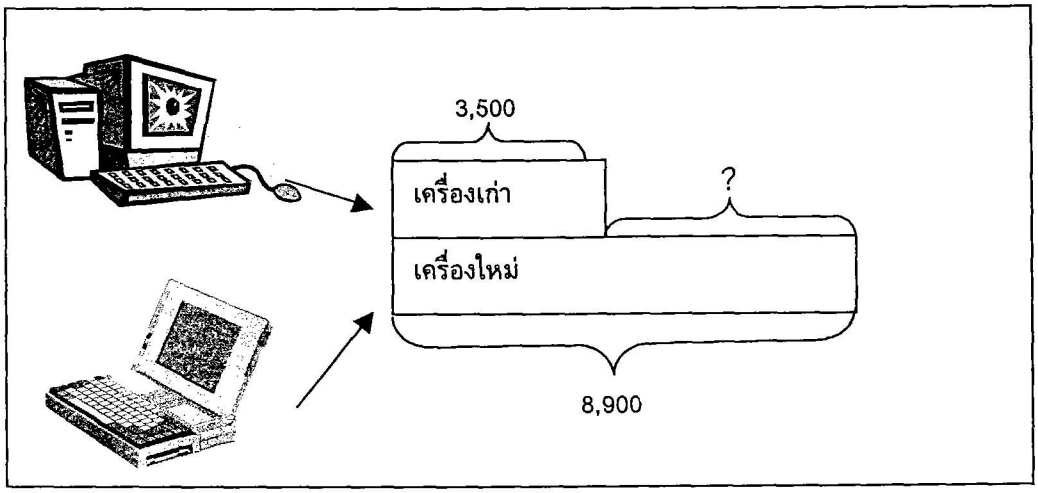
ใบงานที่ 2

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

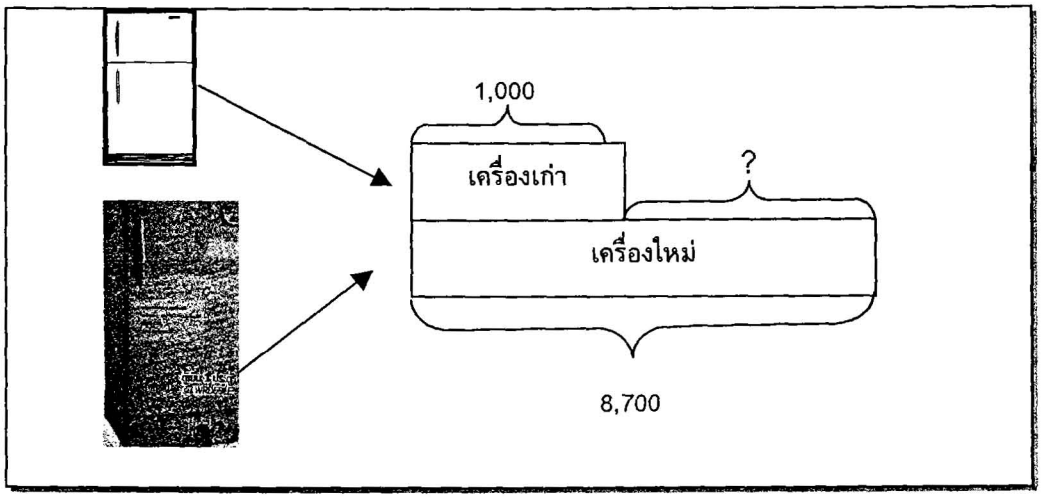
ตอบคำถามจากภาพ (10 คะแนน)

1. พ่อต้องการซื้อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่ในราคา 8,900 บาท พ่อขายเครื่องคอมพิวเตอร์เก่าได้เงิน 3,500 บาท พ่อต้องเตรียมเงินไว้อีกเท่าไร จึงจะซื้อคอมพิวเตอร์เครื่องใหม่ได้



1. จากภาพที่เขียนนักเรียนทราบอะไรบ้าง.....
2. นักเรียนคิดจะหาคำตอบได้โดยวิธีใด.....
3. จากโจทย์นักเรียนจะต้องคิดอย่างไรตามลำดับก่อนหลัง.....
   .....
4. จงเขียนประโยคสัญลักษณ์จากแผนภาพได้อย่างไร.....
   .....
   .....
   .....
   .....
5. สรุปคำตอบ คือ .....
   .....
   .....
   .....
   .....

2. แม่ต้องการซื้อตู้เย็นเครื่องใหม่ในราคา 8,700 บาท แม่ขายตู้เย็นเครื่องเก่าราคา 1,000 บาท แม่ต้องเตรียมเงินไว้อีกเท่าไร จึงจะซื้อตู้เย็นเครื่องใหม่ได้



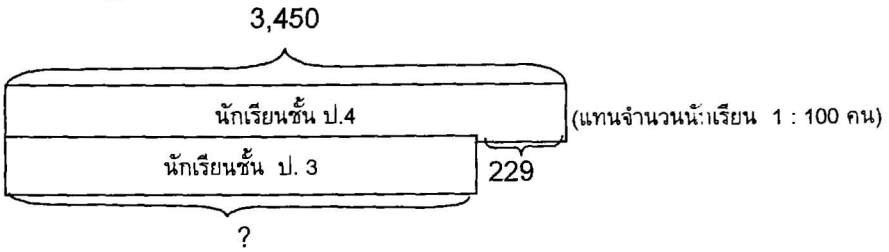
1. จากภาพที่เขียนนักเรียนทราบอะไรบ้าง.....
2. นักเรียนคิดจะหาคำตอบได้โดยวิธีใด.....
3. จากโจทย์นักเรียนจะต้องคิดอย่างไรตามลำดับก่อนหลัง.....
   .....
4. จงเขียนประโยคสัญลักษณ์จากแผนภาพได้อย่างไร.....
   .....
   .....
   .....
5. สรุปคำตอบ คือ .....
   .....
   .....
   .....

แบบทดสอบที่ 1

คำชี้แจง : อ่านโจทย์ปัญหาแล้วตอบคำถาม (10 คะแนน)

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

1. วันเสาร์พ่อขับรถไปต่างจังหวัด มีระยะทาง 3,720 กิโลเมตร วันอาทิตย์พ่อขับรถเยี่ยมป้า มีระยะทาง 219 กิโลเมตร รวม 2 วัน พ่อขับรถเป็นระยะทางเท่าใด
   1. โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงอะไร.....
   2. โจทย์ต้องการทราบอะไร.....
   3. โจทย์กำหนดอะไรบ้าง.....
   4. ควรใช้วิธีใดในการหาคำตอบ.....
      .....
   5. เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร.....
      .....
2. ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีนักเรียนทั้งหมด 3,450 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีน้อยกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 229 คน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีนักเรียนทั้งหมดเท่าไร วิเคราะห์โจทย์ปัญหาจากภาพ



1. จากภาพที่เขียนนักเรียนทราบอะไรบ้าง.....
2. นักเรียนคิดจะหาคำตอบได้โดยวิธีใด.....
3. จากโจทย์นักเรียนจะต้องคิดอย่างไรตามลำดับก่อนหลัง.....
   .....
4. จะเขียนประโยคสัญลักษณ์จากแผนภาพได้อย่างไร.....
   .....
5. สรุปคำตอบ.....
   .....

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาระคน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 30 ข้อ แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้
   ตอนที่ 1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบระคน ข้อ 1 – 10
   ตอนที่ 2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร ข้อ 11– 20
   ตอนที่ 3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคนข้อ 21– 30
2. ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 60 นาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกกาเครื่องหมาย × ตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

จุดประสงค์ที่ 1 นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาการบวกลบได้

1. แม่มีมะม่วง 20 ใบ แบ่งให้เพื่อนบ้านไป 5 ใบ แม่ยังมีมะม่วงเหลืออีกกี่ใบ

   คำถาม โจทย์ต้องการทราบอะไร

   ก. จำนวนมะม่วงที่แม่แบ่งให้เพื่อนบ้านกี่ใบ

   ข. จำนวนมะม่วงที่เหลืออีกกี่ใบ

   ค. จำนวนมะม่วงทั้งหมดที่แม่มีกี่ใบ

   ง. ไม่มีข้อใดถูก

2. แม่เก็บเงินไว้ได้ 417 บาท สุดาเก็บเงิน ไว้ได้ 264 บาท แม่เก็บเงินไว้มากกว่าสุดากี่บาท

   คำถาม โจทย์ต้องการทราบอะไร

   ก. แม่เก็บเงินได้กี่บาท

   ข. แม่มีเงินรวมกับสุดาได้กี่บาท

   ค. สุดาเก็บเงินได้น้อยกว่าแม่ได้กี่บาท

   ง. ไม่มีข้อใดถูก

3. มะเหมี่ยวหนัก 48 กก. สูง 100 ซม. สมศรีหนัก 100 กก. สูง 95 ซม. ใครเตี้ยกว่ากันและเตี้ยอยู่เท่าใด

   คำถาม ตัวเลขที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาคืออะไร

   ก. 48, 95

   ข. 100, 95

   ค. 48, 100

   ง. 95, 48

4. แบบทดสอบฉบับหนึ่งมี 20 ข้อ สมชาติทำเสร็จในเวลา 10 นาที สมชายเสร็จในเวลา 10 นาที ใครเก่งกว่ากัน

   คำถาม โจทย์ข้อนี้มีข้อมูลเพียงพอต่อการแก้โจทย์ปัญหาหรือไม่ เพราะเหตุใด

   ก. เพียงพอ

   ข. ไม่เพียงพอ เพราะไม่ทราบจำนวนข้อที่สมชาติทำถูก

   ค. ไม่เพียงพอ เพราะไม่ทราบจำนวนข้อที่สมชายทำถูก

   ง. ไม่เพียงพอ เพราะไม่ทราบจำนวนข้อที่สมชาติและสมชายทำถูก

5. กุ๊กไก่มียางลบ 200 อัน ลงทุน 90 บาท ขายยางลบไป 150 อัน เป็นเงิน 150 บาท กุ๊กไก่มียางลบเหลืออีกกี่อัน

คำถาม ตัวเลขที่จำเป็นต่อการแก้โจทย์ปัญหาคือ

ก. 200 อัน , 150 อัน

ข. 90 บาท, 150 บาท

ค. 200 อัน, 90 บาท

ง. 150 อัน, 150 บาท

จุดประสงค์ที่ 2 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบระคนได้

6. นาย ก. มีเงิน 5,009 บาท นาย ข. มีเงิน 2,090 บาท นาย ค. มีเงิน 1,080 บาท นาย ก. มีเงินมากกว่านาย ข. และนาย ค. รวมกันเท่าใด

คำถาม โจทย์กล่าวถึงสิ่งใด

ก. นาย ก. มีเงินมากกว่า นาย ข.

ข. นาย ก. มีเงินมากกว่า นาย ค.

ค. นาย ก. มีเงินมากกว่า นาย ข. และนาย ค.

ง. นาย ก. มีเงินมากกว่า นาย ข. และนาย ค. รวมกันเท่าไร

7. ลุงปลูกมะละกอ 6,508 ต้น ปลูกส้มโอน้อยกว่ามะละกอ 370 ต้น ปลูกมะละกอ และส้มโอรวมกันมีกี่ต้น

คำถาม โจทย์ต้องการทราบอะไร

ก. ปลูกมะละกอน้อยกว่าส้มโอกี่ต้น

ข. ปลูกมะละกอและส้มโอรวมมีกี่ต้น

ค. ปลูกส้มโอน้อยกว่ามะละกอกี่ต้น

ง. ปลูกส้มโอมากกว่ามะละกอกี่ต้น

8. แม่มีรายได้ 10,500 บาท จ่ายค่าน้ำ 1,059 บาท จ่ายค่าไฟ 1,305 บาท ให้ลูก ๆ ไปโรงเรียน 805 บาท แม่มีรายได้เหลือกี่บาท

คำถาม เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร

ก. (10,500 + 1,059) - 805 = □

ข. (10,500 - 1,059) - 805 = □

ค. 10,500 - (1,059 + 805) = □

ง. 10,500 + (1,059 + 805) = □

9. สมศรีมีเงิน 40,785 ซื้อโทรทัศน์จ่ายเงินไป 8,500 บาท ต่อมาทำงานได้เงินเพิ่มอีก 500 บาท ปัจจุบันสมศรีมีเงินกี่บาท

คำถาม เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ อย่างไร

ก. (40,785 + 8,500) - 500 = □

ข. (40,785 + 8,500) + 500 = □

ค. (40,785 + 8,500) - 500 = □

ง. (40,785 – 8,500) + 500 = □

10. นาย ก. มีเงิน 6,009 บาท นาย ข. มีเงิน 2,090 บาท นาย ค. มีเงิน 2,080 บาท นาย ก. มีเงินมากกว่า นาย ข. และ นาย ค. รวมกันเท่าไร

คำถาม เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ อย่างไร

ก. 6,009 - (2,090 – 2,080) = □

ข. 6,009 - (2,090 + 2,080) = □

ค. (6,090 + 2,090) + 2,080 = □

ง. (6,009 – 2,090) - 2,080 = □

จุดประสงค์ที่ 3 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาการคูณได้

11. ซื้อแตงโม 20 ใบ ราคาใบละ 45 บาท จะเป็นเงินทั้งหมดเท่าไร

ก. 790 บาท

ข. 800 บาท

ค. 845 บาท

ง. 900 บาท

12. มีกระดาษบนชั้น 6 รีม แต่ละรีมมีกระดาษ 500 แผ่น ถ้าใช้กระดาษไป 200 แผ่น จะเหลือกระดาษกี่แผ่น

ก. 3,200 แผ่น

ข. 3,000 แผ่น

ค. 2,800 แผ่น

ง. 2,600 แผ่น

13. มีดินสอ 15 กล่อง กล่องละ 199 แท่ง ซื้อมาเพิ่มอีก 1,187 แท่ง รวมมีดินสอทั้งหมดกี่แท่ง

    ก. 3,072 แท่ง

    ข. 3,073 แท่ง

    ค. 3,074 แท่ง

    ง. 3,075 แท่ง

14. โรงงานผลิตลำไยกระป๋อง ได้วันละ 1,560 กระป๋อง ผลิตเป็นเวลา 7 วัน แล้วนำไปส่งร้านค้า 3,650 กระป๋อง โรงงานจะเหลือลำไยอีกกี่กระป๋อง

    ก. (1,560 × 7) 3,650 = □

    ข. (1,560 ÷ 7) + 3,560 = □

    ค. (1,560 × 7) + 3,560 = □

    ง. (1,560 – 7) –3,650 = □

15. ซื้อโต๊ะราคา 2,480 บาท และซื้อเก้าอี้ 6 ตัว ราคาตัวละ 140 บาท จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร

    ก. 2,480 + (140 + 6) = □

    ข. 2,480 + (140 × 6) = □

    ค. (2,480 + 140) ÷ 6 = □

    ง. (2,480 + 140) × 6 = □

จุดประสงค์ที่ 4 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาการหารได้

15. มีสวนกุหลาบแห่งหนึ่ง ถ้าต้องการตัดดอกกุหลาบออกไปขาย 1,376 ดอก แบ่งให้ร้านขายดอกไม้ 8 ร้าน ร้านละเท่า ๆ กัน จะได้ร้านละกี่ดอก

    ก. 172 ดอก

    ข. 173 ดอก

    ค. 174 ดอก

    ง. 175 ดอก

17. แม่ค้าซื้อกุหลาบ 600 ดอก ถ้าจัดเป็นช่อ ช่อละ 4 ดอก จะจัดได้ทั้งหมดกี่ช่อ

    ก. 150 ช่อ

    ข. 151 ช่อ

    ค. 152 ช่อ

    ง. 153 ช่อ

18. บริษัทแห่งหนึ่งทำตุ๊กตารูปสัตว์อยู่ 7,250 ตัว ส่งร้านค้าสำหรับขายร้านละ 50 ตัว จะส่งตุ๊กตาให้ร้านค้าได้ทั้งหมดกี่ร้าน

    ก. 7,250 + 50 = □

    ข. 7,250 - 50 = □

    ค. 7,250 × 50 = □

    ง. 7,250 ÷ 50 = □

19. สัปดาห์หนึ่งผลิตน้ำปลาได้ 1,200 ลิตร สัปดาห์ที่สองผลิตน้ำปลาได้ 3,000 ลิตร ถ้านำน้ำปลาทั้งหมดมาบรรจุไห ๆ ละ 20 ลิตร ต้องใช้ไหทั้งหมดกี่ใบ

    ก. 210 ใบ

    ข. 211 ใบ

    ค. 212 ใบ

    ง. 213 ใบ

20. โรงงานผลิตขนมปังกรอบได้วันละ 200 แผ่น ถ้าแบ่งใส่ถุง ๆ ละเท่า ๆ กัน 4 ถุง จะมีอยู่ถุงหนึ่งที่ขนมปังหักไป 15 แผ่น ถุงนั้นจะมีขนมปังที่ไม่หักเหลืออีกกี่แผ่น

    ก. 200 ÷ (4 + 15) = □

    ข. 200 × (4 + 15) = □

    ค. (200 × 4) - 15 = □

    ง. (200 ÷ 4) - 15 = □

จุดประสงค์ที่ 5 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาระคนได้

20. มีแป้งข้าวโพด 1,260 กิโลกรัม นำมาบรรจุใส่ถุงถุงละ 3 กิโลกรัม แล้วขายไปถุงละ 15 บาท จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

ก. $(1,260 \div 3) \times 15 =$ ☐

ข. $(1,260 \div 3) - 15 =$ ☐

ค. $1,260 \div (3 \times 15) =$ ☐

ง. $1,260 \div (3 + 15) =$ ☐

22. มีกางเกง 1 โหล ราคาตัวละ 59 บาท ถ้าให้เงินแม่ค้าไป 1,000 บาท จะได้รับเงินทอนเท่าไร

ก. $1,000 + (12 \times 59) =$ ☐

ข. $1,000 + (59 \div 1) =$ ☐

ค. $1,000 - (59 \div 1) =$ ☐

ง. $1,000 - (12 \times 59) =$ ☐

23. มีน้ำตาลทราย 3,800 กิโลกรัม นำมาบรรจุใส่ถุง ถุงละ 4 กิโลกรัม แล้วนำไปขายถุงละ 12 บาท จะขายน้ำตาลได้เงินทั้งหมดกี่บาท

ก. $3,800 \div (4 \times 12) =$ ☐

ข. $3,800 \times (4 \times 12) =$ ☐

ค. $(3,800 \div 4) \times 12 =$ ☐

ง. $(3,800 \times 4) \div 12 =$ ☐

24. ขายทุเรียน 55 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 15 บาท ขายลำไย 32 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 25 บาท ขายผลไม้ได้เงินทั้งหมดเท่าไร

ก. $(55 + 15) + (25 \times 32) =$ ☐

ข. $(55 + 15) + (25 + 32) =$ ☐

ค. $(55 \times 15) + (25 \times 32) =$ ☐

ง. $(55 \times 15) + (25 \div 32) =$ ☐

24. มีข้าวสาร 300 กิโลกรัม นำมาบรรจุใส่ถุงถุงละ 5 กิโลกรัม จะได้ทั้งหมดกี่ถุง ถ้านำไปขาย ราคาถุงละ 65 บาท จะได้เงินเท่าไร

    ก. $(300 \div 5) \times 65 =$ □

    ข. $(300 \div 5) + 65 =$ □

    ค. $(300 + 5) \times 65 =$ □

    ง. $(300 + 5) + 65 =$ □

25. ชะลอมใบแรกมีมะม่วง 68 ใบ ชะลอม ใบที่ 2 มีมะม่วง 64 ใบ ถ้านำมะม่วงทั้งสองชะลอมมาจัดใส่ตะกร้า จะจัดมะม่วงได้ทั้งหมดกี่ตะกร้า

    ก. 31 ตะกร้า

    ข. 32 ตะกร้า

    ค. 33 ตะกร้า

    ง. 34 ตะกร้า

27. มีนักเรียน 456 คน ถ้าจัดให้เข้ากลุ่มสีกลุ่มละเท่า ๆ กัน จำนวน 4 กลุ่ม จะได้กลุ่มละกี่คนถ้า นักเรียนจะต้องจ่ายค่ากระดุมสี คนละ 3 บาท แต่ละกลุ่มจะต้องจ่ายค่ากระดุมสี กลุ่มละกี่บาท

    ก. 341 บาท

    ข. 342 บาท

    ค. 343 บาท

    ง. 344 บาท

28. คุณพ่อมีชมพู่อยู่ 1 ถุง ถ้าแบ่งให้ลูก ๆ 3 คน คนละ 20 ใบ คุณพ่อ เหลือชมพู่อยู่ 15 ใบ เดิมคุณพ่อมีชมพู่กี่ใบ

    ก. 72 ใบ

    ข. 73 ใบ

    ค. 74 ใบ

    ง. 75 ใบ

29. มีขนมอยู่ 5 กล่อง กล่องละ 110 ชิ้น รวมมีขนมกี่ชิ้น ถ้าขายขนมไป 290 ชิ้น จะเหลือขนมทั้งหมดกี่ชิ้น

    ก. 250 ชิ้น

    ข. 260 ชิ้น

    ค. 270 ชิ้น

    ง. 280 ชิ้น

30. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 660 คน เป็นนักเรียนชาย 202 คน จะเป็นนักเรียนหญิงกี่คน ถ้าวันนี้นักเรียนหญิงลาป่วย 30 คน อยากทราบว่าวันนี้จะมีนักเรียนหญิงที่มาโรงเรียนกี่คน

    ก. 426 คน

    ข. 427 คน

    ค. 428 คน

    ง. 429 คน

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

คนที่	พฤติกรรมการเรียนรู้																								รวม	คิดเป็นร้อยละ
	ดี								เก่ง								มีสุข									
	ช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียน				มีความกระตือรือร้น				วิเคราะห์โจทย์ปัญหา				รู้วิธีแก้โจทย์ปัญหา				ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น				ภูมิใจในผลงานของตนเอง					
	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		
1																										
2																										
3																										
4																										
5																										
6																										
7																										
8																										
9																										
10																										
11																										
12																										
13																										
14																										
15																										
16																										
17																										
18																										
19																										
20																										
21																										
22																										
รวม																										
ร้อยละ																										

ข้อคิดเห็นของผู้สังเกต

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สังเกต.....

ครั้งที่.....วันที่.....

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์แบบทดสอบ

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	.67	.35	16	.67	.35
2	.80	.34	17	.68	.34
3	.72	.32	18	.78	.38
4	.74	.37	19	.77	.45
5	.72	.44	20	.72	.44
6	.80	.42	21	.78	.50
7	.80	.42	22	.78	.38
8	.80	.44	23	.74	.48
9	.72	.35	24	.62	.22
10	.72	.38	25	.70	.44
11	.80	.42	26	.72	.38
12	.80	.40	27	.80	.41
13	.80	.51	28	.78	.35
14	.78	.41	29	.80	.45
15	.71	.37	30	.78	.32

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดูเดอร์ ริชาร์ดสัน ใช้สูตร KR - 21

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

$$= \frac{70}{69}\left\{1-\frac{5.61}{17.80}\right\} = \frac{70}{69}\{1-0.31\}$$

$$= \frac{70}{69}X0.69 = \frac{0.69}{69} = 0.70$$

ตาราง 8 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
- การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาการบวก ลบ ระคน

คนที่	คะแนนหลังสอน (X_2)	คะแนนก่อนสอน (X_1)	D_1	D_2
1	8	7	1	1
2	7	3	4	16
3	5	3	2	4
4	5	8	-3	9
5	9	6	3	9
6	5	6	-1	1
7	6	1	5	25
8	7	2	5	25
9	5	3	2	4
10	7	3	4	16
11	6	5	1	1
12	5	5	0	0
13	7	4	3	9
14	5	5	0	0
15	8	6	2	4
16	4	3	1	1
17	9	6	3	9
18	4	5	-1	1
19	7	6	1	1
20	9	5	4	16
21	8	6	2	4
22	8	6	2	4
รวม	144	104	$\sum D = 40$	$\sum D^2 = 160$
$\bar{X}_2$	6.55	$\bar{X}_1$ 4.73		

ตาราง 8 (ต่อ)

คนที่	X_2	X_2^2	คนที่	X_1	X_1^2
1	8	64	1	7	49
2	7	49	2	3	9
3	5	25	3	3	9
4	5	25	4	8	64
5	9	81	5	6	36
6	5	25	6	6	36
7	6	36	7	1	1
8	7	49	8	2	4
9	5	25	9	3	9
10	7	49	10	3	9
11	6	36	11	5	25
12	5	25	12	5	25
13	7	49	13	4	16
14	5	25	14	5	25
15	8	64	15	6	36
16	4	16	16	3	9
17	9	81	17	6	36
18	4	16	18	5	25
19	7	49	19	6	36
20	9	81	20	5	25
21	8	64	21	6	36
22	8	64	22	6	36
$\sum X_2$ = 144		$\sum X_2^2$ = 998	$\sum X_1$ = 104		$\sum X_1^2$ = 556
$(\sum X_2)^2$ = 20,736			$(\sum X_1)^2$ = 10,816		
S.D.$_2$ = 1.62			S.D.$_1$ = 1.75		
t = 3.09					

ตาราง 9 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและการหาร

คนที่	คะแนนหลังสอน (X_2)	คะแนนก่อนสอน (X_1)	D_1	D_2
1	4	3	1	1
2	4	2	2	4
3	6	2	4	16
4	4	4	0	0
5	10	5	5	25
6	7	3	4	16
7	1	3	-3	4
8	3	0	3	9
9	3	3	0	0
10	7	6	1	1
11	5	4	1	1
12	6	4	2	4
13	9	4	5	25
14	6	5	1	1
15	7	3	4	16
16	4	3	1	1
17	10	1	9	81
18	3	2	1	1
19	6	2	4	16
20	4	2	2	4
21	9	2	7	49
22	7	5	2	4
รวม	= 125	68	$\sum D = 56$	$\sum D^2 = 279$
$\bar{X}_2$	5.68	$\bar{X}_1$ 3.09		

ตาราง 9 (ต่อ)

คนที่	X_2	X_2^2	คนที่	X_2	X_1^2
1	4	16	1	3	9
2	4	16	2	2	4
3	6	36	3	2	4
4	4	16	4	4	16
5	10	100	5	5	25
6	7	49	6	3	9
7	1	1	7	3	9
8	3	9	8	0	0
9	3	9	9	3	9
10	7	49	10	6	36
11	5	25	11	4	16
12	6	36	12	4	16
13	9	81	13	4	16
14	6	36	14	5	25
15	7	49	15	3	9
16	4	16	16	3	9
17	10	100	17	1	1
18	3	9	18	2	4
19	6	36	19	2	4
20	4	16	20	2	4
21	9	81	21	2	4
22	7	49	22	5	25
$\sum X_2$ = 125 $(\sum X_2)^2$ = 15,625 S.D.$_2$ = 2.44 t = 4.77		$\sum X_2^2$ = 835	$\sum X_1$ = 68 $(\sum X_1)^2$ = 4,624 S.D.$_1$ = 1.44		$\sum X_1^2$ = 254

ตาราง 10 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ - การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน

คนที่	คะแนนหลังสอน (X_2)	คะแนนก่อนสอน (X_1)	D_1	D_2
1	8	2	6	36
2	3	2	1	1
3	4	1	3	9
4	6	3	3	9
5	9	5	4	16
6	8	2	6	36
7	4	2	2	4
8	8	2	6	36
9	5	2	3	9
10	9	3	6	36
11	8	3	5	25
12	6	3	3	9
13	8	2	6	36
14	1	5	-4	16
15	9	2	7	49
16	3	2	1	1
17	10	6	4	16
18	5	3	2	4
19	7	3	4	16
20	9	1	8	64
21	7	3	4	16
22	9	4	5	25
รวม	146	61	$\sum D = 85$	$\sum D^2 = 469$
$\bar{X}_2$	6.63	$\bar{X}_1$ 2.77		

ตาราง 10 (ต่อ)

คนที่	X_2	X_2^2	คนที่	X_1	X_1^2
1	8	64	1	2	4
2	3	9	2	2	4
3	4	16	3	1	1
4	6	36	4	3	9
5	9	81	5	5	25
6	8	64	6	2	4
7	4	16	7	2	4
8	8	64	8	2	4
9	5	25	9	2	4
10	8	81	10	3	9
11	9	64	11	3	9
12	6	36	12	3	9
13	8	64	13	2	4
14	1	1	14	5	25
15	9	81	15	5	4
16	3	9	16	2	4
17	10	100	17	2	36
18	5	25	18	6	9
19	7	49	19	3	9
20	9	81	20	3	1
21	7	49	21	1	9
22	9	81	22	3	16
$\sum X_2$ = 146 $(\sum X_2)^2$ = 21,316 S.D.$_2$ = 2.46 t = 7.00		$\sum X_2^2$ = 1,096	$\sum X_1$ = 61 $(\sum X_1)^2$ = 3,721 S.D.$_1$ = 1.27		$\sum X_1^2$ = 203

ตาราง 11 คะแนนรวมที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

คนที่	คะแนนหลังสอน (X_2)	คะแนนก่อนสอน (X_1)	D_1	D_2
1	20	12	8	64
2	14	7	7	49
3	17	6	11	121
4	15	16	-1	1
5	28	16	12	144
6	21	11	10	100
7	11	6	5	25
8	18	4	14	196
9	15	5	10	100
10	23	12	11	121
11	20	12	8	64
12	17	13	4	16
13	24	8	16	256
14	11	15	-4	16
15	24	11	13	169
16	11	5	6	36
17	29	15	14	196
18	12	9	3	9
19	20	11	9	81
20	22	8	14	196
21	25	11	14	196
22	24	15	9	81
รวม	421	228	$\sum D = 193$	$\sum D^2 = 2,237$
$\bar{X}_2$	19.13	$\bar{X}_1$ 10.36		

ตาราง 11 (ต่อ)

คนที่	X_2	X_2^2	คนที่	X_1	X_1^2
1	20	400	1	12	144
2	14	196	2	7	49
3	17	289	3	6	36
4	15	225	4	16	256
5	28	784	5	16	256
6	21	441	6	11	121
7	11	121	7	6	36
8	18	324	8	4	16
9	15	225	9	5	25
10	23	529	10	12	144
11	20	400	11	12	144
12	17	289	12	13	149
13	24	576	13	8	64
14	11	121	14	15	225
15	24	576	15	11	121
16	11	121	16	5	25
17	29	841	17	15	225
18	12	144	18	9	81
19	20	400	19	11	121
20	22	484	20	8	64
21	25	625	21	11	121
22	24	576	22	15	225
$\sum X_2$ = 421 $(\sum X_2)^2$ = 177,241 S.D.$_2$ = 5.48 t = 8.09		$\sum X_2^2$ =8,687	$\sum X_1$ = 228 $(\sum X_1)^2$ = 51,984 S.D.$_1$ = 3.81		$\sum X_1^2$ = 2,648

ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบ

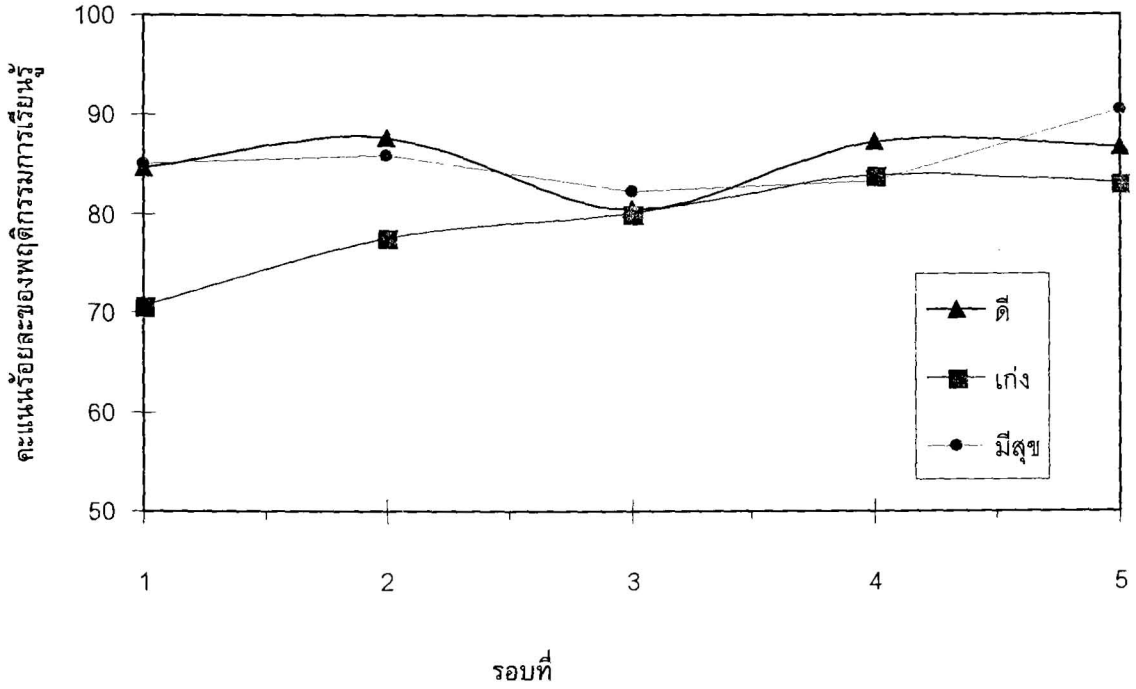
ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ยร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยและจำนวนนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักการเรียนรู้ 4 MAT

ที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบฝึกทักษะรายบุคคล (แบบทดสอบ) ในแต่ละรอบ

รอบที่	คะแนนเต็ม	คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	จำนวนนักเรียน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	คิดเป็นร้อยละ
1	220	158	71.8	22	21	95.45
2	220	156	70.90	22	16	72.72
3	220	183	83.18	22	19	86.36
4	220	155	70.45	22	20	90.90
5	220	157	71.36	22	20	90.90
รวม	1,100	809	73.54	110	96	87.27

ตาราง 13 แสดงผลรวมการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอน
โดยการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT จำนวน 22 คน

รอบที่	ครั้งที่	พฤติกรรมการเรียนรู้							
		ดี		เก่ง		มีสุข		รวม	คิดเป็นร้อยละ
		ช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียน	มีความกระตือรือร้นในการเรียน	วิเคราะห์โจทย์ปัญหา	รู้วิธีแก้โจทย์ปัญหา	ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น	ภูมิใจผลงานของตนเอง		
1	คะแนนเต็ม	176	176	176	176	176	176		
	1	71	75	60	55	71	75	407	77.08
	2	75	78	65	69	76	77	440	83.33
	รวม	146	153	125	124	147	152		
	%	82.92	86.93	71.02	70.45	83.52	86.36	847	82.20
	%	84.49		70.73		70.73			
2	1	69	86	65	66	80	79	445	84.28
	2	75	78	73	69	71	72	438	82.95
	รวม	144	164	138	135	151	151		
	%	81.81	93.80	78.70	76.70	85.79	85.79	883	83.61
	%	87.50		7755		85.79			
3	1	73	72	69	70	71	72	422	79.92
	2	71	70	71	73	76	70	431	81.62
	รวม	144	137	140	143	147	142		
	%	81.81	77.84	79.54	81.25	83.52	80.68	853	80.77
	%	79.82		80.39		82.10			
4	1	78	76	74	70	71	70	439	83.14
	2	74	79	75	76	72	80	456	86.30
	รวม	152	155	149	146	143	150		
	%	86.36	88.06	84.65	82.95	81.25	85.22	985	84.75
	%	87.21		83.80		83.80			
5	1	77	75	77	72	79	79	459	86.93
	2	75	78	73	70	80	80	456	88.36
	รวม	152	153	150	142	159	159		
	%	86.36	86.90	85.22	85.54	90.34	90.34	915	86.64
	%	86.64		82.94		90.34			
รวม		1,418		1,390		1,501		4,391	83.16
%		78.97		78.97		85.28			



1. ดี (ช่วยเหลือเพื่อนในขณะเรียนและมีความกระตือรือร้นในการเรียน)
2. เก่ง (วิเคราะห์และรู้วิธีแก้โจทย์ปัญหา)
3. มีสุข (ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นและภูมิใจในผลงานของตัวเอง)

แผนภาพที่ 4 กราฟแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ได้รับการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

ภาคผนวก ฉ
ตัวอย่างผลงานของนักเรียน

ใบงานที่ 4

เรื่อง การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการคูณ

ชื่อ ด.ญ. ชัชฎาภา สกุล จันทะบุตร ชั้น ป.4/7 เลขที่ 22

อ่านโจทย์แล้วตอบคำถาม (10 คะแนน)

1. แม่ค้ามีมะม่วง 15 กอง กองละ 5 ผล แม่ค้าจะมีมะม่วงทั้งหมดกี่ผล

1. อ่านโจทย์ 1 – 2 รอบ

2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหา

1.โจทย์ข้อนี้กล่าวถึงอะไร แม่ค้ามีมะม่วง 15 กอง กองละ 5 ผล

2.โจทย์ต้องการทราบอะไร แม่ค้ามีมะม่วงทั้งหมดกี่ผล

3.โจทย์กำหนดจำนวนใดให้บ้าง 15 กอง 5 ผล

3. วางแผนแก้โจทย์ปัญหา

1.สร้างแผนภาพ

2.เขียนประโยคสัญลักษณ์ 15 × 5 = □

4. ลงมือทำ (แสดงวิธีทำ)

ให้แม่ค้ามีมะม่วง 15 กอง

กองละ 5 ผล

แม่ค้ามีมะม่วงทั้งหมด 75 ผล

5. ตรวจสอบความถูกต้อง

แม่ค้ามีมะม่วง 15 กอง กองละ 5 ผล

ดังนั้นแสดงว่าแม่ค้ามี 5 × 15 = 75

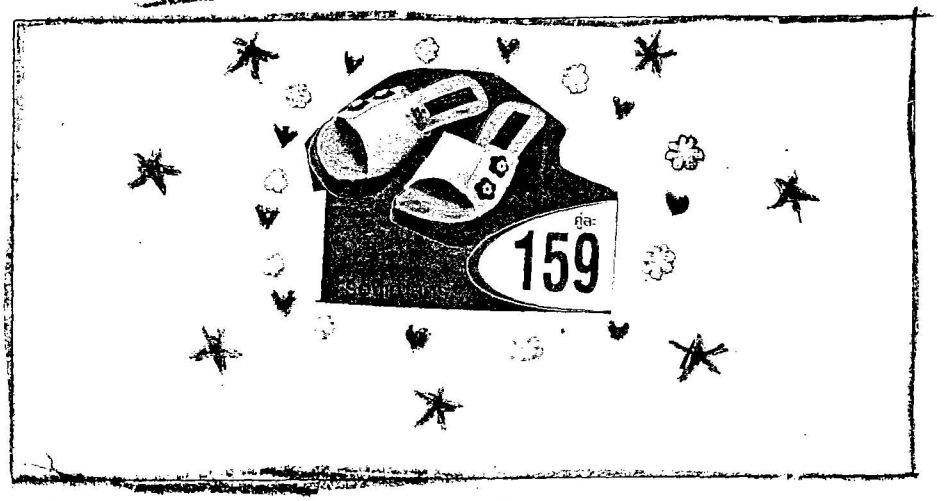
ใบงานที่ 6

เรื่อง การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาการหาร

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ชื่อ.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ให้นักเรียนตั้งโจทย์ปัญหา จากภาพโฆษณาสินค้าซึ่งประกอบด้วยวิธีการหาร พร้อมทั้งแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และหาคำตอบ (10 คะแนน)



โจทย์ปัญหา มีรองเท้า 135 คู่ แม่ให้เพื่อนแจกรองเท้าให้เท่า ๆ กัน ห้องเรียนละ 5 คู่ ถามว่าได้กี่ห้องเรียน

ขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา 135 ÷ 5 = □

วิธีทำ

$$\begin{array}{r} 27 \\ 5\overline{)135} \\ 0 \\ 13 \\ 10 \\ 35 \\ 35 \\ \hline 0 \end{array}$$

ตอบ ได้ 27 คู่

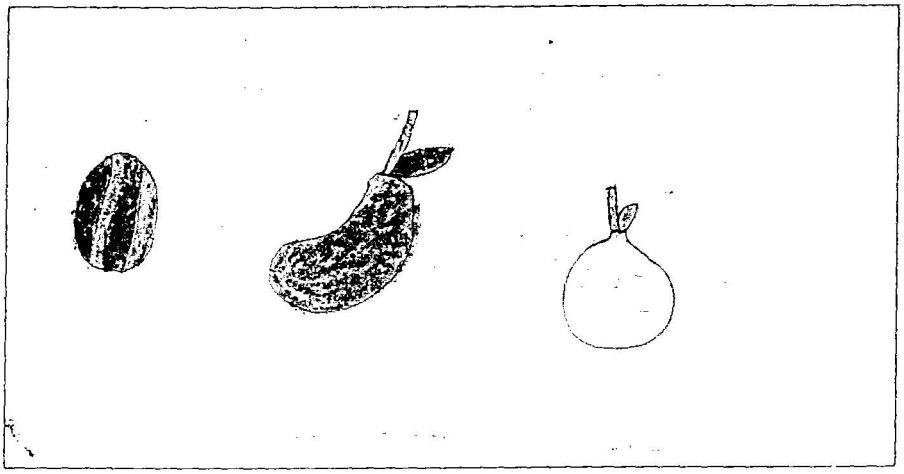
ตรวจคำตอบ $5 \times 27 = 27$

ใบงานที่ 8

เรื่อง การวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาระคน

ชื่อ.....ธวีพร.....สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

ให้นักเรียนตั้งโจทย์ปัญหาระคนจากภาพ พร้อมทั้งแสดงขั้นตอนการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและหาคำตอบ อย่างน้อยคนละ 1 ข้อ (10 คะแนน)



มีแตงโม 30 ผล มีมะม่วง 20 ผล มีส้มโอ 35 ผล จะมีผลไม้ทั้งหมดกี่ผล

ประโยคสัญลักษณ์ (30+20)+35=□

วิธีทำ มีแตงโม 30 ผล

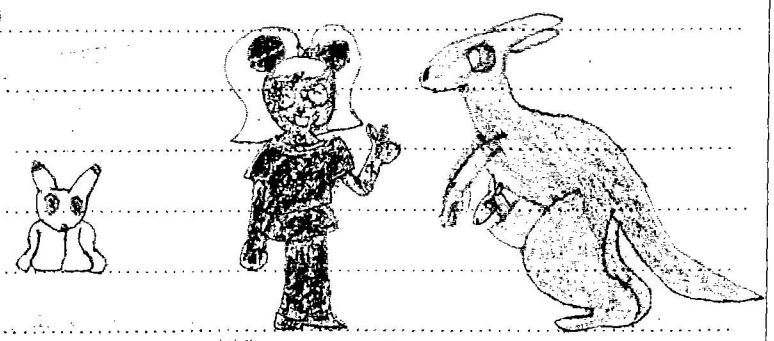
มีมะม่วง 20 ผล

50 ผล

มีส้มโอ 35 ผล

มีผลไม้ทั้งหมด 85 ผล

ตอบ 85 ผล



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวอรทัย เสนจันฒิไชย
เกิด	วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2517
สถานที่เกิด	อำเภอศรีสงคราม จังหวัดนครพนม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	35/10 ซอยสวัสดี ถนนสุขุมวิท 31 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสวัสดีวิทยา สำนักงานเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยาศาสตร์) จากโรงเรียนสหราษฎร์รังสฤษดิ์ จังหวัดนครพนม
พ.ศ. 2540	วทบ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) จากสถาบันราชภัฏ จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ. 2546	กศม. (การประถมศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร