ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

โดย

นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

โดย

นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

EFFECTS OF USING PROBLEM SOLVING MULTIMEDIA LESSON ON THE ABILITIES OF MATHMATICS PROBLEM SOLVLING OF PRATOMSUKSA 5 STUDENTS

By
Miss Ananya Intharapak

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
Master of Education Program in Educational Technology
Department of Educational Technology
Graduate School, Silpakron University
Academic Year 2015
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง “ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5” เสนอโดย นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ธารทัศนวงศ์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน..... พ.ศ. .....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น
2. รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ประทิน คล้ายนาค)

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

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ)

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

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น)

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

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ สมหญิง เจริญจิตรกรรม)

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

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม)

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

55257412: สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา/ความสามารถในแก้โจทย์ปัญหา

อนัญญา อินทรภักดิ์ : ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผศ.ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น, รศ.สมหญิง เจริญจิตรกรรม และผศ.ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม. 191 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 4) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 3) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 5) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples

ผลการวิจัย พบว่า

1) การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ เท่ากับ 73.65/72.35 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70/70

2) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนกลุ่มต่ำมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ

5) ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับปานกลาง

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ลายมือชื่อนักศึกษา..... ปีการศึกษา 2558
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1.....2.....3.....

55257412: MAJOR: EDUCATIONAL TECHNOLOGY
KEY WORD: PROBLEM SOLVING MULTIMEDIA LESSON / ABILITIES OF MATHMATICS PROBLEM SOLVLING
ANANYA INTHARAPAK: EFFECTS OF USING PROBLEM SOLVING MULTIMEDIA LESSON ON THE ABILITIES OF MATHMATICS PROBLEM SOLVLING OF PRATOMSUKSA 5 STUDENTS. THESIS ADVISORS: ASST. ANIRUT SATIMAN, Ed.D., ASSOC. PROF. SOMYING JAROENJITTAKAM. AND ASST.PROF. CHAIYOS PAIWITHAYASIRITHAM, Ed.D., 191 pp.

The purposes of this research were: 1) develop the problem solving multimedia lesson for Prathomsuksa 5 students in the order to efficiency according to 70/70 criteria. 2) to compare pretest and posttest of learning achievement of Prathomsuksa 5 students by using problem solving multimedia lesson on the abilities of mathematics problem solving of Prathomsuksa 5 students. 3) to compare mathematics problem solving abilities of Prathomsuksa 5 students by using problem solving multimedia lesson on the abilities of mathematics problem solving of Prathomsuksa 5 students. 4) to compare posttest of the ability of mathematics problem solving of Prathomsuksa 5 students with different ability of mathematics. And 5) evaluate satisfaction of students by using problem solving multimedia lesson on the abilities of mathematics problem solving of Prathomsuksa 5 students. The sample consisted of 30 students of Prathomsuksa 5 students during the academic year 2014 of Bankhaofay School.

The instruments of this research were: 1) a structure interview 2) the problem solving multimedia lesson for Prathomsuksa 5 students 3) a lesson plan of the problem solving multimedia lesson for Prathomsuksa 5 students 4) the achievement 5) the abilities of mathematics problem solving test and 6) the students satisfaction questionnaire. The data analysis were percentage (%), mean ($\overline{X}$), standard deviation (S.D.) and t-test Dependent Samples.

The results of this research were as follows:

1. The problem solving multimedia lesson for Prathomsuksa 5 students was efficiency 73.65/72.35.

2. Learning achievement of Prathomsuksa 5 students by using problem solving multimedia lesson on the abilities of mathematics problem solving post-test higher than pre-test with statistically significant difference at 0.01 levels.

3. The abilities of mathematics problem solving of Prathomsuksa 5 students by using problem solving multimedia lesson on the abilities of mathematics problem solving post-test higher than pre-test with statistically significant difference at 0.01 levels.

4. The abilities of mathematics problem solving of Prathomsuksa 5 students with different ability of mathematics by using problem solving multimedia lesson it found that the students from the low group had ability problem solving of mathematics as good

5. Satisfaction of Prathomsuksa 5 students towards learning by using problem solving multimedia lesson as medium ($\overline{X}$ = 2.41, S.D. = 0.64)

Department of Educational Technology Graduate School, Silpakorn University
Student's signature..... Academic Year 2015
Thesis Advisors's signature 1.....2.....3.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม และรองศาสตราจารย์ สมหญิง เจริญจิตรกรรมซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย รวมทั้งรองศาสตราจารย์ ประทิน คล้ายนาค ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัย ส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.กฤติกา อินใหม่ อาจารย์พิชามญชุ์ ศักดา อาจารย์อัญชลี มั่นคง อาจารย์ไชยวัฒน์ นวลเจริญ อาจารย์จาริณี แก่นทอง อาจารย์นงเยาว์ แซ่ว่อง และที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์มีความครอบคลุม มีประสิทธิภาพและมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่อำนวยความสะดวกในการทำการศึกษาวิจัย และนักเรียนให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บข้อมูลการวิจัย ส่งผลให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัย จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณเจ้าของหนังสือ วารสาร เอกสาร และวิทยานิพนธ์ทุกเล่ม ที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา

และขอขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งเป็นผู้เลี้ยงดูและเป็นผู้วางรากฐานในการศึกษา และคอยเป็นกำลังใจ ขอขอบคุณ พี่ เพื่อน และน้อง ปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทุกคนที่ให้คำแนะนำและกำลังใจตลอดมา จนทำให้ผู้วิจัยสามารถก้าวสู่ความสำเร็จ

คุณค่าหรือประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และสถาบันการศึกษามหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย		ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ		จ
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
สารบัญตาราง		ฌ
สารบัญแผนภาพ		ฎ
บทที่		
1	บทนำ	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
	คำถามการวิจัย	6
	วัตถุประสงค์การวิจัย	6
	สมมติฐานการวิจัย	6
	ขอบเขตการวิจัย	7
	กรอบแนวคิดการวิจัย	8
	นิยามศัพท์เฉพาะ	9
2	วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
	หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551	11
	แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	21
	ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	21
	องค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	22
	ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	23
	ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	24
	ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	25
	ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย	26
	ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	29
	ขั้นตอนการออกแบบการสอนในบทเรียนมัลติมีเดีย	30
	แนวคิดเกี่ยวความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	34
	ความสำคัญของการแก้โจทย์ปัญหา	34
	ความหมายของโจทย์ปัญหา	35
	ประเภทของโจทย์ปัญหา	36

บทที่		หน้า
2	ลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ดี	38
	การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	39
	ยุทธวิธีการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	41
	องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหา	42
	อุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	44
	ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์	46
	สิ่งที่ควรคำนึงในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	47
	ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	49
	การวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา	51
	การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา	52
	ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา	52
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	54
3	วิธีดำเนินการวิจัย	58
	ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการศึกษา ข้อมูลพื้นฐานของการเรียนการสอนด้วยบทเรียน มัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา (Research : R1)	60
	ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ (Development – D1)	64
	ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น (Research - R2).....	82
	ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล (Development-D2).....	85
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
	ตอนที่ 1 ผลการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	91
	ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	91
	ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	92
	ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา	

บทที่		หน้า
4	ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน	93
	ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	94
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	96
	สรุปผลการวิจัย	99
	อภิปรายผล	101
	ข้อเสนอแนะเพื่อการนำไปใช้	107
	ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	107
รายการอ้างอิง		108
ภาคผนวก		114
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ	115
	ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	117
	ภาคผนวก ค การตรวจสอบเครื่องมือ	145
	ภาคผนวก ง Flowchart และ Storyboard	173
	ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดีย	187
ประวัติผู้วิจัย		193

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5	72
2	การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5	76
3	รูปแบบการวิจัย	83
4	ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	91
5	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา	91
6	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา	84
7	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	93
8	แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียน	94
9	ผลสรุปการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	146
10	ผลสรุปการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย	147
11	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา	148
12	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา	150
13	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดีย	151
14	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง โจทย์ปัญหา	155
15	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	157
16	วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน	159

ตารางที่ หน้า

17 วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 9 คน..... 160

18 วิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 30 คน..... 161

20 วิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 จำนวน 40 ข้อ..... 163

21 วิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 จำนวน 50 ข้อ..... 165

22 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา..... 167

23 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย..... 169

24 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5..... 171

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	8
2	ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย.....	59
3	ขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง.....	62
4	ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย.....	68
5	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย.....	71
6	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	75
7	ขั้นตอนการการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์...	78
8	ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ.....	80

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี สมรรถนะสำคัญประการหนึ่ง คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 6)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 1)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง เป็นรากฐานของวิทยาการหลายวิชา ความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีล้วนแต่อาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น คณิตศาสตร์มีความสำคัญในการพัฒนาความคิดของนักเรียนให้เป็นคนคิดอย่างมีเหตุผล ฝึกให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีความถี่ถ้วนแม่นยำ สุขุมรอบคอบ มีไหวพริบ คิดเป็น ทำเป็น รู้จักนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์ และเป็นศาสตร์ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของทุกคนทั้งทางตรงและทางอ้อม และมีความสำคัญต่อสาขาวิชาอื่นด้วย เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เพราะวิชาเหล่านี้ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน แต่อย่างไรก็ตาม วิชาคณิตศาสตร์ก็ยังเป็นปัญหาอย่างมากสำหรับนักเรียนและครูผู้สอน เนื่องจากเป็นวิชาที่เน้นหนักทางด้านคำนวณ เป็นเรื่องของนามธรรม ทำให้นักเรียนเกิดความตึงเครียด เบื่อหน่าย มีทักษะทางการคำนวณน้อย จึงเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้ง่าย เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าวครูจึงจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงจากนามธรรมให้กลายเป็นรูปธรรมให้ได้มากที่สุด ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบใหม่ มีเทคนิคและวิธีการสอนที่หลากหลาย และควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อช่วยให้

นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีความสนใจ สนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน และสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่าครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญมาก บทบาทของครูต้องเปลี่ยนไปจากเดิม เพราะการจัดการเรียนการสอนของครูในปัจจุบันยังไม่สอดคล้องกับความก้าวหน้าของสังคมในยุคข้อมูลข่าวสาร อย่างน้อย 2 ประการ คือ

1. ครูเน้นวิธีสอนแบบนำความรู้มาบอกนักเรียน กิจกรรมส่วนใหญ่ในห้องเรียนตามแนวคิดใหม่ เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง และลดบทบาทการบอกของครูลง

2. เดิมการจัดการเรียนการสอนไม่ใช้เทคโนโลยี แต่ปัจจุบันโลกของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามามีผลกระทบอย่างมากต่อการจัดการเรียนการสอนในโลกยุคใหม่ นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยคอมพิวเตอร์และอินเตอร์เน็ต บทบาทของครูจึงต้องมีการเปลี่ยนแปลง (รุ่ง แก้วแดง, 2541: 16)

การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์อย่างหลากหลาย โดยใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาเพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์และทำการกำหนดปัญหา วิเคราะห์ปัญหาให้ชัดเจน วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ประเมินผลและนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์อื่นๆต่อไป ซึ่งวิธีการนี้มีการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติเพิ่มขึ้น อีกทั้งนักเรียนยังได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตัวเองอย่างอิสระ ครูมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อต่างๆให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหามีความสอดคล้องกับลักษณะของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาในกลุ่มของวิชาที่เน้นทักษะกระบวนการที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ การแก้ปัญหาจากโจทย์หรือสถานการณ์ รู้จักใช้กระบวนการในการคิดแก้ปัญหา หาเหตุผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ดังนั้นรูปแบบในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาจึงเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถรองรับและตอบสนองต่อความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของวิชาคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

จากสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เห็นได้จาก ผลการสอบการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) โดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (สทศ.) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2557 สำหรับโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช สังกัดเขตพื้นฐานการศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 มีคะแนนเฉลี่ย 41.89 อยู่ในระดับคุณภาพปานกลาง ของเกณฑ์การคำนวณช่วงคะแนน ที่สถาบันการทดสอบการศึกษาแห่งชาติกำหนด

นอกจากนี้รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับท้องถิ่น (LAS) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน

บ้านเขาฝ้าย อำเภอสิชล จังหวัดนครศรีธรรมราช ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2557 ผลการประเมินพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 23.54 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 31.64 เมื่อศึกษาถึงความสามารถของนักเรียนตามทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาต่ำกว่าทักษะอื่น ๆ

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นทักษะความสามารถของแต่ละบุคคลที่ใช้ความรู้ความคิด ทักษะและความเข้าใจปัญหาต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยพิจารณาโครงสร้างของปัญหา เพื่อหาแนวทางปฏิบัติให้ปัญหานั้นหมดไปและบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ (คนธรส รสหวาน, 2539 :18) นอกจากการพัฒนาการสอนโจทย์ปัญหาด้วยเทคนิคการสอนต่างๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการพัฒนาสื่อสารเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพในการสอนสูงแล้ว ระดับสติปัญญาของนักเรียนแต่ละคนมีผลต่อความสามารถในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เช่นกัน (สุวร กาญจนมยูร, 2545 : 50) ได้เสนอเกี่ยวกับการเรียนการสอน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหา กล่าวคือ นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่ทราบว่าจะหาคำตอบของปัญหานั้นได้อย่างไร สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า การแก้โจทย์ปัญหานั้นเป็นการนำความรู้และประสบการณ์ที่นักเรียนแต่ละคนเรียนมาไปใช้วิเคราะห์คำตอบของโจทย์ปัญหา โดยนำขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya, 1957 : 16 -17) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นนี้เป็นการวิเคราะห์ประเด็นของปัญหาว่า โจทย์ต้องการทราบอะไร โจทย์ให้ข้อมูลอะไรบ้าง เริ่มต้นให้นักเรียนอ่านพิจารณาโจทยัญหาและบอกรายละเอียดทั้งหมด ตามความเข้าใจของนักเรียน มีการตั้งคำถามนำ เช่น สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ทั้งหมดมีกี่ตอน อะไรบ้าง โจทย์ต้องการจะทราบอะไร โจทย์ต้องการให้เราทำอะไร เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจโจทย์ข้อนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่เชื่อมโยงความเกี่ยวข้องระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ต้องการทราบ นักเรียนจะต้องวางแผนในการแก้ปัญหา เป็นการฝึกให้นักเรียนเรียนรู้การแก้ปัญหาหลากหลายวิธี เช่น จำลองสถานการณ์ เขียนแผนภาพ จัดทำตารางและแผนภูมิ เขียนประโยคสัญลักษณ์ และการใช้เหตุผล เป็นต้น

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นนี้เป็นการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในขั้นที่ 2 แต่จะต้องมีการตรวจสอบแต่ละขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่ และนักเรียนต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การแก้สมการ เป็นต้น

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหาว่าถูกหรือไม่ ควรมีกิจกรรมให้นักเรียนมองย้อนกลับไปทบทวนและตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ และพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และพิจารณาว่าน่าจะมีคำตอบอื่น หรือวิธีการคิดเป็นอย่างอื่นได้อีกหรือไม่

ดังนั้น การสอนการแก้โจทย์ปัญหา ควรมุ่งให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็นและทำได้ตามลำดับพัฒนาการของตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพัฒนาความสามารถที่จะแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนต่อไป

ในศตวรรษที่ 21 สภาพสังคมไทยได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วตามความเจริญของเทคโนโลยีและการสื่อสาร ซึ่งเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตทุกด้าน เช่น สังคม การเมือง เศรษฐกิจและสภาพแวดล้อม รวมถึงด้านการศึกษาได้มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นวัสดุ อุปกรณ์ เทคนิควิธีการ รวมไปถึงกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน การใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมที่จะสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง,2536 : 75) ซึ่งจะเป็นตัวกลางที่ช่วยนำความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเสนอเนื้อหาเรื่องราว การทำแบบฝึกหัด การวัดผลการเรียน มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ นอกจากนั้นสามารถแสดงผลลัพธ์ในรูปแบบต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกตื่นเต้น เร้าใจ อยากเรียนรู้ ให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ ซึ่งทำให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่องเป็นขั้นตอน สามารถเรียนได้เป็นรายบุคคล สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีคอมพิวเตอร์ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ และยังมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วีดิทัศน์และเสียง ด้านความเร็วในการทำงานหรือขนาดของความจำ โดยนำมาเป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยศักยภาพและข้อเด่นของมัลติมีเดียที่สื่ออื่นๆ ทำไม่ได้

บทเรียนมัลติมีเดียนับว่ามีประโยชน์และมีคุณค่าต่อการเรียนการสอน เพราะเป็นสื่อที่ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน เพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่ไม่เท่ากัน ซึ่งการเรียนในเรื่องเดียวกัน เนื้อหาเดียวกัน วิธีการเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนจะมีความรับรู้ไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยแค่ไหน ส่งผลให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนรู้ได้เร็วจะต้องรอผู้เรียนที่เรียนช้าหรือผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ที่ต้องพยายามเรียนให้ทันคนอื่น ๆ นำไปสู่ปัญหาอื่น ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนมาสามารถที่จะพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ บทเรียนมัลติมีเดียจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงความแตกต่างทางความสามารถทางการเรียนและความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ ตามกำลังความสามารถของตนเองเพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความต้องและระดับความสามารถทางการเรียน จึงทำให้บทเรียนมัลติมีเดียได้รับความนิยมมากขึ้น นอกจากนี้บทเรียนมัลติมีเดียยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูล

ที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง รู้สึกมีส่วนร่วมในการเรียนมากกว่าปกติ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543 : 268 -276)

รวมถึงสนับสนุนการเรียนการสอนในการให้ทางเลือกแก่ครูเพื่อนำเสนอข้อมูล และให้ทางเลือกแก่นักเรียนในการเรียน การจัดประสบการณ์การเรียนแก่ผู้เรียนอ่อน หรือเพื่อปรับแต่งสื่อการเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนฝึกแก้ปัญหาและปฏิบัติอย่างชำนาญ เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าสามาระเพิ่มความซับซ้อนของการเรียนการสอนใช้งานง่ายและมีคุณภาพสูง สื่อบทเรียนมัลติมีเดียที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุดโดยใช้ทรัพยากรน้อยที่สุด และมีเนื้อหาที่มีความยาวเหมาะสมกับวุฒิภาวะทางการรับรู้ของผู้เรียน ให้ผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์มีปฏิสัมพันธ์กัน มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างกระตือรือร้น และผู้เรียนได้ทราบผลแห่งการทำกิจกรรมทันที (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2544 : 26 -28)

ถึงแม้ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันออกไป แต่สื่อมัลติมีเดียสามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาตามความรู้ความสามารถของตน โดยการเลือกลักษณะและรูปแบบการเรียนที่เหมาะสมกับตนได้ เช่น ความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหาและลำดับของการเรียน เป็นต้น ผู้สอนจึงไม่ต้องกังวลในเรื่องปัญหาเวลาสอนไม่เพียงพอ ดังนั้นสื่อมัลติมีเดียเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีงานวิจัยที่พบว่า เมื่อเปรียบเทียบการสอนด้วยวิธีปกติและการสอนโดยบทเรียนมัลติมีเดีย การสอนโดยบทเรียนมัลติมีเดีย จะใช้เวลาเพียง 2 ใน 3 เท่าของการสอนปกติ และสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้อีกด้วย อย่างเช่น สถานศึกษาที่อยู่ห่างไกลจากชุมชน เพราะมักจะประสบปัญหาขาดแคลนครูผู้สอน และควรมีการวางแผนการใช้อย่างเหมาะสมอีกด้วย นอกจากการวางแผนในการนำไปใช้แล้ว ในการผลิตบทเรียนมัลติมีเดียที่ได้มาตรฐานถือเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เพราะบทเรียนมัลติมีเดียที่ไม่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมตามหลักการทางจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ เช่น บทเรียนมัลติมีเดียที่มีมีกิจกรรมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนน้อยเกินไป หรือมีกิจกรรมที่ไม่เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้กับผู้เรียน หรือมีโครงสร้างของบทเรียนมัลติมีเดียไม่ยืดหยุ่นพอสำหรับผู้เรียน ส่งผลให้ควบคุมการเรียนของตนเองไม่ได้ จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และส่งผลต่อเจตคติในทางลบและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยตรง

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา ซึ่งมีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกการคิดและการตัดสินใจตามหลักการแก้ปัญหา ซึ่งจะสอดการการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนั้น ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

คำถามการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นอย่างไร
2. ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่
3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันเป็นอย่างไร
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ปีการ ศึกษา 2558 มีทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย 1 ห้องเรียนคือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย แล้วจำแนกกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ออกเป็น 3 กลุ่ม

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนกลุ่มสูง
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนกลุ่มปานกลาง
3. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนกลุ่มต่ำ

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ดังนี้ 1. โจทย์ปัญหาการบวก 2. โจทย์ปัญหาการลบ 3. โจทย์ปัญหาการคูณ 4. โจทย์ปัญหาการหาร 5. โจทย์ปัญหาระคน

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา

2.2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา

กรอบแนวคิดการวิจัย

แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา หมายถึง โปรแกรมมัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียนเป็นรายบุคคลในลักษณะของปัญหา เสนอข้อมูลของปัญหา แล้วให้ผู้เรียนฝึกการคิด ตัดสินใจแก้ปัญหา โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น แล้วให้ผลป้อนกลับซึ่งมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก เสียง และข้อความต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถตอบคำถามและป้อนข้อมูลโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์หรือคำถามทางคณิตศาสตร์ที่ประกอบด้วยจำนวน ข้อความปริมาณและตัวเลข หรือแบบฝึก ประโยคสัญลักษณ์สำหรับการคิดคำนวณอย่างรวดเร็วที่ก่อให้เกิดปัญหา ที่เป็นซึ่งผู้ที่จะคิดแก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์ทักษะที่มีอยู่ ค้นหาวิธีแก้ปัญหาหรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบหรือทางออกที่ถูกต้อง

3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงการค้นหาคำตอบโดยใช้กลวิธีในการแก้ปัญหาในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องตามขั้นตอนโดยนำขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya. 1957 : 16 -17) ซึ่งมี 4 ทักษะ ดังนี้ ทำความเข้าใจปัญหา แยกปัญหาให้ออกว่าอะไรเป็นสิ่งที่ต้องหา อะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดให้และมีเงื่อนไขใดบ้าง วางแผนการแก้ปัญหาจะช่วยให้เกิดการคาดคะเนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ดำเนินการตามแผน เมื่อได้วางแผนแล้วก็ดำเนินการแก้ปัญหาตรวจสอบผล จำเป็นต้องตรวจสอบว่า วิธีการแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์ถูกต้องหรือไม่

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคน ก่อนและหลังเรียนการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้แบบทดสอบ 4 ตัวเลือกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. ความพึงพอใจ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากได้เรียนบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจ ซึ่งมีมาตรวัดแบบประเมินค่า (rating scale) 3 ตัวเลือก

6. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4

7. ความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนของนักเรียนที่เกิดจากเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนปลายภาคเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2557 จากนั้นนำคะแนนมาแบ่งตามระดับผลการเรียน ดังนี้

1. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 - 79

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 60

ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

2. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นอื่น ๆ ให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารวบรวมเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจแนวทาง หลักการและทฤษฎีตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยแยกเนื้อหาต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551
2. แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดีย
3. แนวคิดเกี่ยวความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551

ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

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

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

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ตัวชี้วัด 1 เขียนและอ่านเศษส่วน จำนวนคละ และทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง

ตัวชี้วัด 2 เปรียบเทียบและเรียงลำดับเศษส่วนและทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง

ตัวชี้วัด 3 เขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและร้อยละ เขียนร้อยละในรูปเศษส่วนและทศนิยม และเขียนทศนิยมในรูปเศษส่วนและร้อยละ

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด 1 บวก ลบ คูณ หาร และบวก ลบ คูณระคนของเศษส่วน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ตัวชี้วัด 2 บวก ลบ คูณ และบวก ลบ คูณระคนของทศนิยมที่คำตอบเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ตัวชี้วัด 3 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และ ร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด 1 บอกค่าประมาณใกล้เคียงจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย และเต็มพันของจำนวนนับ และนำไปใช้ได้

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

-

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชีวัด 1 บอกความสัมพันธ์ของหน่วยการวัด ปริมาตร หรือความจุ

ตัวชี้วัด 2 หาความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม

ตัวชี้วัด 3 หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม

ตัวชี้วัด 4 วัดขนาดของมุม

ตัวชี้วัด 5 หาปริมาตรหรือความจุของ ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ตัวชี้วัด 1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาว รอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

ตัวชี้วัด 1 บอกลักษณะและจำแนกรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ

ตัวชี้วัด 2 บอกลักษณะ ความสัมพันธ์และ จำแนกรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

ตัวชี้วัด 3 บอกลักษณะ ส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ และจำแนก รูปสามเหลี่ยมชนิดต่าง ๆ

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

ตัวชี้วัด 1 สร้างมุมโดยใช้โพรแทรกเตอร์

ตัวชี้วัด 2 สร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยม และรูปวงกลม

ตัวชี้วัด 3 สร้างเส้นขนานโดยใช้ไม้ฉาก

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

ตัวชี้วัด 1 บอกจำนวนและความสัมพันธ์ใน แบบรูปของจำนวนที่กำหนดให้

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

-

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตัวชี้วัด 1 เขียนแผนภูมิแท่งที่มีการย่นระยะของเส้นแสดงจำนวน

ตัวชี้วัด 2 อ่านข้อมูลจากแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ตัวชี้วัด 1 บอกได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้นั้น

เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่ก็ได้

ไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

-

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ตัวชี้วัด 1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด 2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด 3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ตัวชี้วัด 4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ตัวชี้วัด 5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ตัวชี้วัด 6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

คำอธิบายรายวิชา

ค 15101 คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 160 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกทักษะการแก้ปัญหาในสาระต่อไปนี้

จำนวนนับ การอ่านและการเขียนตัวหนังสือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ตัวเลขไทยแทนจำนวนชื่อหลักค่าของตัวเลขแต่ละหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเรียงลำดับจำนวน การประมาณค่าใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย เต็มพัน สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการบวก สมบัติการสลับที่และสมบัติการเปลี่ยนหมู่ของการคูณ สมบัติการแจกแจง

การบวก การลบ การคูณ การหารจำนวนนับและโจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณและการหารจำนวนนับ การบวก ลบ คูณ หารระคน โจทย์ปัญหา

เศษส่วน เศษส่วน เศษเกิน จำนวนคละ เศษส่วนของจำนวนนับ เศษส่วนที่เท่ากัน เศษส่วนอย่างต่ำ การเปรียบเทียบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของกันและกัน การเรียงลำดับเศษส่วน

การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน และโจทย์ปัญหา การบวกและการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นพหุคูณของกันและกัน การคูณและการหารเศษส่วน การบวก ลบ คูณ เศษส่วนระคน โจทย์ปัญหา

ทศนิยม การอ่านและการเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง หลักและค่าประจำหลัก การเขียนในรูปกระจาย การเปรียบเทียบและเรียงลำดับทศนิยม การเขียนทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่งให้อยู่ในรูปเศษส่วนและการเขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 10 หรือ 100 ให้อยู่ในรูปทศนิยม

การบวก การลบ การคูณทศนิยม และโจทย์ปัญหา การบวกและการลบทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง การคูณทศนิยมที่มีผลคูณเป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง การบวก ลบ คูณทศนิยมระคนที่ผลลัพธ์เป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง โจทย์ปัญหา

ร้อยละ และโจทย์ปัญหา การเขียนเศษส่วนที่มีตัวเลขเป็นส่วนประกอบของ 100 ให้อยู่ในรูปร้อยละ การเขียนร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนและทศนิยม การเปรียบเทียบเศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ ร้อยละของจำนวนนับ โจทย์ปัญหาร้อยละที่มีผลลัพธ์เป็นจำนวนนับ

การประมาณค่าจำนวนนับ การหาค่าประมาณใกล้เคียงเป็นจำนวนเต็มสิบ เต็มร้อย และเต็มพัน

การหาความยาว ความยาวของเส้นรอบรูปสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยม โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาพื้นที่ การหาพื้นที่ของรูปสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยมมุมฉาก การคาดคะเนพื้นที่เป็นตารางเมตร ตารางเซนติเมตร และตารางวา โจทย์ปัญหาและสถานการณ์

การหาปริมาตร การหารปริมาตรและ / หรือความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปเรขาคณิตและสมบัติบางประการของรูปเรขาคณิต

มุม จุดมุมยอด แขนของมุม การเรียกชื่อมุม การเขียนสัญลักษณ์แทนมุม ชนิดของมุม การวัดขนาดของมุมเป็นองศา การสร้างมุมโดยใช้ไม้โพรแทรกเตอร์ (ครึ่งวงกลม)

รูปสี่เหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนรูปสี่เหลี่ยมคางหมู รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว การสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก

รูปสามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว รูปสามเหลี่ยมด้านไม่เท่า รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม รูปสามเหลี่ยมมุมป้าน ส่วนประกอบของรูปสามเหลี่ยม ขนาดของมุมภายใน การสร้างรูปสามเหลี่ยม

รูปวงกลม ส่วนประกอบของรูปวงกลม การสร้างรูปวงกลม

การประดิษฐ์ลวดลายโดยใช้รูปเรขาคณิต

เส้นขนาน เส้นขนานและการใช้สัญลักษณ์ // แสดงการขนาน การสร้างเส้นขนาน

ทรงสี่เหลี่นมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก กรวย ปริซึม และพีระมิด

แบบรูปและความสัมพันธ์ แบบรูปของจำนวน การเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของสถานการณ์หรือปัญหา

สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น การอ่านแผนภูมิแท่งและแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ การเก็บรวบรวมข้อมูลและการเขียนแผนภูมิแท่ง ความหมายและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแน่นอน อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิด และไม่เกิดขึ้นอย่างแน่นอน

โดยใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม รู้จักใช้วิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สามารถเชื่อมโยงความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆและใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สามารถทำงานอย่างระบบระเบียบ ความรอบคอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

ตัวชี้วัด

ค1.1 ป5/1 - ป5/3,

ค1.2 ป5/1 - ป5/3,

ค1.3 ป5/1,ค2.1 ป5/1 - ป5/5,

ค2.2 ป5/1,ค3.1 ป5/1 - ป5/3,

ค3.2 ป5/1 - ป5/3,

ค4.1 ป5/1,ค5.1 ป5/1 , ป5/2

ค5.2 ป5/1,

ค6.1 ป5/1 - ป5/6

รวม 29 ตัวชี้วัด

โครงสร้างรายวิชา ค 15101 คณิตศาสตร์
รายวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 160 ชั่วโมง คะแนน 100 คะแนน

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	จำนวนนับ	**ค 1.1** ป 5/2 **ค 1.2** ป 5/3 **ค 1.3** ป 5/1 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/4	16	7
2	มุมและเส้นขนาน	**ค 2.1** ป 5/4 **ค 3.2** ป 5/1 ป 5/3 **ค 6.1** ป 5/4 ป 5/5	9	4
3	สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น	**ค 5.1** ป 5/1 ป 5/2 **ค 5.2** ป 5/1 **ค 6.1** ป 5/4 ป 5/5	9	4
4	เศษส่วน	**ค 1.1** ป 5/1 ป 5/2 **ค 6.1** ป 5/3 ป 5/4	15	7
5	การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน	**ค 1.2** ป 5/1 **ค 6.1** ป 5/3 ป 5/4	20	9
6	ทศนิยม	**ค 1.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4 ป 5/5 ป 5/6	15	7
7	การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม	**ค 1.2** ป 5/2 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4 ป 5/5 ป 5/6	15	7
8	บทประยุกต์	**ค 1.2** ป 5/3 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4 ป 5/5 ป 5/6	15	7
9	รูปสี่เหลี่ยม	**ค 2.1** ป 5/2 ป 5/3 **ค 2.2** ป 5/1 **ค 3.1** ป 5/2 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4 ป 5/5 ป 5/6	10	4

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
10	รูปสามเหลี่ยม	**ค 2.1** ป 5/2 ป 5/3 **ค 2.2** ป 5/1 **ค 3.1** ป 5/3 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4 ป 5/5 ป 5/6	10	4
11	การสร้างรูปเรขาคณิตรูปวงกลม	**ค 3.2** ป 5/2 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4 ป 5/5 ป 5/6	6	3
12	รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	**ค 2.1** ป 5/1 ป 5/5 **ค 3.1** ป 5/1 **ค 6.1** ป 5/1 ป 5/2 ป 5/3 ป 5/4 ป 5/5 ป 5/6	10	4
13	แบบรูป	**ค 4.1** ป 5/1	6	3
ทดสอบปลายปี			4	30
รวม			**160**	**100**

รวม 29 ตัวชี้วัด

มหาวิทยาลัยศิลปากร

แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนมัลติมีเดีย

1. ความหมายของบทเรียนมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย เป็นการนำหรือผสมผสานระหว่างข้อมูล ตัวอักษร รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวเสียง ประกอบและวีดีทัศน์รวมไว้เป็นหนึ่งเดียว ความจำเป็นของมัลติมีเดียในช่วงเริ่มแรกจะใช้ในการนำเสนอผลงาน การแสดงสินค้า ต่อมานำมาใช้ในการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนการเรียนรู้และให้ความสุนทรีย์ในบ้าน ความเป็นจริงเราสามารถนำระบบมัลติมีเดียมาช่วยในด้านธุรกิจ การตอบสนองสถานภาพการค้นคว้าและพัฒนามัลติมีเดียในปัจจุบันน่าจะกล่าวได้ว่าได้ก้าวไกลจนถึงเข้าไปอยู่ในโลก 3 มิติ (Winn, 1995:8)

มัลติมีเดีย หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อทำงานร่วมกันในลักษณะการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนอผลงานที่เป็นข้อความมีการเคลื่อนไหวจากวีดีทัศน์ประกอบหรือมีเสียงบรรยายร่วมกันไป (Vaughan, 1994: 9)

มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อประสม ในปัจจุบันจะหมายถึง “สื่อประสมปฏิสัมพันธ์” (Interactive Multimedia) โดยการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อ สื่อประสมสมัยนี้จึงหมายถึงการนำอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น เครื่องเล่น ซีดีรอม, เครื่อง audio–digitizer, เครื่องเล่น เลเซอร์ดิสก์, ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ และเสียงในระบบสเตริโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิต การนำเสนอเนื้อหา และเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ร่วมเหล่านี้ เพื่อให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้ เป็นการให้ผู้ใช้หรือผู้เรียนมิใช่เพียงแต่นั่งดูหรือฟังข้อมูลจากสื่อที่เสนอเท่านั้น แต่ผู้ใช้สามารถควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานในการตอบสนองซึ่งกันและกันได้ทันทีในเวลาจริง (Real time) เนื้อหาในสื่อประสมปฏิสัมพันธ์จะมีลักษณะไม่เรียงลำดับเป็นเส้นตรงและมิใช่เป็นสิ่งพิมพ์ (Non- Linear and Non- Print) เพราะเนื้อหาเหล่านั้นจะเป็นภาพจาก lazer disc หรือจาก CD- ROM เป็นเสียงจากแผ่นเพลง CD หรือ audio-digitizer หรือเป็นตัวอักษรจากไฟล์คอมพิวเตอร์และสามารถเชื่อมโยง (link) ถึงกันได้ตลอดเวลา โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องอ่านตามลำดับเนื้อหา

“สื่อประสม” เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการผลิต หรือเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ร่วมต่างๆ เพื่อการเสนอผลในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นหาและเรียกดูข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วในลักษณะ Non– Linear และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้กับสื่อ (กิดานันท์ มลิทอง, 2539: 83- 84)

มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมเอาอุปกรณ์ประกอบภายนอก (Peripheral devices) ที่จำเป็นเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างเนื้อเรื่อง (Text) รูปภาพกราฟิก (Graphics) ภาพวีดีทัศน์ (Video) และเสียง (Audio) ประสานสัมพันธ์กัน โดยใช้ ซีดีรอม และซอฟต์แวร์อื่น ๆ ได้แก่ Desktop Publishing และโปรแกรมการจัดการเสนอภาพ (presentation manager) การใช้สื่อผสม (multimedia) ได้แก่ การ

ทำงานประสานสัมพันธ์กันของอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำงานร่วมกัน (บุญสิริ สุวรรณเพ็ชร์, 2529: 83)

มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายๆ สื่อเอามาผสมกันวิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อนั้นอาจทำได้หลายวิธีโดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวการให้มีการประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวาง (พรทิพย์ อัจจิมารังษี, 2537:21)

จากความหมายดังที่กล่าวมา สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่มีการผสมผสานกันของสื่อหลายๆ อย่าง มาเพื่อนำเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และบรรลุวัตถุประสงค์ ภายในการทำงานโดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ระหว่างการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

2. องค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่รวมความสามารถหลายๆด้าน ช่วยสร้างความน่าสนใจในสื่อ มีทั้งระบบการนำเสนอภาพและเสียงพร้อมๆ กัน ช่วยลดปริมาณงานที่เป็นเอกสาร เพิ่มระบบการค้นหาคำที่เป็นระบบในงานเอกสารที่เรียกว่า Hypertext เพิ่มความมีชีวิตชีวาในงาน (Sound and Animation) ฉะนั้น มัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (Linda, 1995)

1. ข้อความ (Text) เป็นสื่อพื้นฐานที่ใช้เพื่อ นำเสนอให้ผู้ใช้ทราบสิ่งที่นำเสนอหลัก ในการเลือกใช้ข้อความในมัลติมีเดีย คือ อ่านง่าย เลือกรูปแบบ สีสันและขนาดให้เหมาะสม ใช้เทคนิคการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำไปสู่การอธิบายความหมาย เช่น การใช้ไฮเปอร์เทกซ์ (Hypertext) ทำได้โดยการเน้นสีที่ตัวอักษร เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่การอธิบายเพิ่มเติม

2. ภาพกราฟิก (Graphics) เป็นการนำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่าย หรือไอคอน แทนการนำเสนอทั้งหมดในเวลาเดียวกัน ซึ่งไอคอนนี้ผู้ใช้สามารถเข้าไปสู่รายละเอียดได้

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นการนำเสนอภาพด้วยเทคนิคและวิธีการต่างๆ ทำให้น่าสนใจมากกว่าภาพนิ่งธรรมดา

4. วิดีโอ (Video) เป็นการนำเอาภาพวิดีโอมานำเสนอในระบบคอมพิวเตอร์เพื่อให้มีความหลากหลายของภาพที่จะนำเสนอ

5. เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงเข้ามาประกอบการนำเสนอ เพื่อให้มีความเสมือนจริง เช่น เสียง ดนตรี เสียงบรรยาย และเสียงธรรมชาติ เป็นต้น

6. การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) นับว่าเป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่น คือผู้ใช้สามารถตอบโต้กับสื่อได้ด้วยตนเอง ทำให้สามารถเลือกเข้าสู่การนำเสนอส่วนใดก็ได้ตามความพอใจ

3. ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดีย

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถแสดงผลในรูปของสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย ประกอบด้วยอักขระ, ภาพนิ่ง, เสียง, ภาพเคลื่อนไหว, ภาพวีดีทัศน์, การแสดงผลในรูปของมัลติมีเดีย (ทองแท่ง ทองลิ่ม, 2541: 35– 38) มีองค์ประกอบดังนี้

1. อักขระ เป็นสื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีข้อความอักขระ ตลอดจนการใช้รูปภาพและเครื่องหมายจำนวนมากมาย ในการที่จะให้ผู้ใช้บทเรียนได้บรรลุเป้าหมายของบทเรียน ข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษรหรือเปล่งเสียงสำเนียงพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไปและเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อและหัวข้อเรื่องในบทเรียน ให้ทราบว่าเป็นเรื่องอะไร หรือใช้เป็นเมนูเพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปที่ใด ใช้บอกเส้นทางเดินเพื่อบอกให้ทราบว่าไปสู่เป้าหมายอย่างไร รวมใช้เป็นส่วนเนื้อหาหรือสิ่งที่ผู้ใช้บทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมายการใช้อักขระเพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียน

2. เสียง เป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์ มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียงและโปรแกรมสนับสนุนการสื่อสารสองทางและสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากัน กับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้หรือการเรียนรู้ เสียงอาจอยู่ในรูปแบบของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียน ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้องจะสามารถสร้างความสนุกสนานเร้าใจ และทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตาม

3. ภาพนิ่ง อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่ายหรือกราฟิกภาพนิ่ง ใช้เป็นส่วน ประกอบสำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการ รวมทั้งการวาดภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือแผนสถิติ

4. ภาพเคลื่อนไหว จำลองการสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพหลายๆ ภาพมาเรียงต่อกันเพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคในภาพยนตร์การ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถนำเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยาก ให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรมแอนนิเมชั่นเวิร์คที่มีภาพลักษณะต่าง ๆ กัน ให้เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพดึงดูดสายตา

5. ภาพวีดีทัศน์ ภาพวีดีทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิตอล ภาพ วีดีทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวีดีทัศน์หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ แต่ระบบวีดีทัศน์ที่ได้มาจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอมที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณ จะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ วีดีทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมาก ในการทำให้ภาพวีดีทัศน์มีความ

สมบูรณ์แบบ ดังนั้น จึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพ และความเร็วในการส่งสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าวโดยการนำภาพวีดีทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวีดีทัศน์ระบบดิจิตอล การทำงานระบบวินโดว์ภาพวีดีทัศน์ จะถูกเก็บไว้ในไฟล์เอวีไอ (AVI or Audio Video Interaction)

6. การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีปัญหาหนึ่งๆ จัดได้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือก มีการให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมทั้งแสดงข้อความในลักษณะการแนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

4. ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ออเทนและคณะ (ทวิช สงวนรัมย์. 2549: 13-15; อ้างอิงจาก Auten;& other: 1983) กล่าวถึงการนำเสนอเนื้อหาในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประเภทต่างๆ ไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอเนื้อหา (Tutorial Lesson)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้มักใช้สำหรับเนื้อหาใหม่หรือเนื้อหาเฉพาะที่นักเรียน ไม่เคยได้เรียน เมื่อเสนอเนื้อหาแล้วจะมีบททดสอบเพื่อวัดความเข้าใจของนักเรียน แบบทดสอบนี้ อาจจะเป็นคำถามประเภทปลายเปิด (Open-ended Question) ให้นักเรียนหาคำตอบเองหรือคำถาม แบบปลายปิด (Close-ended Question) ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกจากที่กำหนดมาให้ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเสนอเนื้อหาที่ดีจะต้องเสนอคำถามที่เป็นลำดับขั้นของเหตุผล(Logical progressions) ให้ตรงกับจุดมุ่งหมาย การเสนอเนื้อหาจะเสนอเนื้อหาในหน่วยย่อยๆ แต่มี ข้อความมากกว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้เพื่อฝึกและปฏิบัติ

2. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกและปฏิบัติ (Dill and Practice Lesson)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้ เน้นการฝึกทักษะหลังจากนักเรียนได้เรียนบทเรียน นั้นๆ ไปแล้ว ทักษะที่นำมาฝึกจะเป็นทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างๆ สำหรับ โปรแกรมการฝึกนั้น นักเรียนจะได้ฝึกหัดจากปัญหา ซึ่งมีการจัดลำดับของทักษะต่างๆ จากง่ายไป หายาก และนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดจนครบทั้งหมด คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกจะเสนอ เนื้อหาย่อยๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละกรอบเน้นการตั้งคำถามเฉพาะเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว นักเรียนตอบคำถามนั้นโดยสร้างคำตอบเองหรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง มีข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอก ผลของคำตอบโดยทันที คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อฝึกและปฏิบัตินั้นไม่ได้เป็นความพยายามที่จะ สอน แต่เป็นการรวบรวมการฝึกทักษะของบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนไปเรียบร้อยแล้ว

3. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา (Problem Solving Lesson)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้ เป็นแบบสาขา เช่นเดียวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการเสนอเนื้อหา และคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในสถานการณ์จำลอง ผู้สร้างคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย

จะต้องนึกถึงความเป็นไปได้ในการที่จะตอบสนองอย่างอิสระ กล่าวคือ จะมีคำถามซึ่ง สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และเป็นคำถามที่ใช้ในชีวิตประจำวันจริงๆ เมื่อนักเรียนตอบ คำถามแล้ว คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องเสนอคำถามให้ต่อเนื่องกับคำตอบของนักเรียนในลักษณะ บทสนทนาระหว่างบุคคล 2 คน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ จะต้องป้อนข้อมูลเพื่อเป็นคำชี้แนะ (Key words) ให้มากเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อจะได้เอื้อต่อความคิดของนักเรียนแต่ละคน

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะเน้นให้นักเรียนฝึกคิดตัดสินใจ ซึ่งจะมีการกำหนดเกณฑ์ในแต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นักเรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา คือนักเรียนจะต้องเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา นักเรียนอาจต้องทดเลขในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่นักเรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข แปลว่า ใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหาบางข้อกว่าที่นักเรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อนซึ่งเท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า นักเรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

4. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในสถานการณ์จำลอง (Simulation Lesson)

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทนี้ เป็นแบบแตกกิ่งเช่นกัน (Solomon, 1986: 20-21) ลักษณะของบทเรียนเป็นการจำลองของจริง เพื่อเป็นตัวอย่างแก่นักเรียน เพราะของจริงหรือสิ่งที่อยู่ในจินตนาการบางครั้งอาจมีขนาดเล็กเกินไปจนทำให้ไม่สะดวกในการศึกษา

5. ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย

ปัจจุบันได้มีการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียเพื่อใช้ในการนำเสนองานการเรียนการสอน และการฝึกอบรม โดยเรียกว่าเป็นประเภท Authoring System แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย คือ วัตถุประสงค์ในการใช้ และเนื้อหาสาระเป็นหลัก ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องจัดทำอย่างเป็นขั้นตอน และมีระบบดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2540: 29- 30)

1. การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน

กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการพัฒนาบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การวิเคราะห์เนื้อหา

เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุด ที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยระบบมัลติมีเดีย บรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ

3. การออกแบบ

เมื่อได้รายละเอียดของเนื้อหา ตามขั้นตอน วัตถุประสงค์ และกลุ่มเป้าหมายตามที่กำหนดแล้วก็นำมาออกเพื่อที่จะนำเสนอได้ตามเป้าหมายซึ่งมีขั้นตอนดังนี้การเขียนบทดาเนินเรื่อง เป็นการเขียนรายละเอียดของบทพูดเป็น ข้อความ อักษร คำอธิบายภาพ บทสนทนา ภาพเคลื่อนไหว การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียง และอักษรรวมถึงเทคนิคพิเศษ (Effect) ต่าง ๆ

4. การเตรียมข้อมูล จะมีทั้งภาพ เสียง ข้อความและภาพเคลื่อนไหว ซึ่งต้อมีการจัดเตรียม ไว้ก่อน ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องศึกษาเทคนิควิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลดังกล่าวบันทึกลงในโปรแกรมอย่างสมบูรณ์

5. การสร้างโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้ ไม่ว่า จะเป็นภาพ ข้อความ เสียง และ Animation Movies รวมกันเพื่อสร้างเป็นโปรแกรม โดยมีการจัดเรียงลำดับการทำงานตามที่ออกแบบไว้ พร้อมทั้งกำหนดรายละเอียด

6. ทดสอบโปรแกรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าเนื้อหามีความสมบูรณ์ ตามที่ออกแบบไว้หรือไม่ รวมทั้งเป็นการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม และหาประสิทธิภาพของการใช้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ว่างไว้หรือไม่การทดสอบแต่ละขั้นเมื่อเกิดปัญหา ก็จะนำไปแก้ไขใหม่จนสมบูรณ์

7. การจัดทำเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งเป็นเอกสารสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม ในอนาคตเอกสารนี้จะมีรายละเอียดของขั้นตอนการเรียน และบทภาพ (Storyboard) ในการจัดทำเอกสารที่ดีและชัดเจนจะช่วยให้สะดวกในการบำรุงรักษา และการแก้ปัญหาโปรแกรมสามารถทำได้รวดเร็ว

8. การจัดเตรียมบทเรียนสำหรับผู้ใช้ เมื่อผ่านการทดสอบแล้วก็จะถึงขั้นตอนที่จะนำโปรแกรมไปสู่ผู้ใช้ซึ่งต้องมีการวางแผนในการเลือกใช้สื่อ และวิธีการติดตั้ง เพื่อให้มีความสะดวกในการใช้งาน

9. การจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรม ในการใช้โปรแกรมโดยทั่วไป จะต้องมีคู่มือประกอบการใช้ที่ต้องไปศึกษาก่อน เพื่อทำความเข้าใจถึงการใช้โปรแกรม ถ้าในการออกแบบโปรแกรมที่มีการออกแบบระบบให้ความช่วยเหลือที่มีประสิทธิภาพพอก็จะช่วยลดภาระการทำคู่มือลงโปรแกรมที่เป็นมัลติมีเดียจะมีข้อดีในส่วนของการแนะนำการฝึกใช้โปรแกรมอีกส่วนหนึ่งด้วย

6. ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้มัลติมีเดีย

การพัฒนางานด้านมัลติมีเดียได้ดาเนินการหลายรูปแบบพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จและสมบูรณ์ในการเป็นผู้นำด้านการศึกษานับตั้งแต่การสอน นโยบายด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การจัดห้องเรียนทันสมัย การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่ก้าวหน้าและมีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดองค์ความรู้ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2537: 76) กล่าวว่า มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์และสามารถนำมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาระบบมัลติมีเดียทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้นมีสีสันและมีภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้นและมีส่วนช่วยงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1.1 ช่วยปรับปรุงช่องทางสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อช่วยให้การสื่อสารมี ประสิทธิผลมากขึ้น

1.2 ช่วยในการถ่ายทอดความรู้

1.3 ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความให้มีภาพและสียงในรูปลักษณะต่างๆ

2. ประยุกต์ใช้ในงานด้านธุรกิจ ระบบมัลติมีเดียสามารถใช้เสนอเรื่องราวที่น่าสนใจต่าง ๆ เป็นภาพและเสียง เช่น การทำสถานการณ์จำลอง (Simulation) ซึ่งจะทำให้ทราบถึงขั้นตอนการทำงานเพื่อให้งานออกมามีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อพนักงาน นอกจากการทำ Simulation แล้วอาจใช้ในรูปของการแสดงนำเสนอของธุรกิจนั้น เพื่อแสดงจุดเด่นของกิจกรรมนั้น ๆ ให้บุคคลทั่วไปได้รับทราบ

3. งานออกแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer–aided design) โดยเฉพาะการออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกแบบให้เป็นเป็นภาพ Solid

4. งานด้านดนตรีเป็นการใช้ระบบมัลติมีเดียในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์เสียงดนตรีเพื่อประโยชน์ในการศึกษาวิจัยหรือในการเรียนรู้

5. เพื่อให้ข้อมูลต่างสถานที่ต่าง ๆ จะเกี่ยวข้องกับการใช้ข้อมูลต่างๆ กับผู้ที่มาสถานที่นั้น ๆ เช่น ในศูนย์การค้าหรือโรงแรม จะติดตั้งประกอบอยู่ในตู้เรียกว่า Information Kiosk

กิดานันท์ มลิทอง (2535: 198) กล่าวว่า ปัจจุบันคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดียนั้นเป็นเทคโนโลยี สมัยใหม่ ปัจจุบันก้าวเข้ามามีบทบาทเพิ่มขึ้นอย่างมากในวงการศึกษา และลักษณะพิเศษที่สามารถจะเอื้ออานวยในการเรียนการสอนและบริหารให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่

2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่แลดูคล้ายเคลื่อนไหวแก่ผู้เรียน ตลอดจนเสียงดนตรีจะเป็นการเพิ่มความเหมือนจริงและเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้

3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการบันทึกคะแนน และพฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนในขั้นต่อไปได้

4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่องทำให้สามารถนำมาใช้ได้ในลักษณะของการศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนให้แก่ผู้เรียนแต่ละคน แสดงผลความ ก้าวหน้าให้เห็นได้ทันที

5. ลักษณะของบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนโดยสะดวกอย่างไม่รีบเร่งโดยไม่ต้องอายผู้อื่นและไม่ต้องอายเครื่องเมื่อตอบคำถามผิด

6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอน ในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถ บรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกมาใช้โรเซนบอร์ก (Rosenborg, 1993: 65) กล่าวว่า ปัจจุบันได้มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้มากมาย เช่น มัลติมีเดีย คือการรวบรวมการทำงานของเสีย (Sound), ภาพเคลื่อนไหว (Animation), ภาพนิ่ง (Still Images), ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext), และวิดีโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ จากคำจำกัดความเหล่านี้สามารถสรุปถึงคุณประโยชน์ได้ดังนี้

1. มัลติมีเดียสามารถช่วยลดงานด้านเอกสาร ปัญหาด้านเอกสารเป็นข้อสำคัญเพราะว่าเอกสารจำนวนมากที่รวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน เช่น งานพิมพ์, งานประชาสัมพันธ์ ฯลฯ ต่างสร้างภาระในการเก็บรักษา และเสียเวลาในการค้นหาข้อมูลที่ซับซ้อนยากต่อการจัดหมวดหมู่ มัลติมีเดียสามารถแก้ปัญหาด้วยการแปลงข้อมูลเป็นดิจิตัลที่สามารถค้นหา แก้ไขสำเนา เพื่อลดความยุ่งยากเกี่ยวกับระบบเอกสารลงได้

2. การเพิ่มไฮเปอร์เท็กซ์ให้กับงานของคุณ คือสารบัญการค้นหาในเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่สามารถค้นหาความหมายของคำต่าง ๆ ในเอกสารและสร้าง Hot Links ในส่วนที่แตกต่างกันในแต่ละเอกสาร โดย Hot Links คือส่วนหนึ่งที่อยู่ในไฮเปอร์เท็กซ์ ที่สามารถกระโดดหรือข้ามหัวข้อที่ไม่สนใจไปยังหัวข้อที่ต้องการทราบและแสดงความหมายของคำนั้น ๆ อย่างละเอียด

3. การเพิ่มเสียงให้กับงานของคุณ “เสียง” เป็นสิ่งที่สามารถใช้ในการติดต่อสื่อสาร และเป็นสื่อที่ดีอย่างหนึ่งในชีวิตไม่ว่าเป็นทางด้านการส่งข้อมูล, การรับข้อมูลจากภายนอก และการสร้างความเพลิดเพลินในแง่ของการพักผ่อน

4. การเพิ่มภาพนิ่งให้กับงานของคุณ ภาพนิ่งหรืออิเมจ (Images) มีบทบาทสำคัญในทางธุรกิจหลังจากที่ผู้ใช้สามารถสร้างภาพและสเกลพร้อมทั้งตัวหนังสือบนงานคอมพิวเตอร์และสามารถพิมพ์ภาพออกมาในประสิทธิภาพ 300 จุด/นิ้ว (dpi) โดยเครื่องพิมพ์เลเซอร์

5. การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวให้กับงานของคุณ การสร้างภาพเคลื่อนไหวสามารถดึงดูดความสนใจได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพนิ่งหลายๆ ภาพมาต่อกัน เพื่อทำให้เกิดภาพเคลื่อนไหวในเทคนิคเดียวกับการทำภาพยนตร์ การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่าง ๆ จะทำให้สามารถเสนอความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ

นัยนา นุรารักษ์ และ สมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี (2539: 251– 252) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. เนื่องจากลักษณะของมัลติมีเดียจะมีลักษณะทั้ง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และอักษร จึงเป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียน และดึงดูดความสนใจ ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย

2. ทำให้ผู้เรียนฟื้นฟูความรู้เดิมได้เร็วขึ้น

3. มัลติมีเดียเป็นการรวมสื่อหลายๆ ประเภท เพื่อนำเสนอข้อมูลในเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดความชัดเจน สื่อความหมายได้ดี

4. ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ และสื่อต่างๆ ที่มาประกอบได้โดยมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ในรูปของการสื่อสารสองทาง ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างดี

สรุปได้ว่า มัลติมีเดียเป็นสื่อที่เป็นประโยชน์ต่องานหลาย ๆ ด้านอาทิเช่นทางด้านการศึกษา ด้านธุรกิจ ด้านดนตรี เป็นต้น โดยเฉพาะในด้านการศึกษานั้นมัลติมีเดียมีประโยชน์ในการนำเสนอเนื้อหาได้อย่างชัดเจน และรวดเร็วเข้าใจง่าย ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเป็นทั้งลักษณะภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง, ตัวอักษร ช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ มีสีสันและเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้แก่นักเรียนนอกจากนี้ยังสามารถลดความยุ่งยากของงานเอกสารเช่นการพิมพ์ซ้ำ การจัดหมวดหมู่ การเก็บรักษาเพราะข้อมูลจะถูกเก็บแบบดิจิตัล ที่สำคัญมัลติมีเดียยังช่วยลดปัญหาข้อจำกัดทางด้านเวลาและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อีกด้วย

7. ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เนื่องจากบทเรียนมัลติมีเดียเป็นการพัฒนาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Mayer. 1997; ฉลอง ทับศรี.2539; กิดานัน มลิทอง. 2540) พอสรุปได้ดังนี้

1. แม้ว่าราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงอย่างมากแล้วก็ตาม การใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการสอนยังถือว่าเป็นสิ่งที่มีราคาแพงอยู่ เราควรพิจารณาอย่างรอบคอบในการนำมาใช้ทางการศึกษา และในด้านการดูแลรักษาก็อาจเป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ไม่ควรมองข้าม

2. ขาดบุคลากร ที่มีความรู้ในด้านการออกแบบและผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งความรู้และเวลาเป็นมาก ดังนั้นจึงควรมีการพัฒนาบุคลากรเพื่อการออกแบบและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์

3. ถ้าผู้สอนเป็นผู้ออกแบบและสร้างบทเรียนมัลติมีเดียด้วยตนเองต้องอาศัยเวลาสติปัญญาและความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เพิ่มภาระแก่ผู้สอนมากยิ่งขึ้น

4. จะต้องมีการร่วมมือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ด้านการสอน ด้านสื่อการสอน และด้านการเขียนโปรแกรม แต่ปัจจุบันในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียมักใช้คนคนเดียวกันเป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบการสอน นักเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการยากที่คนคนเดียวจะสามารถทำงานได้ดีทั้ง 4 ด้าน

5. ปัจจุบันโปรแกรมบทเรียนมัลติมีเดียที่ดีนั้นยังมีไม่มากนัก จึงเป็นสิ่งที่ท้าทายนักเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก โปรแกรมการสอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะการเสนอเนื้อหาโดยมีข้อความการลำดับเรื่องมักคล้ายการเปิดหนังสือหน้าต่อไปเรื่อยๆจนจบโปรแกรม ซึ่งผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่าย

8. ขั้นตอนการออกแบบการสอนในบทเรียนมัลติมีเดีย

Gagne (1988) อธิบายถึงขั้นตอนดารสอนประกอบไปด้วยการสอน 9 ขั้นตอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนกระตุ้นและสนับสนุน กระบวนการการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ขั้นนี้ ไม่ได้ออกแบบมาเฉพาะเพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อการเรียนด้วยตนเองเท่านั้น อันที่จริงแล้วขั้นตอนการสอนนี้ออกมาเพื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนตามปกติ ซึ่งผู้สอนเป็นผู้นำเสนอขั้นตอนต่างๆ รวมทั้งการใช้สื่อการสอนต่างๆ เข้าช่วยในการสอน ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนไม่ได้จำกัดอยู่ในเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น (หลังจากที่ผู้เรียนได้สั่งสมประสบการณ์การเรียนมามากพอสมควรแล้ว) ดังนั้น ขั้นตอนการสอนนี้จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยตนเองจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ขั้นตอนการสอนประกอบไปด้วยขั้นตอน 9 ขั้น ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ดึงดูดความสนใจ
ขั้นที่ 2 บอกวัตถุประสงค์
ขั้นที่ 3 ทวนความรู้เดิม
ขั้นที่ 4 การเสนอเนื้อหาใหม่
ขั้นที่ 5 ชี้แนวทางการเรียนรู้
ขั้นที่ 6 กระตุ้นการตอบสนอง
ขั้นที่ 7 ให้ผลย้อนกลับ
ขั้นที่ 8 ทดสอบความรู้
ขั้นที่ 9 การจำและนำไปใช้

1. เร้าความสนใจ (Gaining attention) การเรียนรู้นั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ผู้เรียนควรจะได้รับการกระตุ้นจูงใจให้เกิดความสนใจ และความต้องการเรียนเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สี และเสียง ประกอบกันหลาย ๆ อย่าง การเร้าความสนใจผู้เรียนในขั้นแรกนี้ก็คือ การสร้าง Tile ของบทเรียน ซึ่งทำได้หลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเนื้อหาที่จะสอนและความพร้อมด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วย

2. บอกวัตถุประสงค์การเรียน (Informing learner of lesson objective) การนำเสนอวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนมัลติมีเดีย ผู้เรียนจะรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา เค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสาน แนวคิดในรายละเอียดหรือ

ส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ มีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น จากการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าอีกด้วย การนำเสนอวัตถุประสงค์ของบทเรียนทำได้หลายแบบ อาจเป็นวัตถุประสงค์กว่าง ๆหรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียมีหลักการสำคัญอย่างหนึ่งคือ ข้อความที่เสนอบนหน้าจอ ควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อความที่เสนอนั้นถ้าเป็นไปได้ควรจะมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย นิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียนส่วนจะเป็นกว้าง ๆ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียน

3. ทวนความรู้เดิม (Stimulating recall of prior knowledge) ในการสอนเนื้อหาผู้ออกแบบโปรแกรมควรเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาแล้ว การทบทวนโดยการให้ผู้เรียนได้ย้อนคิดในสิ่งที่เคยรู้มาก่อนจะช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ การทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ อาจออกแบบโปรแกรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ ด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหาด้วย

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Presenting stimuli with distinctive features) ควรมีกลยุทธ์ออกแบบวิธีการนำเสนอให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นอาจเสนอเป็นภาพ ข้อความ หรือคำอธิบายซึ่งในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากจนเกินไปเพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อที่ต้องนั่งอ่านเฉย ๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลย นอกจากกดเมาส์หรือคีย์บอร์ด นอกจากนี้การบรรจุข้อความมาก ๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วย

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ที่ง่ายและได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่าบทเรียนที่ใช้คำพูดหรือคำอ่านเพียงอย่างเดียวภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางเนื้อหามีความยากในการที่จะคิดภาพประกอบ วิธีหนึ่งที่จะเสนอแนะคือ “วิธีการสร้างภาพจากการวิเคราะห์ความหมาย” ตัวอย่างเช่น ในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ “การกีดกันผิว” เราควรจะวิเคราะห์ความหมายของคำนี้ก่อนว่าหมายถึงอะไร และเกี่ยวข้องกับคำใดบ้าง คำว่า “กีดกันผิว” เกี่ยวข้องกับคำว่า “การแบ่งแยก” “การกีดกั้น” และ “สีผิว” ขั้นต่อไปคือ หาภาพ สิ่งของหรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดี และมีความหมายแทนการแบ่งแยกหรือการกีดกันได้ เช่น ภาพของกำแพง รั้ว ตาข่าย หรือคนที่ยืนขึงเชือก ภาพการแตกแยกของดินหรือชั้นดินนอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogicalpicture) เพื่อช่วยอธิบายความหมายของนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือตารางสถิติ ก็เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงอยู่เสมอ

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guiding learning) ผู้เรียนจะเข้าใจและจำเนื้อหาได้ดี หากจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่า วิธีเดียวที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย คือ การวิเคราะห์และตีความเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ในขั้นนี้คือพยายามหาเทคนิคที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และหาวิธีที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจ่างชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคการใช้ภาพเปรียบเทียบ เทคนิคการให้ตัวอย่าง เช่น “ภาพนี้คือเก้าอี้” และเทคนิคการให้ตัวอย่างที่ไม่ใช้ตัวอย่าง เช่น “ภาพนี้ไม่ใช้เก้าอี้” อาจช่วยทำให้ผู้เรียนเปรียบเทียบ และเข้าใจความคิดรวบยอดต่าง ๆ ชัดเจนขึ้นในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย อาจใช้หลักของ “Guided Discovery” ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเองโดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง จนผู้เรียนหาคำตอบได้เองเช่นเดียวกันเทคนิคการให้ตัวอย่าง กับให้ตัวอย่างที่ไม่ใช้ตัวอย่างได้ในข้อนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Eliciting performance) ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีกล่าวว่าการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาการถาม และการตอบย่อมเข้าใจและเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนโดยการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Non-interactive) การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบกับเครื่อง กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิด การคิดนำหรือคิดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ

7. ให้ผลป้อนกลับ (Providing informative feedback) การวิจัยพบว่าบทเรียนมัลติมีเดียนั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด จะช่วยเร้าความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ดีการให้ผลป้อนกลับเป็นภาพ มีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนต้องการดูว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การกดแคร่ยาวหรือตั้งใจตอบผิดไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา หรือคำถาม แต่เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือ การให้ผลย้อนกลับที่เป็นภาพนี้ ควรเป็นภาพทางบวก เช่น เรือแล่นเข้าหาฝั่ง ขับยานสู่ดวงจันทร์ ฯลฯและจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น

8. ทดสอบความรู้ (Accessing performances) บทเรียนมัลติมีเดียจัดเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน และการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียน เป็นสิ่งจำเป็นการทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง เป็นการทดสอบเพื่อเก็บคะแนน หรือเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด หรือเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปหรือไม่ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งการทดลองดังกล่าวนอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนแล้ว ยังมีผลต่อการจำระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วย ข้อสอบจึงควรถาเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

9. การจำและนำไปใช้ (Enhancing retention and learning transfer) ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagné นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียคือ การพยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกคล้ายกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง ขั้นการสอน 9 ขั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ข้อ ใครจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมขั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ ด้วยการยึดถือขั้นการสอนทั้ง 9 ขั้นเป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

แนวคิดเกี่ยวความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

1. ความสำคัญของการแก้โจทย์ปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ยุพิณ พิพิธกุล (2542 : 43) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่ง ซึ่งคณิตศาสตร์มิใช่มีความหมายเพียงตัวเลขเท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างขวาง ซึ่งอาจสรุปได้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด เราใช้คณิตศาสตร์พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่เราคิดขึ้นนั้นเป็นจริงหรือไม่ คณิตศาสตร์ช่วยให้คนเป็นผู้มีเหตุผล เป็นคนใฝ่หาความรู้ตลอดจนพยายามคิดค้นสิ่งที่แปลกและใหม่ ฉะนั้นคณิตศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานของความเจริญทางเทคโนโลยี

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิดของมนุษย์ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิดนั้น ๆ และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้ เพื่อสื่อความหมายให้เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวมันเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุมและสื่อความหมายได้ถูกต้อง เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ แบบความคิด เป็นภาษาที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์ จะเข้าใจตรงกัน

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีรูปแบบ การคิดทางคณิตศาสตร์ต้องมีแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะตอบได้และมีจำแนกออกมาให้เห็นจริง

4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างเหตุผล คณิตศาสตร์จะเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายก่อน เช่น เริ่มต้นด้วยการบวก การลบ การคูณ การหาร เรื่องง่าย ๆ นี้จะเป็นพื้นฐานนำไปสู้เรื่องอื่น ๆ ต่อไป เช่นเศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ เป็นต้น

5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่น ๆ ความงามของคณิตศาสตร์ก็คือ ความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิด มีความคิดสร้างสรรค์ มีจินตนาการ มีความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ ๆ ออกมา

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 ข: 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากความสำคัญ ดังที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้คนได้พัฒนากระบวนการคิด มีทักษะในการคิดคำนวณ ตลอดจนการแก้ปัญหา เป็นแนวทางในการพัฒนา

ความคิดให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เหตุผล เป็นคนช่างสังเกต สามารถวิเคราะห์ปัญหา โดยอาศัยพื้นฐานความรู้ประสบการณ์ที่มีอยู่แล้ว มาช่วยในการพิจารณา ซึ่งคุณสมบัติต่างๆ เหล่านี้ จะเป็นพื้นฐานให้เป็นผู้มีความรู้ ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความหมายของโจทย์ปัญหา

ได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการโจทย์ปัญหาและปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

เดวีย์ (Dewey, 1933, อ้างถึงใน วิชัย พาณิชย์สวย. 2545 : 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาว่าเป็นสถานการณ์ที่ท้าทายความคิด โดยผู้ที่เผชิญกับปัญหาจะต้องวิเคราะห์ข้อเท็จจริง ค้นหาวิธีแก้ปัญหาโดยอาศัยความสมเหตุสมผล จากข้อมูลที่มีอยู่ และต้องตัดสินใจขั้นสุดท้ายเลือกวิธีแก้ปัญหาเป็น

บารูดี (Baroody, 1993, อ้างถึงใน ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2545 : 16) ได้ให้ความหมายของปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสถานการหรือคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งบุคคลต้องใช้สาระความรู้และประสบการทางคณิตศาสตร์มากำหนดแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบ บุคคลที่คิดหาคำตอบไม่คุ้นเคยกับสถานการณ์นั้นมาก่อน และไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีทันใด สถานการหรือคำถามข้อใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้คิดหาคำตอบบางสถานการณ์ เป็นปัญหาสำหรับบางคนแต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับคนอื่นๆก็ได้

โพลยา (Polya, 1962 : 117) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับปัญหาไว้ว่า การมีปัญหาหมายถึง การค้นหาวิธีการที่เหมาะสมในการทำความเข้าใจกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ชัดเจน แต่วิธีการนั้นไม่ได้ค้นพบในทันที จะต้องใช้ความพยายามในการค้นหา

บรานคา (Branca,1980, อ้างถึงใน วิชัย พาณิชย์สวย. 2544 : 9) กล่าวว่า โจทย์ปัญหาเป็นคำที่มีความหมายกว้าง และหลากหลาย แต่อย่างไรก็ตามโจทย์ปัญหาจะต้องบ่งชี้ถ้าลักษณะร่วมที่สำคัญ 3 สิ่ง คือ เป้าหมาย (Goal) กระบวนการ (Process) และทักษะพื้นฐาน

อเนก จันทร์จรูญ (2545 : 5) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับปัญหาคณิตศาสตร์ว่าปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึงคำถามหรือสถานการณ์ที่ต้องการคำตอบโดยที่ผู้ตอบส่วนใหญ่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีแต่ต้องใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ช่วยหาคำตอบของ คำถามหรือสถานการณ์นั้นๆ

วิชัย พาณิชย์สวย (2545 : 9) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไว้ว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ ซึ่งสามารถหาคำตอบได้ โดยใช้ความรู้ความเข้าใจ และทักษะต่าง ๆ ที่มีอยู่ เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์นั้นอย่างเป็นกระบวนการ

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537 : 62) ได้ให้ความหมายของปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เป็นสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการคำตอบ ซึ่งอาจอยู่ในรูปปริมาณ หรือจำนวนหรือคำอธิบายให้เหตุผล

2. เป็นสถานการณ์ที่ผู้แก้ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันทีทันใด ต้องใช้ทักษะความรู้ และประสบการณ์หลายๆอย่างมาประมวลเข้าด้วยกันจึงจะหาคำตอบได้

3. สถานการณ์ใดจะเป็นปัญหาหรือไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลผู้แก้ปัญหาและเวลาสถานการณ์หนึ่งอาจเป็นปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งแต่อาจไม่เป็นปัญหาสำหรับอีกบุคคลหนึ่งก็ได้และสถานการณ์ที่เป็นปัญหาสำหรับคนหนึ่งในอดีตอาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับคนนั้นแล้วในปัจจุบัน

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2527 : 5) ได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหา คือ โจทย์ที่มีข้อความเป็นภาษาหนังสือ หรือภาษาพูด ไม่มีเครื่องหมาย บวก ลบ คูณ หาร แต่ต้องอ่าน หรือฟัง โจทย์ ให้เข้าใจว่าต้องการอะไร

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่เด็กพบกับคำถามหรือสถานการณ์ที่บรรยายปัญหาด้วยภาษาหรือข้อความและตัวเลขและพบกับคำถามที่ต้องการคำตอบซึ่งประกอบด้วยภาษาหนังสือหรือโจทย์ที่เป็นเรื่องราวข้อความปริมาณที่แสดงถึงเงื่อนไขความสัมพันธ์ของจำนวน อันจะก่อให้เกิดจำนวนผลลัพธ์อีกจำนวนหนึ่ง ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้กระบวนการที่เหมาะสมต้องใช้ทักษะในการคิดคำตอบ ต้องมีความรู้ประสบการณ์ในการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหาตามขั้นตอนด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ อาศัยการคิด การอ่าน และการวิเคราะห์

3. ประเภทของโจทย์ปัญหา

มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้จัดประเภทของโจทย์ปัญหาไว้หลายท่านอย่างเช่น

ชาร์ล และ เลสเตอร์ (Charles and Lester. 1981, อ้างถึงใน คม ทองพูล. 2539 : 13 - 15) ได้จำแนกโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1. โจทย์คิดคำนวณ หรือแบบฝึกหัด (Computational or Drill Exercises) ซึ่งจะเน้นทั้งความเร็วและความถูกต้อง แต่บางสถานการณ์จะเน้นเฉพาะความถูกต้อง จุดมุ่งหมายของการฝึกเน้นการหาคำตอบหรือฝึกวิธีการคำนวณ โดยทั่วไปนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาแบบนี้ได้ดี

2. โจทย์ปัญหาแปลความอย่างง่าย (Simple Translation Problems) โจทย์แบบนี้ บางคนเรียกว่า โจทย์ปัญหาแบบคิด 1 ขั้น (one – step story problems) โดยทั่วไปนักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาแบบนี้ได้ดีเช่นเดียวกัน

3. โจทย์ปัญหาที่แปลความที่ซับซ้อน (Complex Translation Problems) โจทย์ปัญหาแบบนี้หมายถึง โจทย์ปัญหาแบบคิดหลายขั้นตอน (multi – step story problems or multi – step verbal problems) โจทย์แบบนี้นักเรียนส่วนใหญ่ทำไม่ค่อยได้ ซึ่งอาจจะไม่ได้รับการฝึกอย่างเพียงพอ

4. โจทย์ปัญหาประยุกต์ (Applied Problems) โจทย์จะมีความซับซ้อนมากกว่าแบบที่ 2 และ 3 การแก้โจทย์ จะต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง เช่น นักเรียนคิดว่าจะต้องรวบรวมข้อมูลอะไรบ้าง และจะรวบรวมอย่างไร จะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ

สุวร กาญจนมยูร (2542 : 5 - 6) ได้จัดประเภทของโจทย์ปัญหาตามลักษณะดังต่อไปนี้

1. อยู่ในลักษณะของคำทาย หรือคำคล้องจอง

2. อยู่ในลักษณะของรูปภาพ

3. อยู่ในลักษณะของสัญลักษณ์

4. อยู่ในลักษณะของข้อความ

5. โจทย์ปัญหาที่ใช้ภาษาน้อยที่สุด เป็นโจทย์ที่เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ซึ่งภาษายังไม่แตกฉาน เช่น พ่อให้ 5 บาท แม่ให้ 5 บาท รวมเป็นเท่าไหร่

6. โจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริง เป็นโจทย์ปัญหาที่ใกล้ตัวเด็กมาก เช่น การซื้อขายสินค้า การแข่งกีฬา

7. โจทย์ปัญหาที่มีไม่มีตัวเลข ช่วยส่งเสริมความสามารถในการวิเคราะห์ และการทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้ดี เช่น แม่ค้าซื้อมะม่วงจำนวนหนึ่ง นำไปขายได้กำไรเป็นเปอร์เซ็นต์ แม่ค้าได้กำไรเท่าไหร่ ซึ่งโจทย์ปัญหาเหล่านี้ครูสามาระใช้คำถามได้ เช่น นักเรียนต้องรู้ว่าอะไรบ้างจึงจะได้คำตอบ นักเรียนต้องทำอย่างไรจึงจะหาคำตอบได้

8. โจทย์ปัญหาที่ไม่มีคำตอบ เป็นโจทย์ปัญหาที่กำหนดข้อมูลส่วนต่าง ๆ ยกเว้นส่วนที่เป็นคำถาม ซึ่งจะเว้นไว้ให้เด็กเป็นผู้ตั้งเอง เช่น ลงทุนทำขนม 540 บาท ได้ขนม 90 ถุง นำไปขายได้เงิน 650 บาท

9. โจทย์ปัญหาที่มีข้อมูลเพียงพอและไม่เพียงพอ เป็นโจทย์ที่ส่งเสริมทักษะการศึกษาข้อมูลอย่างพิจารณา ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน มีข้อมูลอยู่มากมาย ทั้งที่เป็นและไม่จำเป็นต้องมาใช้ในการแก้ปัญหา

10. โจทย์ปัญหาที่เด็กสร้างเอง การส่งเสริมให้เด็กสร้างโจทย์ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการกระตุ้นให้เด็กสนใจได้ดี มีวิธีการทำได้หลายอย่าง เช่น ครูพูดคุยเกี่ยวกับประสบการณ์ การแสดงภาพให้ข้อมูล กำหนดหัวเรื่องแล้วให้นักเรียนแต่งเป็นโจทย์ปัญหาหรือการให้นักเรียนแต่งโจทย์ต่อจากโจทย์ที่กำหนด

11. โจทย์ปัญหาเป็นชุด โจทย์ลักษณะนี้ เน้นเนื้อหาสาระของเรื่องที่เกี่ยวเนื่องกันจึงทำให้เนื้อหาสาระนั้นมีความหมายต่อนักเรียนมากขึ้น ตัวอย่างเช่น ร่างกาย สิ่งแวดล้อม จ่ายตลาด

วิชัย พาณิชย์สวย (2544 : 10 -12) แบ่งประเภทของโจทย์ปัญหาไว้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. โจทย์ปัญหาในชั้นเรียน (Standard Textbook Problems) เป็นโจทย์ปัญหาที่พบเห็นอยู่ทั่วไปในหนังสือเรียน ซึ่งใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ลักษณะเด่นของโจทย์ปัญหาประเภทนี้คือสามารถหาคำตอบด้วยวิธี และลำดับขั้นตอนที่ใช้อยู่เป็นประจำ

2. โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Process Problems) โจทย์ปัญหาที่เน้นกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา เป็นโจทย์ปัญหาที่ไม่จำเจ ผู้เรียนไม่สามารถหาคำตอบได้โดยการแปลเรื่องราวของโจทย์ปัญหาเป็นประโยคสัญลักษณ์และคิดคำนวณหาคำตอบตามวิธีที่ใช้อยู่เดิม ๆ แต่

ผู้เรียนจะต้องวางแผนคิดหากลวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ประเภทนี้อาจเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของบุคคลหรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวโยงกับเนื้อหาวิชาอื่นบางครั้งคำตอบของโจทย์ปัญหาอาจมีมากกว่า 1 คำตอบ

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 19-25) ได้จำแนกลักษณะโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ 6 ลักษณะ คือ

1. ปัญหาเป็นแบบฝึกทักษะ ซึ่งต้องใช้ความรู้และทักษะความรู้
2. ปัญหาขั้นตอนเดียว เป็นปัญหาง่าย ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาโดยทำเพียงขั้นตอนเดียว เช่น ในตู้ปลาของสมบัติมีปลาอยู่ 7 ตัว และในตู้ปลาของพรชัยมีปลาอยู่ 5 ตัว สมบัติมีปลามากกว่าพรชัยกี่ตัว ซึ่งโจทย์ข้อนี้ ใช้ความรู้เกี่ยวกับการลบเพียงอย่างเดียว
3. ปัญหาที่ซับซ้อน เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีคิดมากกว่า 1 ขั้นตอน เช่น ในกล่องขนาดใหญ่จะบรรจุกล่องขนาดเล็กได้ 24 กล่อง ถ้ากล่องขนาดเล็กมีลูกปิงปอง 3 ลูก และมีร้านขายอุปกรณ์การกีฬาแห่งหนึ่งสั่งลูกปิงปองมาขาย 1,800 ลูก อยากทราบว่า ร้านขายอุปกรณ์กีฬาแห่งนี้สั่งกล่องขนาดใหญ่ที่บรรจุลูกปิงปองมากี่กล่อง
4. ปัญหาที่เกี่ยวกับกระบวนการ เช่น ชุมนุมเทนนิสของโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีนักเรียนสนใจสมัครเข้าแข่งขันเทนนิสทั้งหมด 15 คน จะมีวิธีการจัดการแข่งขันให้ทุกคนได้พบกันทั้งหมดกี่ครั้ง สำหรับการแก้ปัญหาข้อนี้ นักเรียนอาจมาเคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อน การวาดภาพ การเขียนแผนภาพ หรือตารางจะช่วยได้
5. ปัญหาเกี่ยวกับการประยุกต์ เช่น โรงเรียนของนักเรียนใช้กระดาษเท่าไร ในเวลา 1 เดือน สำหรับปัญหานี้เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันในการแก้ปัญหา นักเรียนต้องใช้วิธีการทางสถิติในการเก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการคิดคำนวณ
6. ปัญหาในรูปปริศนา เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องพิจารณาเงื่อนไขของโจทย์และทดลองแก้ปัญหา เช่น จงลากส่วนของเส้นตรง 3 เส้น ให้ผ่านจุดทั้ง 9 จุด เพียงครั้งเดียวโดยไม่ต้องยกปากกาในขณะที่ลากเส้น

สรุปได้ว่า ประเภทของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ซึ่งแบ่งได้หลายลักษณะ เช่น แบ่งตามลักษณะของคำถาม แบ่งตามการกระทำ และแบ่งตามลักษณะการนำเสนอปัญหา โดยแต่ละประเภท นักเรียนจะต้องมีกระบวนการในการแก้ปัญหามาช่วยทั้งหมด

4. ลักษณะของโจทย์ปัญหาที่ดี

การแก้โจทย์ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์และเป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตรและการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นสถานการณ์หรือข้อคำถามที่ต้องการคำตอบโดยที่ผู้ตอบไม่สามารถตอบคำถามได้ทันที แต่ต้องใช้ความรู้ ประสบการณ์และทักษะ ในการแก้โจทย์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาประมวลเข้าด้วยกัน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้น ๆ

ปรีดา เนาว์เย็นผล (2544 : 18) กล่าวว่าสิ่งทางสำคัญที่สุดอย่างหนึ่งในการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือตัวปัญหาที่จะนำมาให้ผู้เรียนคิดหาคำตอบ

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดีมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ท้าทายความสามารถของผู้เรียน ต้องเป็นปัญหาที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ถ้าง่ายเกินไปจะไม่ดึงดูดความสนใจ ไม่ท้าทาย แต่ถ้ายากเกินไป ผู้เรียนอาจท้อถอยก่อนที่จะแก้ปัญหาได้สำเร็จ

2. สถานการณ์ของปัญหาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สถานการณ์ของปัญหาควรเป็นเรื่องที่ไม่ห่างไกลเกินไปกว่าที่ผู้เรียนจะทำความเข้าใจปัญหาและรับรู้ได้ และนอกจากนี้ ถ้าเป็นสถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ก็จะดีไม่น้อย

3. แปลกใหม่ไม่ธรรมดาและผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหานั้นมาก่อน

4. มีวิธีการหาคำตอบได้มากกว่า 1 วิธี เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดหาทางเลือกในการหาคำตอบได้หลายวิธี และได้พิจารณาเปรียบเทียบเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมที่สุด

5. ใช้ภาษาที่กระชับ รัดกุมถูกต้อง ปัญหาที่ดีไม่ควรทำให้ผู้เรียนต้องมีปัญหากับภาษาที่ใช้ควรเน้นอยู่ที่ความเป็นปัญหาที่ต้องการหาคำตอบของตัวปัญหามากกว่า

ครูลิค และรุดนิค (1993 : 8) กล่าวว่าปัญหาที่ดีต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1. การหาคำตอบของปัญหา ต้องนำไปสู่ความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์หรือใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

2. ปัญหาจะต้องมีความครอบคลุม หรือเป็นสถานการณ์กว้าง ๆ ที่หลากหลาย

กล่าวโดยสรุป ปัญหาที่ดีนั้นควรเป็นปัญหาที่ท้าทาย เร้าความสนใจของผู้เรียนและปัญหานั้นควรไม่ง่ายหรือยากเกินไป เหมาะสมกับระดับรู้เรียน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ไม่สับสนมีเงื่อนไขพอเพียงในการหาคำตอบ มีวิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ นำไปสู่ความเร้าใจและการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์

5. การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

น้อมศรี เคท (2537 : 19) กล่าวว่า การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จะให้ได้ผลดีควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 8 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ครูควรสอนให้นักเรียนสามารถแยกแยะปัญหาได้ว่าโจทย์ปัญหาแต่ละข้อนั้นกำหนดสิ่งใดบ้าง และโจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์กำหนดให้นั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนสามาระวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้วขั้นต่อไป

นักเรียนควรมีความสามารถในการเขียนประโยคสัญลักษณ์ ประโยคสัญลักษณ์ หมายถึง ประโยคที่ใช้สัญลักษณ์ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขและเครื่องหมายแทนข้อความและจำนวน ก่อนที่นักเรียนจะเรียนการเรียนประโยคสัญลักษณ์ นักเรียนควรได้รับการเรียนเรื่องการใช้ตัวเลขแทนจำนวนรวมทั้งการใช้เครื่องหมายเท่ากับ มากกว่า น้อยกว่า ไม่เท่ากับ บวก ลบ คูณ หาร เป็นต้น

3. การใช้สื่อการสอน สื่อการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ในการประกอบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การใช้สื่อจะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมในโจทย์ปัญหามากขึ้น

4. ความสามารถในการอ่าน สาเหตุหนึ่งที่ไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้คือนักเรียนขาดทักษะในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความละตัวเลข ดังนั้น นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่านสามารถ เข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร ซึ่งแตกต่างจากการอ่าน โดยทั่ว ๆ ไป นักเรียนที่มีทักษะในการอ่านที่ดีจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่านักเรียนที่ขาดทักษะในการอ่าน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้น

5. ทักษะในการคำนวณ ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะต้องมี

6. ความสามารถในการอ่านโจทย์ เข้าใจสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคำนวณอีกด้วย การมีทักษะในการคำนวณ คือการที่นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ และหาร ได้ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว

7. การประมาณคำตอบ ครูควรสอนให้นักเรียนรู้จักการประมาณคำตอบในเรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับการสอนคณิตศาสตร์ทั่ว ๆ ไป เพราะการประมาณคำตอบช่วยให้นักเรียนทราบว่าวิธีที่นักเรียนใช้แก้ปัญหาและการคำนวณถูกหรือผิด โดยเปรียบเทียบคำตอบได้จากการประมาณคำตอบจริงซึ่งควรใกล้เคียงกัน การประมาณคำตอบเป็นการคิดในใจด้วยจำนวนคร่าว ๆ ที่ใกล้เคียงกับโจทย์

8. การใช้วิธีแก้ปัญหาหลายวิธี ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาบางคนอาจใช้วิธีแก้ต่าง ๆ กันไป ถึงแม้ว่าปัญหานั้นเหมือนกันและวิธีการต่าง ๆ นั้นจะนำไปสู่คำตอบเดียวกัน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก็เช่นกัน นักเรียน 2 คน ที่ต้องแก้โจทย์ปัญหาข้อเดียวกันแต่อาจใช้คนและวิธีหรือใช้ขั้นตอนต่างกัน แต่ทั้งสองคนสามารถคิดได้คำตอบเดียวกัน

9. การเลือกโจทย์ปัญหาเพื่อนำไปสอนนักเรียน ควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้

9.1 ควรสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังเรียน เพื่อนักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในเรื่องนั้น ๆ

9.2 สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้สื่อเป็นของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้

9.3 เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

9.4 ภาษาที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัยของนักเรียนและไม่ควรใช้คำฟุ่มเฟือย

สรุปการสอนการแก้โจทย์ปัญหานั้นควรมีการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ให้นักเรียนสามารถแยกแยะปัญหาโดยการวิเคราะห์โจทย์ แล้วสามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์ใช้สื่อการสอน มีทักษะการอ่านจะประสบความสำเร็จในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ดีกว่านักเรียนที่ขาดทักษะในการอ่าน มีทักษะในการคำนวณ ในการแก้โจทย์ปัญหา การประมาณคำตอบใช้วิธีแก้ปัญหาหลายวิธี สถานการณ์ในโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

6. ยุทธวิธีการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับความสามารถในการเลือกและประยุกต์ใช้ความรู้อย่างเหมาะสม ในการทำความเข้าใจ การแทนค่าและการแก้ปัญหา เพื่อให้ครูสามารถพัฒนาการสอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยปฏิบัติตามขั้นตอน (น้อมศรี เคท, 2537 : 24) ดังนี้

1. การอ่านโจทย์ปัญหา ครูจะต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีการอ่านโจทย์ปัญหาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา รู้ความหมายของคำต่าง ๆ ที่โจทย์ปัญหาให้มา และทำใจให้ยอมรับในกรณีที่นักเรียนไม่เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างประโยคต่าง ๆ ในโจทย์ปัญหานั้น
2. การแปลความหมาย ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีการอ่านโจทย์ปัญหาทำความเข้าใจโจทย์ปัญหานั้นด้วยคำพูดของตนเอง
3. การจินตนาการ ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีการสื่อความหมายด้วยรูปภาพ
4. การตั้งสมมติฐาน ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีการในการที่จะเลือกตัวเลขที่จะนำมาแทนค่าในโจทย์
5. การคะเนคำตอบ ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีแทนค่าเพื่อให้ได้คำตอบ
6. การคำนวณ ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีการตรวจคำตอบของโจทย์ปัญหาเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง
7. การตรวจสอบ ครูต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีการตรวจสอบคำตอบของโจทย์ปัญหาเพื่อให้แน่ในว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง

ในการใช้ยุทธวิธีกรสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจะเกิดทักษะ การบวนการคิดที่เรียนว่า Metacognitive คือผู้เรียนทราบว่าตนรู้อะไร และยังไม่รู้อะไร สามารถค้นหาข้อบกพร่องของตนเอง ได้และหาแนวทางในการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นควบคู่ไปด้วยโดยการนำไปประยุกต์ใช้ในแต่ละขั้นตอน ยุทธวิธีที่ควรผนวกไปด้วย ได้แก่ การอ่านด้วยเสียงที่ดังว่านักเรียนต้องแก้ปัญหาใดในโจทย์ปัญหานั้น การถามตัวเองว่าเข้าใจโจทย์นั้นหรือไป การตรวจสอบความก้าวหน้า

7. องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหา

การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สิ่งที่เป็นปัญหาสำหรับนักเรียน คือ นักเรียนไม่ทราบว่าจะเริ่มแก้ไขปัญหาอย่างไร และไม่เข้าใจปัญหา ศูนย์พัฒนาหลักสูตร (ยุพิน พิพิธกุล, 2537 : 123) กล่าวว่าการแก้ปัญหาจะต้องประกอบด้วย

1. การมองเห็นภาพ ซึ่งหมายความว่าผู้ที่จะแก้ไขจะมองทะลุและกว้างไกลมองเห็นแนวทางที่จะคิดแก้ปัญหา
2. การจินตนาการ ในการคิดคิดแก้ปัญหานั้นจะต้องรู้จักจินตนาการว่าควรจะเป็นอย่างไรเพื่อเป็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหา
3. การจัดทำอย่างมีทักษะ เมื่อมองเห็นแนวทางแล้วก็ลงมือทำอย่างมีระบบมีขั้นตอนทำด้วยความชำนาญ
4. การวิเคราะห์ จะต้องรู้จักวิเคราะห์ตามขั้นตอนที่กระทำนั้น
5. การสรุป เมื่อลงมือกระทำจนมองเห็นรูปแบบแล้วก็สามารถสรุปได้
6. การโยงความคิด การสัมพันธ์ความคิดเป็นอย่างยิ่งในการแก้ปัญหา เมื่อโจทย์พูดถึงเรื่องอะไร ก็สามารถที่จะสัมพันธ์ถึงเรื่องต่อไป และมองเห็นแนวทางได้

สมทรง สุวพานิช, (2539 : 138) กล่าวว่ากระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปคือกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (Polya) ซึ่งได้เขียนไว้ในหนังสือเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียง ชื่อ “How to Solve It” มีกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยทำความเข้าใจโจทย์กำหนดเงื่อนไขอะไรมาให้ โจทย์ต้องการให้หาอะไร วิเคราะห์แยกแยะ ระบุสิ่งที่ต้องการหาข้อมูลที่กำหนดและเงื่อนไขเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนดให้
2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลสิ่งที่โจทย์กำหนดให้กับสิ่งที่โจทย์ถาม
3. ขั้นดำเนินการตามแผนเป็นขั้นการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยต้องตรวจสอบด้วยว่าแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติถูกต้องหรือไม่
4. ขั้นตรวจสอบ

ซาลิวสกี (Zalewski, 1978: 280) ได้ศึกษาและพบว่าองค์ประกอบที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประกอบด้วย

1. ความเข้าใจในการอ่านคำศัพท์ การตีความกราฟและตาราง
2. ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
3. ความสามารถในการเข้าใจสัญลักษณ์
4. การรวบรวมข้อมูลอย่างมีระบบ
5. ประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

6. ความสามารถในการคำนวณ

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่างที่ช่วยในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้ประสบผลสำเร็จ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีส่วนในการแก้ปัญหานั้นควรได้รับการสอนฝึกฝนและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ

นิยม ไชยวงศ์, (2542 : 15) ได้กล่าวว่า การสอนแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ สำคัญ 2 อย่าง คือ

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับตัวผู้สอน ซึ่งได้แก่ เทคนิควิธีสอนของครูที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกและพัฒนาความรู้ ความสามารถพื้นฐาน

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับตัวผู้เรียน ซึ่งได้แก่ ความสามารถในการอ่านข้อมูลที่เป็นปัญหากำหนดให้แล้วตีความหรือขยายความ แปลงปัญหาจากรูปหนึ่งไปยังอีกรูปหนึ่ง รวมทั้งมีความสามารถในการจัดระบบข้อมูล จัดลำดับขั้นตอน ในการวิเคราะห์หารูปแบบและข้อสรุปอีกทั้งต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณ การคะเน ตลอดจนการมีเจตคติที่ดีต่อการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วย

สุภาภรณ์ คงตานนท์ (2547 : 40) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับการแก้ปัญหา 3 ด้าน

1. ประสบการณ์ ทั้งที่เป็นสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ตัวผู้แก้ปัญหา

2. ด้วยความรู้ เช่น ความสนใจ ความอดทน ความพากเพียร การกระตุ้น ความกดดัน ความวิตกกังวล และอื่น ๆ

3. ด้านสติปัญญาและความคิด เช่น ความสามารถในการอ่าน การวิเคราะห์ ความสามารถในเชิงมิติสัมพันธ์ ความสามารถในการให้เหตุผล ทักษะการคิดคำนวณและอื่น ๆ

ปราโมทย์ มากชู และคณะ (2539 : 28) กล่าวว่าตัวประกอบหรือตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ตัวโจทย์ปัญหาเอง เป็นตัวแปรที่เกี่ยวเนื่องกับธรรมชาติของโจทย์ โจทย์ดังกล่าวขึ้นอยู่เนื้อหาวิชา

2. ลักษณะพิเศษของแต่ละบุคคลบุคลิกภาพ แนวคิดความรู้ความสามารถ ตลอดจนพื้นฐานความรู้ เป็นตัวประกอบที่จะบ่งบอกว่าเขาผู้นั้นจะแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สำเร็จหรือไม่

3. พฤติกรรมการแก้ปัญหา ตัวแปรนั้นค่อนข้างจะผูกติดกับธรรมชาติโจทย์ เป็นพฤติกรรมที่ปรากฏและไม่ปรากฏในการแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 106) ได้กล่าวถึงสิ่งมีอิทธิพลที่สุดต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ความซับซ้อนของปัญหา ข้อมูลที่กำหนดให้มีจำนวนมาก
2. วิธีการนำเสนอปัญหา
3. ความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา
4. การใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ไม่ถูกต้อง
5. การเริ่มต้นแก้ปัญหา ผู้เรียนไม่ทราบว่าจะเริ่มต้นอย่างไร จะต้องทำอะไรก่อน

6. ข้อมูลที่กำหนดให้ไม่เพียงพอ

7. เจตคติของผู้เรียนที่มีการแก้ปัญหา เมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะมีกำลังใจที่จะแก้ปัญหาต่าง ๆ

8. ประสบการณ์ในการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนแตกต่างกัน การที่จะเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีจะต้องรับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การฝึกจึงมีความสำคัญมากในการแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า องค์ประกอบในการแก้โจทย์ปัญหา มี 2 ประการ ประการแรกคือตัวผู้แก้ปัญหาหรือผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ ความคิด ประสบการณ์ ความสามารถในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์ องค์ประกอบที่สองคือ สิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นครูผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการสอนต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความสามารถให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ ดังนั้นสถานการณ์ปัญหาที่นำมาเป็นสื่อในการพัฒนาความสามารถในแก้ปัญหาควรเป็นสถานการณ์ที่ทันสมัยและอยู่ในความสนใจของผู้เรียน

8. อุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สุจินดา จันทรวรรณ์และคณะ (2539 : 88) ได้กล่าวถึงอุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาของนักเรียนไว้ดังนี้

1. นักเรียนไม่เข้าใจโจทย์ปัญหาทั้งหมดหรือบางส่วนเนื่องจากขาดประสบการณ์ และขาดความคิดรวบยอดเหตุการณ์ในโจทย์ปัญหา

2. นักเรียนมีความบกพร่องในการอ่านและทำความเข้าใจ เช่น ไม่เข้าใจโจทย์กำหนดอะไรมาให้ ไม่สามารถจำจำซึ่งที่เขาได้อ่านมา และไม่สามารถจะอ่านเพื่อหารายละเอียดของเนื้อหา

3. นักเรียนไม่สามารถคิดคำนวณได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการที่นักเรียนลืมวิธีทำหรือไม่เคยเรียนมาก่อน

4. นักเรียนขาดความเข้าใจกระบวนการและวิธีการ เป็นผลทำให้นักเรียนหาคำตอบโดยวิธีการเดาสุ่ม

5. นักเรียนขาดความรู้ในเรื่องความสำคัญ กฎเกณฑ์ สูตร เช่น ไม่ทราบว่าหนึ่งหลามีกี่นิ้ว หรือไม่ทราบว่ากฎการหาความยาวรอบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เป็นต้น

6. นักเรียนขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเขียนคำอธิบาย

7. นักเรียนไม่ทราบความสัมพันธ์เชิงปริมาณวิเคราะห์ ทั้งนี้มีสาเหตุจากการเรียนรู้ศัพท์เพียงจำนวนจำกัดหรือขาดความเข้าใจในหลักเกณฑ์ต่างๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างราคาขาย ต้นทุน กำไร ขาดทุน เป็นต้น

8. นักเรียนขาดความสนใจเนื่องจากขาดความสามารถในการทำโจทย์ปัญหา ซึ่งมีความยากหรือโจทย์ปัญหาไม่จูงใจ และไม่ได้รับประโยชน์อะไรเป็นการตอบสนอง

9. ระดับสติปัญญาของนักเรียนต่ำเกินไปที่จะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ต่างๆซึ่งปรากฏอยู่ใน

โจทย์ปัญหา

10. นักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหา

ศรีทอง มีทาทอง (2534 : 27) ได้กล่าวถึงสาเหตุของการด้อยสมรรถภาพในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา ดังนี้

ในระดับประถมศึกษา เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนจะเรียน ได้แก่ ทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน 4 ด้าน คือ (การบวก การลบ การคูณ การหาร) เศษส่วน ทศนิยม ร้อยละ การวัด และเรขาคณิต เป็นต้น นอกจากจะเรียนหลักการเบื้องต้นแล้ว นักเรียนจะต้องแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับเนื้อหาดังกล่าว ซึ่งการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่หนักใจสำหรับครูและนักเรียน นักเรียนเข้าใจหลักการเบื้องต้นสามารถทำแบบฝึกหัดที่ไม่ใช่โจทย์ปัญหาได้ แต่ไม่สามารถทำโจทย์ปัญหาได้ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ควรพิจารณาสาเหตุที่เป็นไปได้บางประการ เช่น

1. ครูเน้นทักษะการคิดคำนวณมากกว่าวิธีการแก้ปัญหา ในการสอนโจทย์ปัญหาครูควรชี้แจงแนวทาง และช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหา วิธีการแก้ปัญหาและใช้ทักษะการคิดคำนวณหาคำตอบมากกว่าที่การคิดคำนวณหาคำตอบอย่างเดียว
2. นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน การแปลความของปัญหา
3. เวลาในการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาไม่เพียงพอหรือไม่เหมาะสม
4. ภาษาและคำที่ใช้ในโจทย์ปัญหาไม่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้เกิดความคิดเชิงวิเคราะห์
5. นักเรียนไม่เข้าใจคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์
6. นักเรียนไม่รู้จักคะเน หรือประมาณค่าคำตอบ
7. นักเรียนด้อยสมรรถภาพในการคิดในใจ
8. นักเรียนขาดความสามารถในการคิดคำนวณ โดยเฉพาะวิธีคำนวณสำหรับโจทย์ปัญหาแต่ละเรื่อง
9. คำที่ใช้ในโจทย์ปัญหา ไม่เหมาะสมกับวัยและระดับสติปัญญาของเด็ก
10. บรรยากาศในห้องเรียน ไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ เด็กไม่กล้าแสดงออก กลัวทำผิด

สรุปได้ว่า อุปสรรคในการทำโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มาจากนักเรียนขาดความสนใจเนื่องจากขาดความสามารถในการโจทย์ปัญหา นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน การแปลความของปัญหา เวลาในการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาไม่เพียงพอ คำที่ใช้ในโจทย์ปัญหา ไม่เหมาะสมกับวัยและสติปัญญาของเด็กและบรรยากาศในห้องเรียน ไม่ส่งเสริมการเรียนรู้และนักเรียนขาดการฝึกฝนในการทำโจทย์ปัญหา

9. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นการตรวจสอบความสามารถของนักเรียนในการวิเคราะห์โจทย์และหาคำตอบโดยใช้ทักษะการคิดคำนวณ ซึ่งในการสอนการแก้ปัญหาได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สุวร กาญจนมยูร (2542 : 3) กล่าวว่า การสอนแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผู้สอนจะต้องฝึกผู้เรียนให้มีความสามารถในเรื่องต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ภาษา ได้แก่ ทักษะการอ่าน ทักษะการเก็บใจความ และการรู้จักใช้ความหมายของคำถูกต้องตามเจตนาของปัญหา

2. ความเข้าใจ ได้แก่ ทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความ และทักษะการแปลความ การคิดคำนวณ ได้แก่ ทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง และทักษะการแก้สมการ

3. การย่อความและสรุปความได้ครบถ้วนชัดเจน ในขั้นแสดงวิธีทำนักเรียนจำเป็นต้องฝึกทักษะในการย่อความ เพื่อเขียนข้อความจากปัญหาในลักษณะย่อความได้รัดกุมชัดเจน ครบถ้วน ตามประเด็นสำคัญ ทักษะในการสรุปความจากสิ่งที่ปัญหากำหนด

4. ทักษะการแก้ปัญหา ได้แก่ ฝึกทักษะตามตัวอย่าง ฝึกทักษะจากการแปลความและฝึกทักษะจากหนังสือเรียน

รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์ (2545 : 124) ได้สรุปเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะกระบวนการแปลความหมาย การวิเคราะห์ข้อมูล ว่าปัญหาถามอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้แยกออกจากกัน

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา หาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ทั้งที่เป็นสิ่งที่กำหนดให้และข้อมูลที่เป็นผลตามมาจากสิ่งที่กำหนดให้ หาวิธีแก้ปัญหาโดยนำกฎเกณฑ์ หลักการ ความคิดรวบยอดมาประกอบกับข้อมูลแล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการ

ขั้นที่ 3 คำนวณคำตอบที่ถูกต้องตามแผนที่วางไว้ ต้องรู้จักวิธีคำนวณที่เหมาะสมตลอดจนตรวจสอบวิธีการและคำตอบได้ ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหา ต้องกลับไปวางแผนแก้ปัญหาใหม่

ฐิติพร บริพันธ์ (2548: 14) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหามีดังนี้

1. สำรวจและค้นพบปัญหาด้วยวิธีต่าง ๆ จนมองเห็นองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้โจทย์ปัญหา และพิจารณาว่าข้อมูลอะไรที่ต้องการหา และข้อมูลอะไรที่เป็นประโยชน์

2. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหานั้นได้

3. ฝึกปฏิบัติตามโมเดลทางคณิตศาสตร์เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลในปัญหานั้นได้

4. การตรวจสอบการคำนวณ ผู้เรียนรู้จักการประมาณ และตรวจคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่

มารีนา รื่นสุข (2548 : 33) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การให้สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยภาษา และตัวเลขที่ต้องการคำตอบ โดยผู้เรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วสามารถเข้าใจ วางแผน ตัดสินใจ และดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบที่ถูกต้อง

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2533 : 8) ให้ความหมายของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าหมายถึงความสามารถ 3 ด้าน ได้แก่

1. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา คือความสามารถในการจำแนกปัญหาได้ว่า โจทย์ต้องการอะไร ให้ข้อมูลอะไร

2. ความสามารถในการหาวิธีแก้ปัญหา คือความสามารถในการบ่งบอกว่าจะใช้การดำเนินการใดในการแก้ปัญหา

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยได้คำตอบที่ถูกต้อง

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงการคะเนหาคำตอบโดยใช้กลวิธีในการแก้โจทย์ปัญหาในลักษณะต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องมี 3 ด้าน คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยได้คำตอบที่ถูกต้องตามขั้นตอน 4 ทักษะ ดังนี้ 1. ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา โดยสามารถบอกได้ว่าโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับอะไร บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และบอกสิ่งที่โจทย์ถาม 2. วางแผนแก้โจทย์ปัญหา โดยสามารถบอกวิธีการคำนวณคำตอบและเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ 3. ปฏิบัติตามแผนโดยสามารถคำนวณหาคำตอบ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำได้ 4. ตรวจสอบผลลัพธ์สามารถระบุคำตอบสมเหตุสมผล และตรวจคำตอบถูกต้องหรือไม่ การแก้โจทย์ปัญหาจึงจะประสบความสำเร็จ

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยได้คำตอบที่ถูกต้องตามขั้นตอน 4 ทักษะ คือ ทำความเข้าใจโจทย์ วางแผนแก้โจทย์ปัญหา ปฏิบัติตามแผนและตรวจสอบผลลัพธ์ได้ถูกต้อง

10. สิ่งที่ควรคำนึงในการสอนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

น้อมศรี เคท (2537 : 19) ได้กล่าวถึงการสอนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่นะทำให้ได้ผลดี ครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญ 8 ประการ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา ครูควรสอนให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่าโจทย์ปัญหาต้องการอะไร และให้ข้อมูลอะไรมา

2. การเขียนประโยคสัญลักษณ์ เมื่อนักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้แล้ว ขั้น

ต่อไปนักเรียนควรมีความสามารถในการเขียนโจทย์ปัญหา ประโยคสัญลักษณ์ หมายถึง ประโยคที่ใช้สัญลักษณ์ ซึ่งประกอบด้วยตัวเลขและเครื่องหมายแทนข้อความและจำนวนก่อนที่นักเรียนจะเขียนประโยคสัญลักษณ์ นักเรียนควรจะได้เรียนเรื่องการใช้ตัวเลขแทนชื่อที่บอกจำนวนสิ่งของ

3. การใช้สื่อการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูควรใช้ประกอบการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์การใช้สื่อจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งที่เป็นธรรมในโจทย์ปัญหามากขึ้น สื่อการสอนอาจเป้นของจริง รูปภาพ หรือแผนภูมิ ก็ได้ ซึ่งจะเป็นเครื่องช่วยในการจินตนาการ คิดค้นหาคำตอบ

4. ความสามารถในการอ่านเป็นสาเหตุหนึ่งที่นักเรียนสามารถทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้คือ นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน เนื่องจากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยข้อความและตัวเลข ดังนั้น นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่าน สามารถเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร ดังนั้นนักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการอ่าน สามารถเข้าใจความหมายของคำศัพท์ต่างๆ และสามารถตีความว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้และต้องการทราบอะไร

5. ทักษะการคำนวณในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากนักเรียนจะต้องมีความสามารถในการอ่านโจทย์ เข้าในสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้ว นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการคิดคำนวณ คือ นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ และหารได้ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว

6. การประมาณคำตอบ ครูสอนให้นักเรียนรู้จักการประมาณคำตอบในเรื่อง

6.1 โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เช่นเดียวกับการสอนคณิตศาสตร์ทั่ว ๆ ไป เพราะการประมาณคำตอบช่วยทำให้นักเรียนทราบว่าการใช้แก้ปัญหาและคำนวณถูกหรือผิดได้ โดยเปรียบเทียบคำตอบที่ได้จากการประมาณคำตอบจริง ซึ่งควรใกล้เคียงกัน

6.2 การแก้ปัญหาหลายวิธี ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา คนบางคนอาจใช้วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ กันออกไป ถึงแม้ปัญหานั้นจะเหมือนกัน แลวิธีการต่างๆ นั้นนำสู่คำตอบเดียวกัน การแก้โจทย์ปัญหาข้อเดียวกันอาจใช้คนละวิธีแต่ได้คำตอบเดียวกัน

6.3 การเลือกโจทย์ปัญหา ในการเลือกโจทย์ปัญหาเพื่อนำไปสอนนักเรียน ครูควรพิจารณาถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ ควรสอดคล้องกับเรื่องที่กำลังเรียน เพื่อนักเรียนจะได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในเรื่องนั้น ๆ สถานการณ์ในโจทย์ปัญหา ควรเป็นเรื่องที่สามารถใช้ของจริงหรือของจำลองประกอบการสอนได้ เนื้อเรื่องในโจทย์ปัญหาควรเป็นเรื่องที่นักเรียนสนใจ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และควรให้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

11. ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

หล้า ภวภูตานนท์ (2538 : 9) ได้เสนอแนวทางแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. อ่านปัญหาและทำความเข้าใจกับปัญหานั้นเพื่อวิเคราะห์ว่า
    1.1 ปัญหากำหนดเงื่อนไขอะไรให้บ้าง
    1.2 ปัญหาต้องการอะไร
2. จากสิ่งที่กำหนดให้ แปลงเป็นรูปภาพหรือแผนภาพหรือแผนผัง โดยอาจใช้สื่อที่เหมาะสมเพื่อให้โครงสร้างของความสัมพันธ์ระหว่างเงื่อนไขที่ปัญหากำหนดให้โดยใช้สัญลักษณ์เขียนแทนด้วยตัวแปรของปัญหา
3. จากโครงสร้างของความสัมพันธ์ในข้อ 2 จะต้องเพิ่มเติมเงื่อนไขอะไรอีกบ้าง เช่น นิยาม คุณสมบัติ ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่ผู้เรียนเคยประสบมาแล้ว
4. ตรวจสอบโครงสร้างของความสัมพันธ์ที่ได้ในข้อ 3 ว่าสอดคล้องกับสิ่งที่ปัญหากำหนดจริงหรือไม่ ถ้าจริงปัญหาก็ยุติ ถ้าไม่จริงต้องย้อนกลับไปทบทวนตั้งแต่ข้อ 1 ใหม่ เพื่อให้ได้โครงสร้างของความสัมพันธ์ที่ครบทุกเงื่อนไข
5. จากโครงสร้างของความสัมพันธ์ที่ควบคุมทุกเงื่อนไขในข้อ 4 ก็ดำเนินการหาคำตอบด้วยวิธีการถ่ายโยงประสบการณ์เดิมที่ประกอบด้วยทักษะการบวก ลบ คูณ หาร และวิธีการอื่นที่มีโครงสร้างคล้ายคลึงกับโครงสร้างที่ค้นพบในจ้อ 3 และ 4 เมื่อได้คำตอบให้ตรวจสอบคำตอบ ถ้าไม่ถูกก็ย้อนกลับไปข้อ 4 ถ้าถูกต้องก็ทำโจทย์ต่อไป เพื่อฝึกทักษะและสร้างความเชื่อมั่นยิ่งขึ้น ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอนในขั้นนี้คือ ตระหนักเสมอว่า ในการแก้ปัญหาไม่ควรเคร่งต่อกระบวนการทีละขั้น อาจเขียนโครงสร้างสัมพันธ์ได้มากกว่าหนึ่งโครงสร้าง

คนธรส รสหวาน (2539 : 27) ได้ทดลองสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 การศึกษาปัญหาและศึกษาข้อมูลของปัญหา

1. ทำความเข้าใจความหมายของคำในโจทย์จนกระทั่งอ่านโจทย์ได้เข้าใจ
2. โจทย์กำหนดอะไร
3. โจทย์ถามอะไร
4. โจทย์ต้องการคำตอบเป็นหน่วยใด

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ปัญหาว่าจะต้องใช้ในการดำเนินการวิธีการบวกหรือการลบ

ขั้นที่ 4 วางแผนแก้ปัญหา

1. จัดลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา
2. .ใช้ของจริงหรือแผนภูมิเพื่อแก้ปัญหา
3. แปลงประโยคให้เป็นสัญลักษณ์

ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหาคำนวณตามแผนวิเคราะห์จาก ขั้น 3 – 4 และแสดงวิธีทำในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 เขียนข้อความเป็นคำตอบที่สมบูรณ์

ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของ สุวร กาญจมนยูร (2542 : 6)

1. เขียนโจทย์บนกระดานให้ตัวหนังสืออ่านง่าย แบ่งวรรคตอนให้ชัดเจน
2. อ่านโจทย์ปัญหาหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้นักเรียนจับใจความพิจารณาความหมายและวาดรูปประกอบเพื่อให้เข้าใจชัดเจนขึ้น
3. ตีความโจทย์ว่าตอนใดกำหนดให้ ตอนใดโจทย์ถาม
4. แปลความและสรุปความ สรุปวิธีการ กระบวนการคิดเป็นประโยคสัญลักษณ์เพื่อหาคำตอบ
5. คำนวณหาคำตอบตามวิธีการบวก ลบ คูณ หาร
6. ย่อความสรุปชัดเจนในการเขียนแสดงวิธีทำ

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาเป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีวิธีการและกระบวนการที่ดีในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะเน้นคำตอบของปัญหา โดยพยายามส่งเสริมให้ผู้เรียนพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เน้นทักษะกระบวนการคิดของผู้เรียน ผู้สอนจัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างมีลำดับขั้นตอน และต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มากขึ้น มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอกระบวนการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 49) ให้ความคิดเห็นในเรื่องยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ประเภทต่าง ๆ เมื่อเผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ไว้ดังนี้

1. การหารูปแบบ เป็นการจัดระบบของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดและจัดเป็นรูปแบบทั่วไปในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นรูแบบของรูปเรขาคณิต
2. เขียนแผนผังหรือภาพประกอบ เป็นการเขียนแผนผังหรือแผนภาพต่าง ๆ ของสถานการณ์ปัญหาเพื่อช่วยให้เห็นความสัมพันธ์และแนวทางในการหาคำตอบ
3. สร้างรูปแบบ
4. การสร้างตารางหรือกราฟ การจัดข้อมูลลงในตารางเป็นการนำเสนอข้อมูลที่ง่ายและนำไปสู่การค้นพบรูปแบบและข้อชี้แนะอื่น ๆ
5. การเดาและตรวจสอบ เป็นการหาคำตอบของปัญหาจากสามัญสำนึกผู้

แก้ปัญหาคาดเดาและตรวจสอบ ถ้าไม่ได้คำตอบก็เปลี่ยนแปลงการเดา และตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง จนกระทั่งได้คำตอบของปัญหา การเดาและตรวจสอบเป็นวิธีการที่ง่าย แต่อาจใช้เวลามากกว่ายุทธวิธีอื่น ๆ

6. การแจงกรณีที่เป็นไปได้ เป็นการแจงกรณีที่เป็นไปได้ของปัญหาใช้ได้ดีในกรณีที่เป็นไปได้อย่างแน่นอน มักจะใช้ตารางช่วยในการแจงกรณี

สรุปได้ว่า การสอนให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับเนื้อหา มีความคิดรวบยอดในเนื้อหาเกี่ยวกับปัญหานั้น ตลอดจนมีความรู้ที่จะแปลงโจทย์ปัญหามาเป็นประโยคสัญลักษณ์ ครูผู้สอนย่อมเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ความคิด และการจำไปใช้ของนักเรียนในทุก ๆ ด้าน กระบวนการการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะต้องดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดระบบข้อมูล อาจเขียนเป็นแผนผัง พิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบได้คำตอบดารเดาและตรวจสอบเป็นวิธีการที่ง่าย แต่อาจใช้เวลามากกว่า

12. การวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

การวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา สามารถแบ่งได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย สามารถวัดได้หลายวิธี เช่น การทำแบบฝึกหัด การทดสอบ การซักถาม ซึ่งจะมีลำดับขั้นตอนประกอบด้วยขั้นทำความเข้าใจโจทย์ ครูตั้งคำถามให้นักเรียนแปลความจากโจทย์แล้วแยกองค์ประกอบของโจทย์ เช่น สิ่งที่กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ ข้อมูลใดที่ต้องหาเพิ่มเติม การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของโจทย์ ครูถามโดยให้นักเรียนพิจารณาขั้นตอนการแก้โจทย์ เช่น ต้องทำขั้นตอนใดก่อน ใช้วิธีการใดหาคำตอบ เขียนประโยคสัญลักษณ์ ขั้นการคำนวณหาคำตอบในแต่ละขั้นตอนการคำนวณหน่วยของคำตอบ

2. ด้านจิตพิสัย ซึ่งสามารถวัดในขณะที่มีกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น นักเรียนเล่าเกี่ยวกับความรู้สึก การปฏิบัติของตนเองที่มีต่อการเรียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือจัดทำแบบประเมินความพึงพอใจ

3. ด้านทักษะพิสัย วัดจากการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ เป็นการตรวจความสามารถของกระบวนการ กระทรวงศึกษาธิการ (2536 : 109) การวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ครูควรสัดให้ครอบคลุมทุกด้าน เพื่อที่จะทราบถึงความก้าวหน้าของผู้เรียนและส่วนด้อยของผู้เรียนที่จะต้องพัฒนา เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์

สรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้การโจทย์ปัญหามีขั้นตอนในการหาคำตอบ 4 ขั้นตอน และมีการวัดทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัยและครูผู้สอนจะต้องวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาให้ครอบคุลมทั้ง 3 ด้าน เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยครูต้องมีบทบาทช่วยเหลือ และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ โดยใช้กิจกรรมที่

หลากหลาย สื่อที่เหมาะสมกับระดับชั้นเรียนและส่งเสริมนักเรียนให้เกิดความเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

13. การแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา

ความหมายของการแก้โจทย์ปัญหา

จากการศึกษาความหมายของโจทย์ปัญหาข้างต้น จะเห็นได้ว่าในการแก้โจทย์ปัญหาหรือการหาคำตอบของปัญหาจะต้องใช้ประสบการณ์และทักษะทางการคิด ซึ่งตรงกับความคิดเห็นของ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 18) ว่าการแก้โจทย์ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจและกระบวนการคิดในการหาคำตอบ ดังนั้นบางท่านจึงใช้คำแทน การแก้โจทย์ปัญหา ว่าการคิดแก้โจทย์ปัญหา การคิดแก้ปัญหาหรือการแก้ปัญหา สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ใช้คำว่า การแก้โจทย์ปัญหา

ได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาไว้ดังนี้

ครูลิก และรูดนิค (Krulik and Rudnick. 1987, อ้างถึงใน เอนก จันทรจรูญ. 2545 :6) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า การแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่แต่ละคนใช้ก่อนที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะและความเข้าใจ เพื่อจะดำเนินการตามความต้องการของสถานการณ์ที่ไม่เคยเจอ นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ต่าง ๆ ที่ตัวเองมีและประยุกต์ความรู้เหล่านั้นต่อสถานการณ์ใหม่ ๆ และสถานการณ์ที่ต่างกัน

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544 : 18) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดให้เพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา

เอนก จันทรจรูญ (2545 : 6) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่าการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการที่จะได้มาซึ่งคำตอบโดยผู้ตอบจะต้องรวบรวมความรู้ที่มีและประยุกต์ความรู้เหล่านั้น พร้อมกับใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาต่างๆมาช่วยในการหาคำตอบ หรือสถานการณ์นั้น

กมลทิพย์ ต่อติด (2544 : 49) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการทางปัญญาที่อาศัยการคิดและการวิเคราะห์จากประสบการณ์เดิมโดยมีแบบแผนพฤติกรรมแล้วนำมาเข้าสู่วิธีการและขั้นตอนในการคิดแก้ปัญหาเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

14. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา

การสอนแก้โจทย์ปัญหา เป็นการฝึกให้มีวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหามากกว่าการสอนให้รู้คำตอบของปัญหา ดังนั้นการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาจึงเน้นกระบวนการคิดของผู้เรียน ถ้ามีกระบวนการสอนที่ดีมีลำดับขั้นตอน จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถใน การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โพลยา (Polya. 1957, อ้างถึงใน กาญจนา ศรีเกื้อ.2547 : 45 - 46) ได้เสนอ

ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ที่เรียกว่าการจัดกระบวน การเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา (Polya' Problem Solving Steps) มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the problem) การเรียนการสอนแก้โจทย์ปัญหาจะเริ่มนำโจทย์ปัญหามาให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจโดยให้นักเรียนอ่านหรือพิจารณาโจทย์ปัญหาและบอกรายละเอียดทั้งหมดตามความเข้าใจของนักเรียน พิจารณาลักษณะของคำตอบและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

การทำความเข้าใจโจทย์ นักเรียนจะต้องมีทักษะการจับใจความ ทักษะการตีความและทักษะการแปลความ โดยจะต้องทำความเข้าใจในสัญลักษณ์ต่างๆในโจทย์ปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาวิเคราะห์ปัญหาว่าอยู่ตรงไหน แปลความ ทำความเข้าใจให้ได้ว่าโจทย์ถามอะไร ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรฝึกนักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาให้ถูกต้องตามวรรคตอนของโจทย์ และบอกให้ได้ว่าสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีกี่ขั้นตอน อะไรบ้าง และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจโจทย์ปัญหาต่างๆเป็นอย่างดีแล้วครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนต่อไป

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devising a plan) การวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญตอนหนึ่ง ซึ่งครูผู้สอนควรใช้เวลาและมีความละเอียดอ่อนในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้เพราะการวางแผนการแก้ปัญหานี้จะช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหามากขึ้น การวางแผนในการแก้ปัญหาเป็นการแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วน ๆ เพื่อสะดวกต่อการลำ ดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล ตลอดจนความคล้ายคลึงกันของปัญหาเดิมที่เคยทำในการแก้ปัญหา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนนี้ ครูควรนำโจทย์ปัญหาลักษณะต่าง ๆฝึกให้นักเรียนฝึกการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเพื่อจะได้เป็นข้อมูลในการวางแผนแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับลักษณะของโจทย์ปัญหานั้น ๆ เนื่องจากโจทย์ปัญหาบางอย่างอาจเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งหรืออาจหลายอย่างก็ได้ตามความเหมาะสมสำหรับยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหามีด้วยกันหลายวิธี เช่น

1. การจำลองสถานการณ์หรือใช้ของจริงหรือของจำลอง
2. เขียนแผนภาพหรือภาพ
3. การเดาและการตรวจสอบ
4. การจัดทำตารางหรือการทำแผนภูมิ
5. เขียนสมการหรือประโยคสัญลักษณ์
6. ค้นหารูปแบบหรือความสัมพันธ์
7. คิดถอยหลัง
8. ใช้เหตุผล

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน (Carrying out the plan) เมื่อนักเรียนได้ทำความเข้าใจและการวางแผนแก้ปัญหาแล้ว ขั้นต่อไปก็คือการลงมือปฏิบัติตามแผนโดยการคำนวณหาคำตอบและแสดงวิธีทำในการคิดคำนวณหาคำตอบ นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะการคิดคำนวณ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร การยกกำลัง การแก้สมการ เป็นต้น ในการเขียนแสดงวิธีทำเช่นเดียวกัน นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะในการย่อความและสรุปความจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ เพื่อนำมาเขียนข้อความแสดงวิธีทำ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking back) เป็นการตรวจสอบวิธีการและหาคำตอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกันเพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น ขั้นตอนนี้เป็นขั้นสุดท้ายครูผู้สอนมักจะมองข้ามความสำคัญของขั้นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมักให้ความสำคัญของคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าคำนึงถึงกระบวนการสอนในการคิดหาวิธีที่ถูกต้องจึงมีแนวโน้มว่าครูจะหยุดทำการสอนทันทีเมื่อได้ผลลัพธ์แล้ว ครูไม่ควรปล่อยให้สภาพการจัดการเรียนการสอนมีลักษณะดังกล่าว แต่ควรมีการจัดกิจกรรมให้นักเรียนมองย้อนกลับไป ทบทวนและตรวจสอบขั้นต่าง ๆ ที่ผ่านมาแล้ว โดยพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ และพิจารณาว่ามีคำตอบอื่นหรือวิธีการอื่นได้อีกหรือไม่ โดยครูอาจใช้คำถามเพื่อช่วยให้นักเรียนมองย้อนกลับหรือตรวจสอบขั้นตอนต่าง ๆ ในลักษณะต่อไปนี้เช่น

1. วิธีการที่ใช้แก้โจทย์ปัญหาสมเหตุสมผลหรือไม่
2. ใช้ข้อมูลทั้งหมดที่โจทย์อ้างถึงครบหรือไม่
3. สามารถพิสูจน์ผลลัพธ์ที่ได้ว่า เป็นความจริงหรือไม่
4. มีส่วนใดในวิธีการของนักเรียนที่น่าจะปรับให้ง่ายขึ้นบ้าง
5. วิธีการที่นักเรียนใช้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นๆได้บ้างหรือไม่

สรุปได้ว่า วิธีการแก้โจทย์ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ ทำความเข้าใจปัญหาวางแผนแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนหรือการลงมือแก้ปัญหา และตรวจคำตอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุภาภรณ์ สุดเอียด (2543: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน คือ ชั้นระดับสติปัญญาเก่ง ปานกลางและอ่อน เป็น 3 กลุ่ม จากนั้นสุ่มอย่างง่ายเพื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสอนเนื้อหาใหม่ กลุ่มที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบฝึกทักษะ

กลุ่มที่ 3 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ใช้มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลอง ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 รูปแบบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2) นักเรียนทีมีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน 3 ระดับเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์

นุตริยา จิตดารมย์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ คือ สูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR มีความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มัลติมีเดีย มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01

ปิยานุช หามนตรี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เรื่องการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนตามคู่มือของ สสวท. ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนตามคู่มือของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของ สสวท.

จิตติมิ พิศาภาค (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ได้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความหลากหลายและเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

อารยา ใจดา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกปีที่ 4 เรื่องโจทย์

ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเงิน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.93/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเงิน ของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พจนา โม่มาลา (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบัวงาม (โสภณปทุมรักษ์ประชาสรรค์) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 73.33 / 71.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียน (ร้อยละ 71.94) สูงกว่าก่อนเรียน (ร้อยละ 30.93) 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

เคลย์ตัน (Clayton, 1992) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการอ่านและการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 2-5 ของโรงเรียนประถมศึกษา และทัศนคติที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจตกต่ำ พบว่า ผลการเรียนรู้ด้านการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 2, 4, 5 สูงขึ้น และนักเรียนเกรด 3 , 4 มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทราน (Tran,2001) ได้ศึกษาเกี่ยวกับตารางการคูณสำหรับเด็กที่มีปัญหาการคิด ซึ่งเป็นการแสดงความจำและความเข้าใจของเด็ก ผู้วิจัยจึงนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเชื่อมโยงการแก้ปัญหาในเรื่องดังกล่าว ในการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหากับคอมพิวเตอร์นั้น ผู้วิจัยได้ให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง ใช้วิธีการทดสอบในโรงเรียนระหว่างพื้นฐาน จากการทดสอบพบว่า มีการแสดงการปรับปรุงสถิติในเรื่องการคูณ และผลการประเมินการสำรวจจากการนพคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีประโยชน์และสนุกสนานในการเรียนรู้มากขึ้น

คลีน (Klein, 2005) ได้ทำการศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อนักเรียนที่เรียนเกี่ยวกับพีชคณิต โดยทำการทดลองกับนักเรียน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอเนื้อหาเรื่องพีชคณิตและทำการบ้านจากหนังสือคู่มือ กลุ่มที่ 2 ให้เรียนแบบปกติ นักเรียนทั้งสองกลุ่มจะได้รับแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และตอบแบบประเมินที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันทางสถิติ แสดงว่า บทเรียนไม่มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมทัศนคติทางด้านคณิตศาสตร์ แต่มีผลทางด้านลบต่อนักเรียนที่มีทัศนคติทางการผูกมัดด้านเวลาในการแก้โจทย์ปัญหา

ด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งนักเรียนคิดว่าการหาคำตอบของปัญหาที่ได้รับเป็นการใช้เวลามากและน่าหงุดหงิด

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เรียนจากมัลติมีเดีย พบว่า สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น และยังสร้างบรรยากาศในการเรียนให้เกิดความสนุกสนาน น่าสนใจ ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ไม่เกิดการเบื่อหน่ายในการเรียน เกิดแรงจูงใจในการเรียน ทำให้เกิดผลดีกับการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา 4 ขั้นตอน ดังนี้

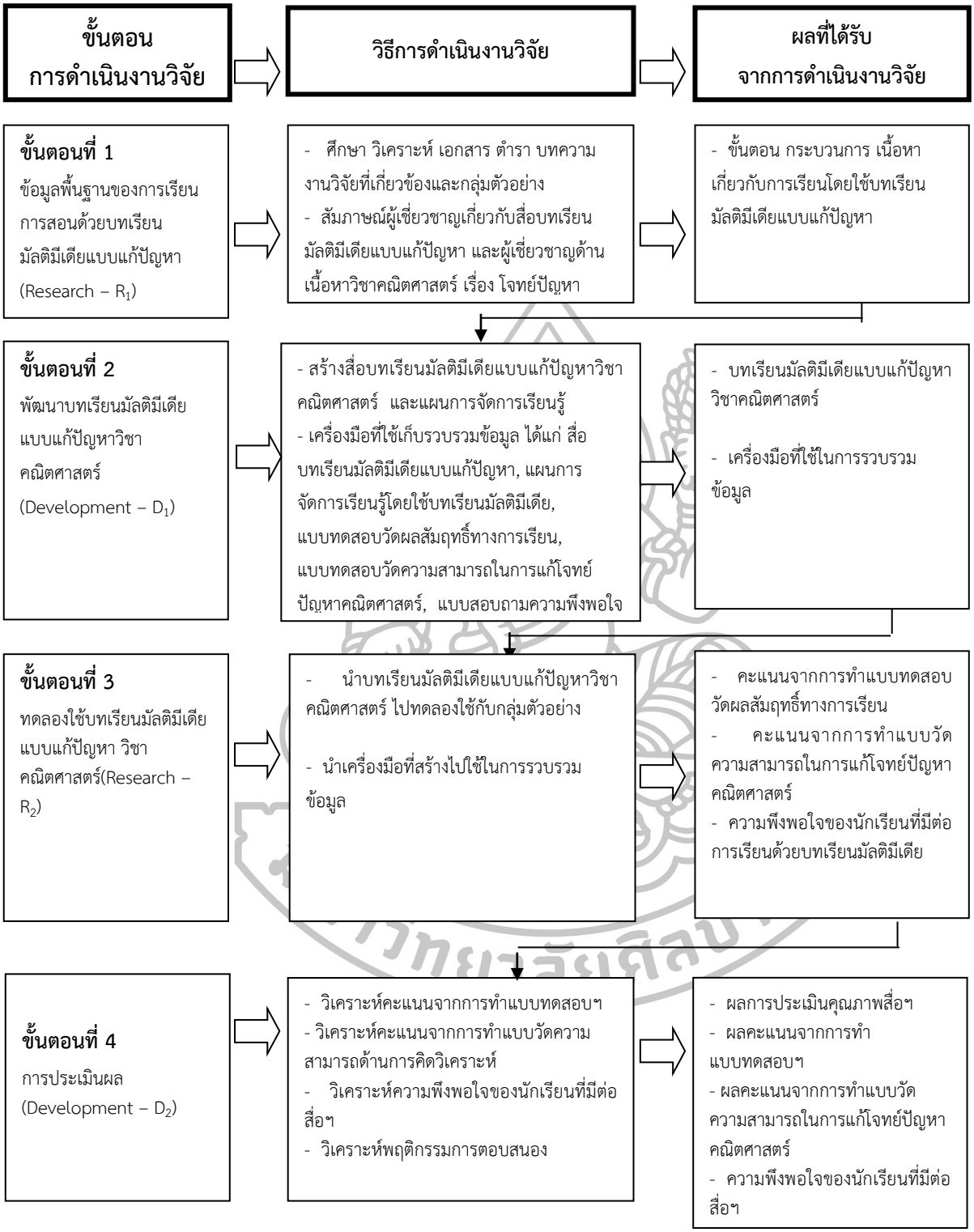
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการศึกษา ข้อมูลพื้นฐานของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา (Research : R1)

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ (Development – D1)

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้น (Research – R2)

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินผล (Development – D2)

ขั้นตอนการการดำเนินการวิจัย



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการศึกษา (Research : R1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา วิชาคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบลื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา และด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา

ผู้ให้ข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญหรืออาจารย์ผู้สอน ที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีประสบการณ์สอน อย่างน้อย 5 ปีขึ้นไป โดยใช้การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection) จำนวน 3 ท่าน

2. ผู้เชี่ยวชาญหรืออาจารย์ผู้สอน ที่มีความรู้หรือประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย อย่างน้อย 3 ปีขึ้นไป โดยใช้การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Selection) จำนวน 3 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบทเรียนมัลติมีเดีย

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เพื่อนำมาสร้างประเด็นในการสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบด้วย 2 ด้าน คือ

- ด้านเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถม ศึกษาปีที่ 5
- ด้านการออกแบบสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา

2. วิเคราะห์โครงสร้าง รูปแบบ และสาระสำคัญทั้ง 2 ด้าน แล้วนำผลมาวิเคราะห์ มาสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อบทเรียนมัลติมีเดีย โดยกำหนดหัวข้อและประเด็นสัมภาษณ์ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของทั้ง 2 ด้าน

3. นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่สร้างขึ้น เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

4. นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ผ่านแก้ไขการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความสอดคล้องครอบคลุมด้านเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC : Item objective congruence) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

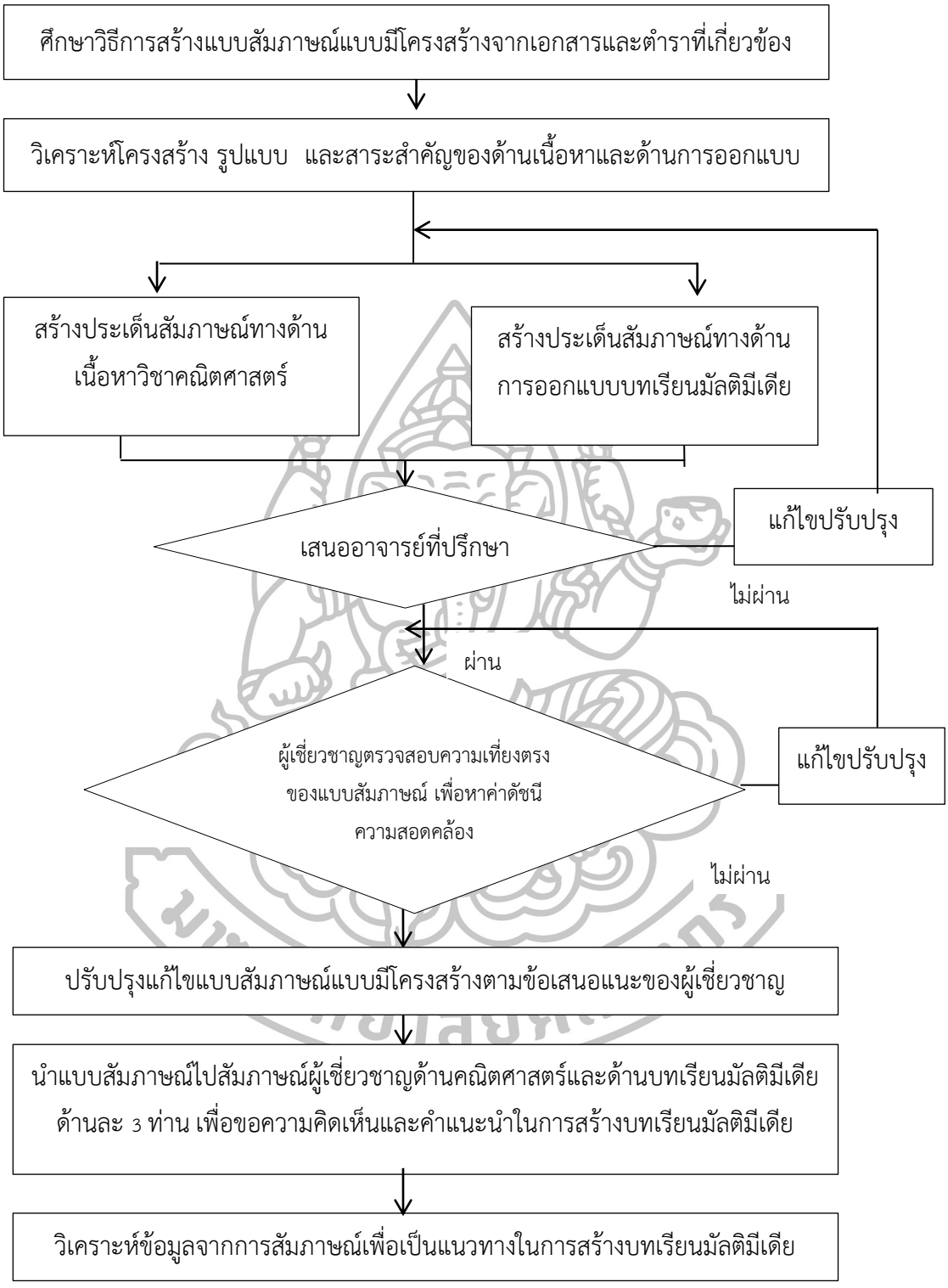
ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

5. นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ถ้าค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้มากกว่า 0.50 แสดงว่า ส่วนประกอบของข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ : 2540) แต่ถ้าได้น้อยกว่า 0.50 ต้องปรับปรุงโดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกประเด็นการสังเคราะห์ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มาใช้เป็นข้อคำถามในการสัมภาษณ์ ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างทั้งด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย มีค่า เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 12 หน้า 150)

6. นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ผ่านเกณฑ์แล้ว ไปดำเนินการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน

7. วิเคราะห์และสรุปประเด็นการสัมภาษณ์ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน เพื่อกำหนดแนวทางการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 10--11 หน้า 148)

ทั้งนี้ได้สรุปขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างดังแผนภาพ



แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเริ่มเก็บข้อมูลด้วยตนเองและส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ให้กับผู้เชี่ยวชาญโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยขอหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบเครื่องมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากรพร้อมกับแบบสัมภาษณ์ เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2. ส่งเอกสารแบบสัมภาษณ์ให้กับผู้เชี่ยวชาญผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญทำความเข้าใจกับข้อคำถามเนื้อหาก่อนการสัมภาษณ์จริง

3. โทรศัพท์นัดหมายผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอนัดวันและเวลาในการสัมภาษณ์

4. เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ทั้งหมดมาวิเคราะห์ในประเด็นต่างๆ เพื่อนำไปพัฒนาต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการพัฒนา (Development : D1)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาและออกแบบสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนาและออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
3. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
5. เพื่อพัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เครื่องมือ

1. สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
5. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การสร้างเครื่องมือ

1. สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

ผู้วิจัยได้วางแผนและกำหนดขั้นตอนการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ดังนี้

1.1 ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา จากหนังสือ ตำรา และเอกสารต่าง ๆ

1.2 ศึกษาเรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.3 ศึกษาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดให้สอดคล้องกับหลักสูตร

1.4 วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนโดยแบ่งออกเป็นตอน ๆ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดให้

1.5 จัดทำ Storyboard ของบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยการนำเอาเนื้อหาที่เรียบเรียงไว้แล้วมาเขียนบท โดยกำหนดลำดับที่ของภาพ กำหนดเสียงประกอบและคำบรรยายที่ที่สัมพันธ์กับภาพ จากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ง หน้า 168)

1.6 ปรับปรุงเนื้อหาใน Story Board และศึกษาค้นคว้าวิธีสร้างบทเรียนมัลติมีเดียและโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนมัลติมีเดียโรโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับสร้างงานมัลติมีเดีย

1.7 ดำเนินการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยการสร้างและรวบรวมสื่อ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างบทเรียน ได้แก่ เนื้อหา แบบทดสอบ แบบฝึกระหว่างเรียน กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงประกอบ

1.8 เขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนตามแนวทางและสื่อต่างๆ ที่ได้รวบรวมไว้แล้ว และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.9 นำบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่ได้สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคในการผลิตบทเรียนมัลติมีเดีย ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุง ให้บทเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ท ซึ่งผ่านการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00 ผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 14 หน้า 153) โดยกำหนดค่าระดับความเหมาะสมแต่ละช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับดี
ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้ศึกษาได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยใช้แนวคิดของเบสท์ (Best, 1986: 195) การให้ความหมายโดยการให้คะแนนเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับดี
2.50 – 3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
1.00 – 1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินภาพรวมโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา พบว่า บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา ด้านเนื้อหา ($\overline{X}$ = 4.33, S.D. = 0.46) มีคุณภาพในระดับดี และบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา ด้านการออกแบบ ($\overline{X}$ = 4.28, S.D. = 0.73) มีคุณภาพในระดับดี (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 22 หน้า 168 และ ตารางที่ 23 หน้า 170)

1.10 นำข้อมูลที่ได้จากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา มาทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน

1.11 นำบทเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง แต่มีสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

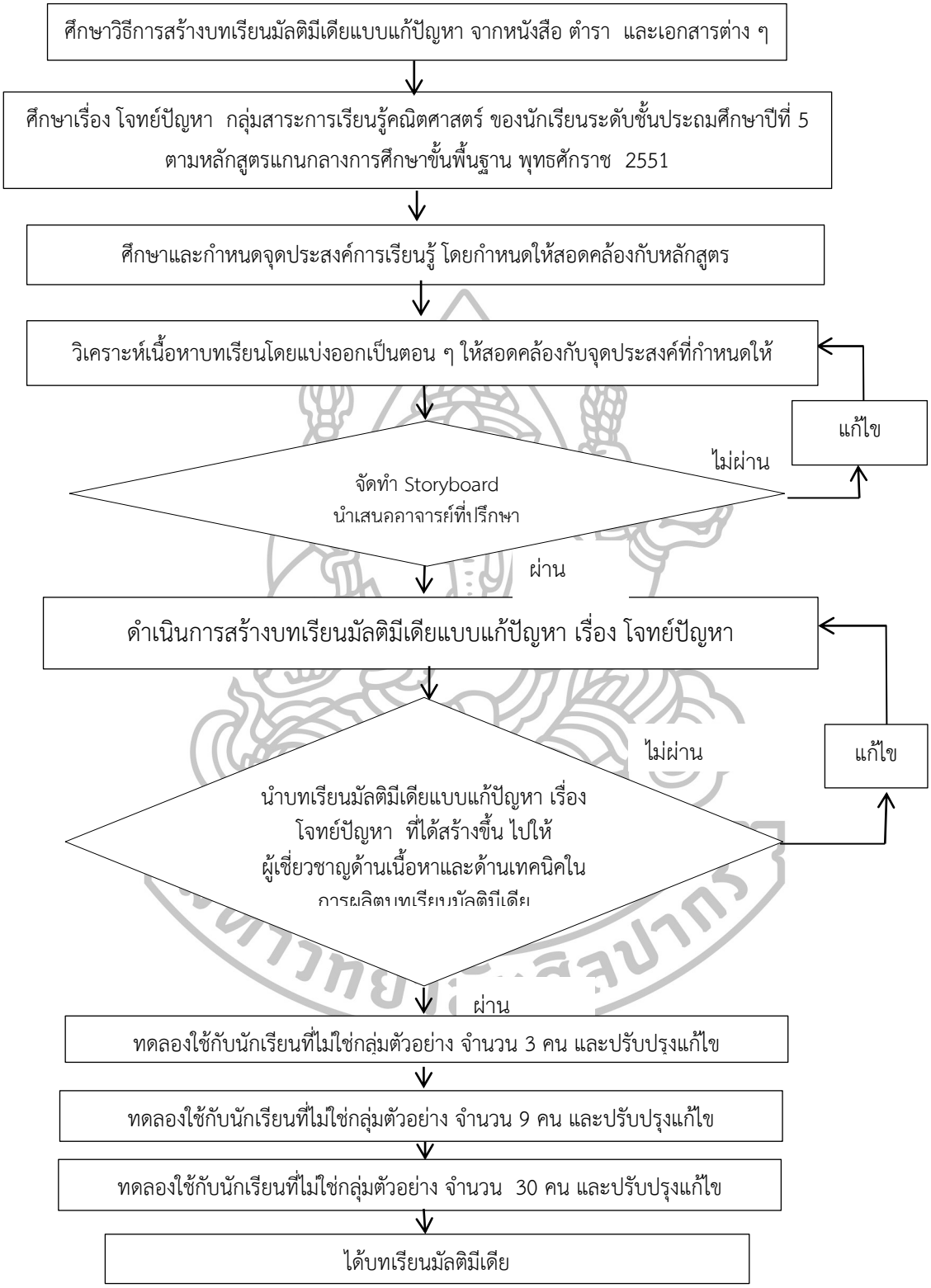
1.11.1 ขั้นทดลองแบบรายบุคคล (One-to-one Tryout) ทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 61.65/60.00 (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 17 หน้า 160 แล้วปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ ปรับแต่งตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และ แก้ไขแบบทดสอบให้อ่านง่ายขึ้น

1.11.2 ขั้นทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Tryout) ทดลองกับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (โดยใช้เกณฑ์เดียวกับขั้นทดลองแบบเดี่ยว) ให้เรียนโดยใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 68.90/69.45 (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่

18 หน้า 161) แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ เพิ่มเสียงบรรยายและแก้ไขคำผิดให้ถูกต้อง เพิ่มภาพให้มีความน่าสนใจมากขึ้น

1.12. นำบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง (Experimental Group) จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 73.65/72.35 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 70/70 แสดงว่า บทเรียนมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 19 หน้า 162)

ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนมัลติมีเดียสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา เวลาเรียน 10 ชั่วโมง แบ่งเป็นหน่วยย่อย ได้ดังนี้

โจทย์ปัญหาการบวก

โจทย์ปัญหาการลบ

โจทย์ปัญหาการคูณ

โจทย์ปัญหาการหาร

โจทย์ปัญหาระคน

2.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของบทเรียน ได้ดังนี้

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ และการหาร พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

- นักเรียนสามารถวิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

2.3 ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้และวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย

2.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.4.1 ขั้นประมวลความรู้เดิม

เป็นขั้นตอนที่จะเตรียมความพร้อมของผู้เรียน และทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนเพื่อเข้าสู้การเรียนรู้เนื้อหาใหม่

2.4.2 ขั้นสร้างเสริมความรู้ใหม่

ผู้เรียนจะศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือและให้คำแนะนำในขณะที่ผู้เรียนทำกิจกรรมในบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาจะมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะตามกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา เป็นการพิจารณาข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ พิจารณาเงื่อนไขของปัญหาว่าเงื่อนไขที่กำหนดให้เพียงพอที่จะใช้แก้ปัญหาหรือไม่และคำตอบควรอยู่ในรูปแบบใด

ขั้นที่ 2 กำหนดวิธีการแก้ปัญหา เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่มีในโจทย์ปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่ทราบแล้วกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างน้อย 1 วิธี

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหาตามวิธีการที่กำหนดไว้จนกระทั่งได้คำตอบ

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบผลการดำเนินการในแต่ละขั้นที่ผ่านมาเพื่อพิจารณาความถูกต้องของวิธีการในการแก้ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

2.4.3 ขั้นสรุป

หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองจากบทเรียนมัลติมีเดียจบแล้วในชั่วโมงนั้น ๆ ผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมเพื่อสรุปสาระการเรียนรู้ที่ได้เรียนไปในขั้นนี้ ซึ่งเป็นกิจกรรมวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล 1 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องพิจารณาความสอดคล้องครอบคลุมด้านเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (IOC : Item objective congruence) โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

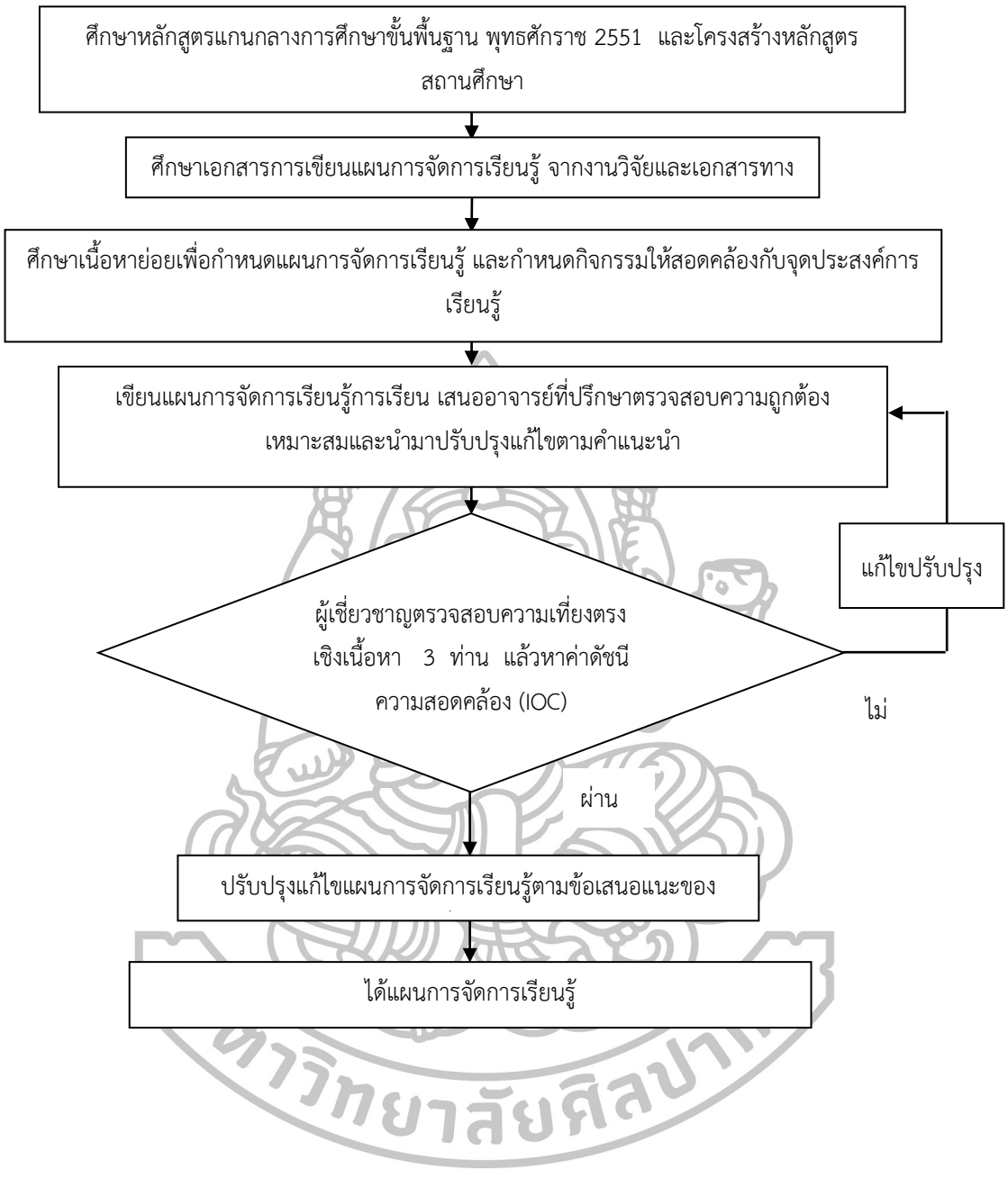
+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงจุดประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงจุดประสงค์

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงจุดประสงค์

2.7 นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และทำการปรับปรุงแก้ไขข้อที่มีค่าความสอดคล้องไม่ผ่านเกณฑ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่า เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 13 หน้า 152)

2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์และแก้ไขแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบจากการวัดและประเมินผลต่าง ๆ

2. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำแนกเป็นความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังนี้

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา	พฤติกรรม					รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
โจทย์ปัญหาการบวก	1	1	-	-	-	2
โจทย์ปัญหาการลบ	1	2	1	1	-	5
โจทย์ปัญหาการคูณ	1	1	2	-	1	5
โจทย์ปัญหาการหาร	1	1	1	-	-	3
โจทย์ปัญหาระคน	1	1	1	1	1	5
รวม	5	6	5	2	2	20

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับ หลักสูตร ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด ซึ่งมีการกำหนดค่าของคะแนน ดังนี้ ตอบถูกได้ 1 คะแนน และตอบผิดได้ 0 คะแนน

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงของเนื้อหา (Content Validity) กับแบบทดสอบ โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

การวิเคราะห์ข้อมูล ความเหมาะสมสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คำนวณค่าตามสูตร

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

นำข้อมูลที่รวบรวมจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 15 หน้า 156) แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

5. นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชา โจทย์ปัญหามาแล้ว จำนวน 30 คน เพื่อเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์, 2543 : 126 – 128) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า มีข้อคำถามที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.27-0.77 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.20-0.67 (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 20หน้า 164) และเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่านและอำนาจจำแนกตามเกณฑ์มาใช้ 20 ข้อ

$$P = \frac{H+L}{2N}$$

H คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

L คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

2N คือ จำนวนคนในกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำรวมกัน

P คือ ค่าความยากง่าย ระหว่าง .20 - .80

$$r = \frac{H-L}{N}$$

H คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง

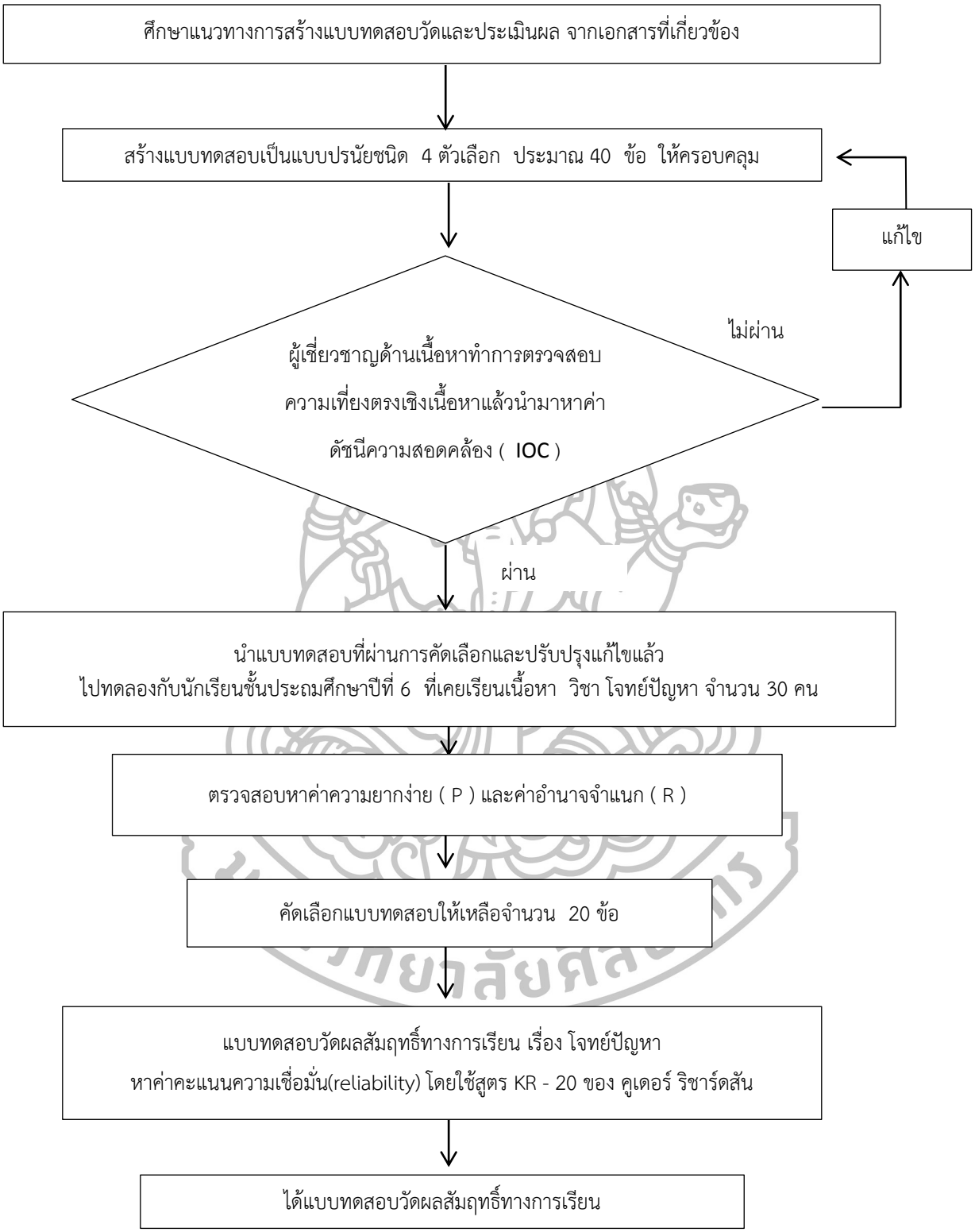
L คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

N คือ จำนวนคนในกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำรวมกัน

r คือ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

6. นำคะแนนมาตรวจสอบความเชื่อมั่น(reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (บุญเรียง ขจรศิลป์, (2530 ข : 163) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.79

7. คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสม ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาแนวทางการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษาวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อสร้างแบบทดสอบเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยทำการสร้างเบื้องต้น จำนวน 50 ข้อ ก่อนเพื่อหาคุณภา

3. สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (Test Blueprint) ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จำแนกเป็นความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังนี้

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

เนื้อหา	พฤติกรรม					รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
ทำความเข้าใจโจทย์	1	2	3	1	1	8
วางแผนแก้ปัญหา	1	1	1	3	1	7
ดำเนินการตามแผน	1	1	1	2	2	7
ตรวจสอบ	-	1	2	3	2	8
รวม	3	5	7	9	6	30

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบพิจารณาความตรงของเนื้อหา (content Validity) ตัวชี้วัด ความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลวง และภาษาที่ใช้ ซึ่งกำหนดคะแนนสำหรับพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อ ดังนี้

ให้ +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

ให้ 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

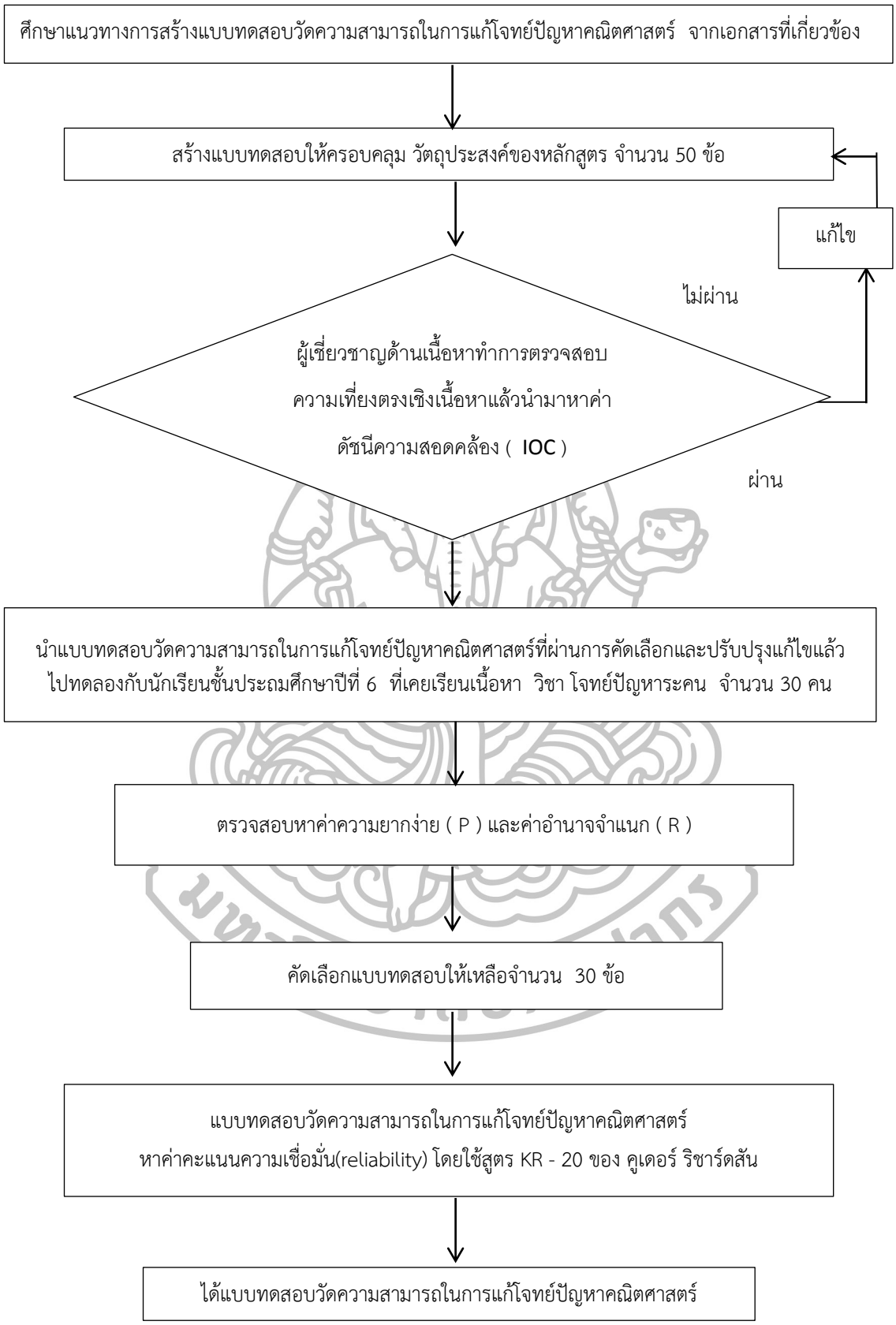
ให้ -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่ต้องการวัด

5. นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นรายข้อ และคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่า เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 16 หน้า 158)

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงแก้ไขแล้วทั้ง 2 ชุด ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนเนื้อหา วิชาโจทย์ปัญหาระคน จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์ 2543 : 126 – 128) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า มีข้อคำถามที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ ค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.33-0.73 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.20-0.73 (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 21 หน้า 166)

7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หาค่าคะแนนความเชื่อมั่น(reliability) โดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (บุญเรียง ขจรศิลป์ 2530 ข : 163) ซึ่งผลการวิเคราะห์ พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.93

8. คัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสม ได้แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

5. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามจากตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดประเมินผล

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยกำหนดรูปแบบเป็น 2 ส่วนคือแบบปลายปิด ที่มีลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 3 ระดับ และแบบสอบถามแบบปลายเปิด เพื่อสอบถามข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โดยกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

3 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

การแปลความหมาย ใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้ จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์นำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

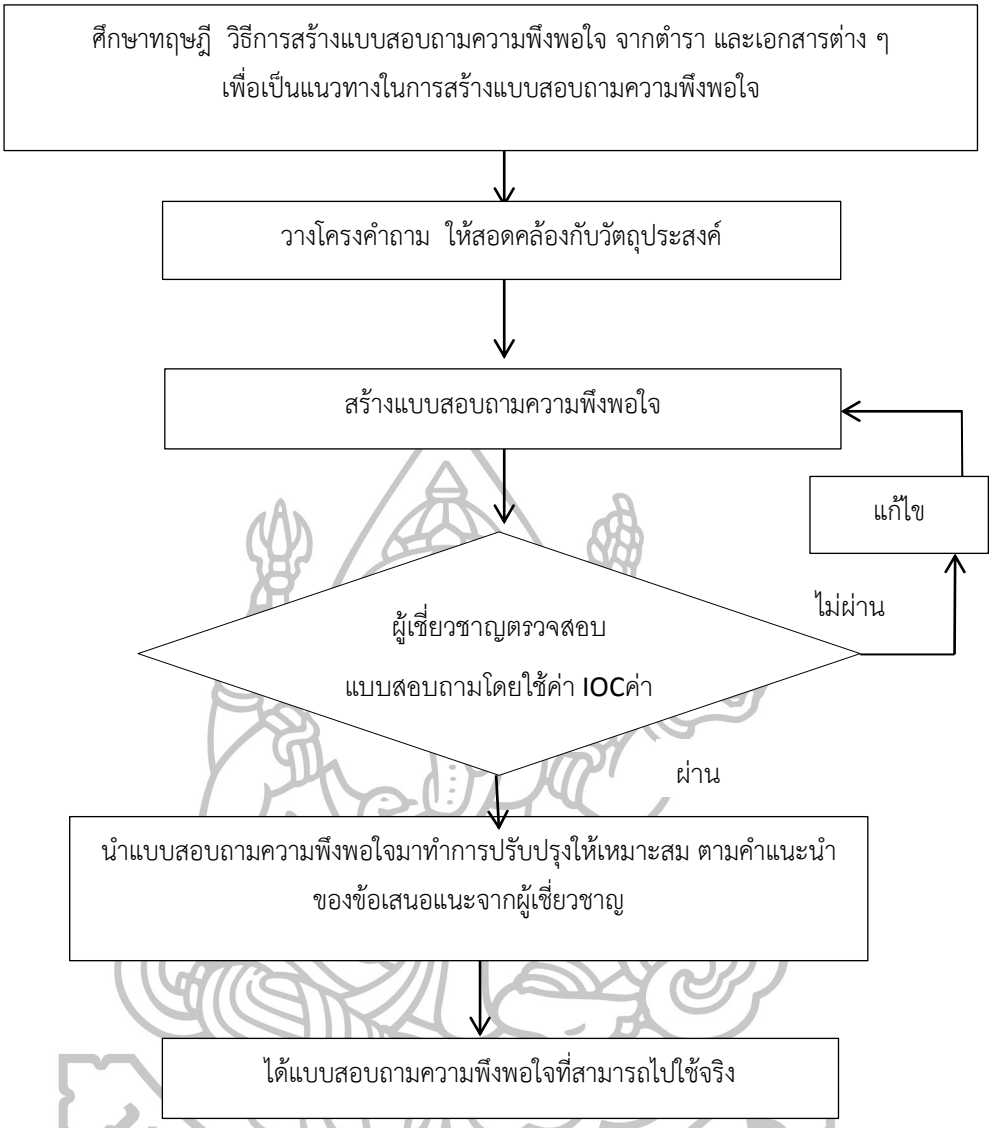
คะแนน	2.50	– 3.00	แปลความว่า	มีความพึงพอใจมาก
	1.50	– 2.49	แปลความว่า	มีความพึงพอใจปานกลาง
	1.00	– 1.49	แปลความว่า	มีความพึงพอใจน้อย

3. นำแบบปะเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อแก้ไข

4. นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อความถูกต้องเหมาะสมของเครื่องมือ แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้ (ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ , 2548: 57)

+ 1	หมายถึง	ข้อคำถามวัดตรงจุดประสงค์
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดตรงจุดประสงค์
- 1	หมายถึง	ข้อคำถามไม่ได้วัดตรงจุดประสงค์

5. นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความสอดคล้องแบบปะเมินความพึงพอใจในแต่ละข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และทำการปรับปรุงแก้ไขข้อที่มีค่าความสอดคล้องไม่ผ่านเกณฑ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจมีค่า เท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (รายละเอียดดังแสดงในภาคผนวก ค ตารางที่ 24 หน้า 172)



แผนภาพที่ 8 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

วิธีดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และสรุปผลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาและออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

2. ออกแบบ ผู้วิจัยได้นำผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลมาออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และทำการปรับปรุงแก้ไข ได้แก่

1. สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

5. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. พัฒนาเครื่องมือในการทดลองตามการออกแบบโครงร่างที่ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการทดลอง

4. นำเครื่องมือที่พัฒนาแล้วไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (Index of Item Objective Congruence : IOC) และเพื่อประเมินคุณภาพสื่อการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย จากผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน ด้านละ 3 ท่าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่พัฒนาและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดีย และประเมินคุณภาพของเครื่องมือ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนทดลอง (Research : R2) การใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาผลการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์

เครื่องมือการวิจัย

1. สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
5. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ปีการศึกษา 2558 มีทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ของโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย 1 ห้องเรียนคือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย แล้วจำแนกกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งพิจารณาจากคะแนนปลายภาคเรียนของวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2557 จากนั้นนำคะแนนมาแบ่งตามระดับผลการเรียน ดังนี้

1. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มสูง หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป จำนวน 6 คน

2. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ร้อยละ 60 – 79 จำนวน 15 คน

3. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มต่ำ หมายถึง นักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ต่ำกว่าร้อยละ 60 จำนวน 9 คน

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design คือการออกแบบการให้ความรู้โดยมีการทดสอบก่อนการเรียนรู้ จากนั้นให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา และจึงทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 3 รูปแบบการวิจัย

T_1	X	T_2

เมื่อ T_1 คือ การทดสอบก่อนเรียน

X คือ การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

T_2 คือ การทดสอบหลังเรียน

โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ผู้วิจัยบันทึกข้อความและเสนอจดหมายราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยและขออนุญาตจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

1.2 ผู้วิจัยขอคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษา 2557 นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ

1.3 ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบ สถานที่ และเวลาที่ใช้ในการเรียนและประสานงานกับเจ้าหน้าที่ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กลุ่มตัวอย่างที่จะมาใช้ห้อง โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

2. ขั้นดำเนินการ เวลาที่ใช้ในการทดลองจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

2.1 ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยกำหนดเวลาในการทดสอบ ฉบับละ 1 ชั่วโมง

2.2 ชี้แจงข้อตกลง รายละเอียดวิธีใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยให้ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยจำแนกเนื้อหาออกเป็น 5 ตอน คือ โจทย์ปัญหาการบวก โจทย์ปัญหาการลบ โจทย์ปัญหาการคูณ โจทย์ปัญหาการหาร โจทย์ปัญหาระคน แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละตอน

2.3 หลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน และ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

2.4 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา

2.5 หลังจากที่ได้ทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูล ต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ก็จะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อนำเสนอในลำดับต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Development : D2)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

1. นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา จากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งค่าเฉลี่ย $\bar{X}$ ควรอยู่ระหว่าง 3.50 – 5.00 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่ควรเกิน 1.00 จึงจะถือได้ว่าสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา มีคุณภาพ โดยทำการสรุป (ร่าง) แล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
2. ทำการวิเคราะห์คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. ทำการวิเคราะห์คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. ทำการวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาระคนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์ จากผลของการนำเครื่องมือไปใช้ทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งหมด ดังนี้

1. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ
2. ข้อมูลจากการประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนมัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ
3. ข้อมูลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน
4. ข้อมูลจากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน
5. ข้อมูลจากการความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดีย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) คำนวณจากสูตร

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่ม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. วิเคราะห์ดัชนีความยากง่าย ดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (ยุทธพงษ์ กัยวรรณ์ 2543 : 126 – 128)

$$P = \frac{H+L}{2N}$$

H คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
L คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
2N คือ จำนวนคนในกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำรวมกัน
P คือ ค่าความยากง่าย ระหว่าง .20 - .80

$$r = \frac{H-L}{N}$$

H คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
L คือ จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
N คือ จำนวนคนในกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำรวมกัน
r คือ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder – Richardson (บุญเรียง ขจรศิลป์ 2530 ก : 113)

$$r_t = \frac{n}{n-1}\left\{1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right\}$$

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

เมื่อ r_t คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ
p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับผู้เรียนทั้งหมด
q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับผู้เรียนทั้งหมด
S^2_t คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ
N คือ จำนวนผู้เรียน

4. หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ IOC (Index Objective Congruency) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ 2543 : 117)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E1 / E2 ซึ่ง E1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ 2520 : 136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} x\,100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน

N = จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} x\,100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ = คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B = คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

5. สถิติค่าที (t-test) แบบ Dependent Samples คือ สถิติที่ใช้ทดสอบเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยหลังเรียน (Post-test) กับก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535: 109) ดังนี้

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อให้ทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน (ก่อนเรียนและหลังเรียน)

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ในการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ตารางที่ 4 ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ประสิทธิภาพ
กระบวนการ	30	20	14.73	2.79	73.65
ผลลัพธ์	30	20	14.57	2.88	72.35

การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) จากการทดลองของการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ เท่ากับ 73.65/72.35 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test แบบ dependent) ดังรายละเอียดแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*) และทดสอบค่าที (t-test แบบ dependent)

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t	P
ก่อนเรียน	30	20	12.20	4.44	6.1	.000
หลังเรียน	30	20	14.57	2.88		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 12.20 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.44 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 14.57 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.88 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test แบบ dependent) ดังรายละเอียดแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test แบบ dependent)

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	P
ก่อนเรียน	30	30	15.47	7.21	9.70	.000
หลังเรียน	30	30	21.80	3.88		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 6 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 15.47 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.21 และคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 21.77 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.82 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย $(\overline{X})$ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบค่าที (t-test แบบ dependent)

ระดับ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	P
	$(\overline{X})$	(S.D.)	$(\overline{X})$	(S.D.)		
สูง	24.66	1.36	26.83	1.47	13.00	.000
กลาง	16.13	5.69	22.06	2.91	15.29	
ต่ำ	8.22	2.68	18.00	1.73	19.80	

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 24.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.47 แสดงว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 16.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.69 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.91 แสดงว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นักเรียนกลุ่มต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 8.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.73 แสดงว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตารางที่ 8 แสดงผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	**($\bar{X}$)**	**(S.D.)**	ความหมาย	ลำดับที่
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ				
1.1 การแยกย่อยเนื้อหา	2.10	0.75	ปานกลาง	4
1.2 การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม	2.53	0.62	มาก	1
1.3 การอธิบายเนื้อหาชัดเจน	2.50	0.50	มาก	2
1.4 จำนวนเนื้อหา	2.10	0.75	ปานกลาง	5
1.5 ความน่าสนใจของบทเรียน	2.27	0.64	ปานกลาง	3
เฉลี่ยด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	**2.30**	**0.65**	**ปานกลาง**	
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา				
2.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	2.63	0.61	มาก	1
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	2.43	0.62	ปานกลาง	2
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	2.43	0.67	ปานกลาง	3
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	2.23	0.72	ปานกลาง	4
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	2.17	0.59	ปานกลาง	5
เฉลี่ยด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา	**2.37**	**0.64**	**ปานกลาง**	
3. ด้านการออกแบบจอภาพ				
3.1 ความเหมาะสมของแบบอักษร	2.63	0.49	มาก	2
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	2.73	0.52	มาก	1
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	2.57	0.62	มาก	3
3.4 ความเหมาะสมในการจัดภาพ	2.40	0.62	ปานกลาง	4
เฉลี่ยด้านการออกแบบจอภาพ	**2.58**	**0.56**	**มาก**	
4. ด้านปฏิสัมพันธ์				
4.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	2.53	0.73	มาก	2
4.2 ความต่อเนื่องของการเสนอเนื้อหา	2.33	0.75	ปานกลาง	4

รายการประเมิน	**($\bar{X}$)**	**(S.D.)**	ความหมาย	ลำดับที่
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	2.50	0.73	มาก	3
4.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	2.53	0.62	มาก	1
4.5 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน	2.23	0.67	ปานกลาง	5
เฉลี่ยด้านปฏิสัมพันธ์	**2.42**	**0.70**	**ปานกลาง**	
รวมเฉลี่ย	**2.41**	**0.64**	**ปานกลาง**	

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับปานกลาง โดยจำแนกเป็นรายด้านดังนี้ ด้านการออกแบบจอภาพ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 อยู่ในระดับมาก ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับปานกลาง ด้านปฏิสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 อยู่ในระดับปานกลาง

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) จากผลการวิจัยสามารถนำมาสรุปผลและอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ปีการศึกษา 2558 มีทั้งหมด 2 ห้องเรียน จำนวน 60 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านเขาฝ้าย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาการประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย 1 ห้องเรียนคือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย แล้วจำแนกกลุ่มผู้เรียนตามระดับความสามารถทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ออกเป็น 3 กลุ่ม

1. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนกลุ่มสูง
2. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนกลุ่มปานกลาง
3. นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนกลุ่มต่ำ

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. ตัวแปรตาม ได้แก่

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา

4.2 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

4.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วยเนื้อหาย่อย ดังนี้ 1. โจทย์ปัญหาการบวก 2. โจทย์ปัญหาการลบ 3. โจทย์ปัญหาการคูณ 4. โจทย์ปัญหาการหาร 5. โจทย์ปัญหาระคน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

2. สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

3. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

5. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

6. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขั้นเตรียมการ

1.3 ผู้วิจัยขอผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง ภาคเรียนที่ 2 ของปีการศึกษา 2557 นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้มาแบ่งกลุ่มตัวอย่างในการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ

1.4 ผู้วิจัยจัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยแจ้งให้กลุ่มตัวอย่างทราบ สถานที่ และเวลาที่ใช้ในการเรียน

1.5 ประสานงานกับเจ้าหน้าที่ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กลุ่มตัวอย่างที่จะมาใช้ห้อง โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง

2. ขั้นดำเนินการ เวลาที่ใช้ในการทดลองจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

2.1 ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา โดยกำหนดเวลาในการทดสอบ ฉบับละ 1 ชั่วโมง

2.2 ชี้แจงข้อตกลง รายละเอียดวิธีใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา

2.3 หลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหา

4.4 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา

4.5 หลังจากที่ได้ทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูล ต่าง ๆ เรียบร้อยแล้ว ก็จะนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อนำเสนอ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ t-test แบบ dependent

3. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ t-test แบบ dependent

4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 พบว่า บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ เท่ากับ 73.65/72.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70/70 ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ผลการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 12.20 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.44 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 14.57 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.88 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 15.47 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.21 และคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 21.77 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.82 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนกลุ่มสูง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 24.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.47 วิเคราะห์ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 2.17

นักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 16.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.69และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.91 วิเคราะห์ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 5.93

นักเรียนกลุ่มต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยกอนเรียนเท่ากับ 8.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.68 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.73 วิเคราะห์ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย โดยหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 9.78

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มต่ำมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ

5. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับปานกลาง

อภิปรายผล

จากการศึกษาวิจัย เรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 สามารถอภิปรายผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 พบว่า บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ เท่ากับ 73.65/72.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 70/70 ซึ่งยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียและได้แนวทางจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้ให้แนวทางในการกำหนดเนื้อหาบทเรียนให้สอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตรและระดับชั้นของนักเรียน ตลอดจนการวัดและประเมินผล ในส่วนของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ได้ให้แนวทางและรูปแบบในการออกแบบและนำเสนอเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและระดับชั้นของผู้เรียน และได้นำมาพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ซึ่งได้ดำเนินการตามหลักวิจัยและการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผน เก็บรวมรวมข้อมูล การดำเนินการสร้าง แก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย แล้วจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นไปหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยการหาประสิทธิภาพรายบุคคลกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 61.65/60.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และได้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เรียนว่า ควรมีการปรับปรุงขนาดตัวอักษรให้มีขนาดพอดี หลังจากนั้นนำบทเรียนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองแบบกลุ่มเล็กกับนักเรียนจำนวน 9 คน โดยบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 68.90/69.45 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และได้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจากผู้เรียนว่า ควรใส่ภาพเคลื่อนไหวให้มากขึ้น จากนั้นนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย จำนวน 30 คน จนกระทั่งได้สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 73.65/72.35 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของนุสรา เดชจิตต์ (2556) ผลการวิจัย พบว่า ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การคูณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์เท่ากับ 76.56/75.28 รวมถึงงานวิจัยของ ประทิน ทับไทร (2552) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีต่อ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่าเท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับดี ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในระดับดีมาก รวมถึงงานวิจัยของนิรมัย วิไลศรี พบว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบฝึกปฏิบัติ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนไทยรัฐวิทยา ๒๒ (ใต้ร่มเย็น) อำเภอเคียนซา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 35 คน ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านมัลติมีเดีย จำนวน 3 ท่าน ปรากฏว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.42 และ 4.31 ตามลำดับ อยู่ในเกณฑ์ดี อีกทั้งบทเรียนที่พัฒนาขึ้นช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง โจทย์ปัญหา มากยิ่งขึ้น บทเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา โดยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม โดยบทเรียนได้มีการออกแบบภาพหน้าจอที่มีสีสันสวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน มีการนำเสนอข้อความ ภาพนิ่ง ภาพการ์ตูน ภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยาย บทเรียนมีการนำเสนอเนื้อหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน คือ ลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก นอกจากนี้นักเรียนสามารถเลือกเรียนในเนื้อหาต่าง ๆ ที่ตนเองสนใจ สามารถเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาในบทเรียนซ้ำ ๆ ได้ และบทเรียนมีการให้ผลย้อนกลับ นักเรียนสามารถทราบผลการเรียนได้ในทันที บทเรียนทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์ จนทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียน จึงเป็นจุดที่สนใจและสามารถเร้าความสนใจแก่ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับอรอนงค์ บุญอรณะ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบใช้มโนทัศล่วงหน้า วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.29 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก ผลการประเมินคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนอของบทเรียนที่สร้างขึ้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.32 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้บทเรียนที่สร้างขึ้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.18 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 0.72 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

2. ผลการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 12.20 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.44 และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 14.57 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.88 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องด้วยลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดีย 4 ประการที่ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2542) ไว้ดังนี้ 1) Information (สารสนเทศ) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้ โดยอาจจะนำเสนอเนื้อหาในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้ 2) Individualization (ความแตกต่างระหว่างบุคคล) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ คือลักษณะสำคัญของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง รวมทั้งการเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับตนเองได้ เช่น สามารถควบคุมเนื้อหา ควบคุมลำดับของการเรียน ควบคุมการฝึกปฏิบัติ หรือการทดสอบ เป็นต้น 3) Interaction (การมีปฏิสัมพันธ์) เนื่องจากผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากได้มีการโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน ดังนั้น สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้ออำนวยให้เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียนการอนุญาตให้ผู้เรียนเพียงแต่คลิกเปลี่ยนหน้าจอไปเรื่อยๆทีละหน้า ไม่ถือว่าเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เพียงพอสำหรับการเรียนรู้ แต่ต้องมีการให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในส่วนของการคิดวิเคราะห์และสร้างสรรค์เพื่อให้ได้มาซึ่งกิจกรรมการเรียนนั้นๆ 4) Immediate Feedback (ผลป้อนกลับโดยทันที) การให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจากมัลติมีเดีย-ซีดีรอมส่วนใหญ่ ซึ่งได้มีการนำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องราวของสิ่งต่างๆ แต่ไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในรูปแบบของการทดสอบ แบบฝึกหัด หรือการตรวจสอบความเข้าใจในรูปแบบใด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของชูชาติ ศรีรัตนโยธิน (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) บทเรียนมัลติมีเดียมีคุณภาพ ระดับมาก 2) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 3) ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 4) ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 5) ผู้เรียนมีความพึงพอใจระดับมาก สอดคล้องกับอารดา ใจดา (2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหา พบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับเงิน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.93/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเงินของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับเนตรทราย สมถะธัญกรณ์ (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียแบบทบทวนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ผลการวิจัยพบว่า บทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียแบบทบทวนร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.10 ตามสูตรของเมกุยแกนส์ ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่กำหนดไว้ เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเปรียบเทียบด้วยการทดสอบ t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียแบบทบทวน โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 15.47 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.21 และคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ 21.77 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.82 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย พบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สรุปได้ว่า การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงขึ้น เนื่องจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีการนำเสนอเนื้อหาและสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะตามกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้ ขั้นที่ 1. การทำความเข้าใจปัญหา ผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาว่าเรากำลังจะแก้ปัญหาใด เช่น ถ้าเป็นปัญหาข้อความ ต้องพิจารณาว่าโจทย์ต้องการให้หาอะไร มีข้อมูลอะไรที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหา มีเงื่อนไขหรือข้อจำกัดอะไรบ้าง ข้อมูลอะไรที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหานั้น ข้อมูลที่ให้มาเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ หรือให้ข้อมูลที่เกินความจำเป็นหรือไม่ หรือมีข้อมูลที่ขัดแย้งกันหรือไม่ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหา ผู้แก้ปัญหาอาจพิจารณาว่าเคยพบปัญหานั้นมาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่เหมือนๆ กันหรือคล้ายคลึงกันบ้างหรือไม่ ผู้แก้ปัญหาเห็นความเกี่ยวข้องในปัญหานั้นหรือไม่ รู้ทฤษฎีอะไรที่จะนำมาช่วยในการแก้ปัญหาหรือไม่ พิจารณาสิ่งที่โจทย์ถามหรือตัวไม่ทราบค่าเปรียบเทียบกับปัญหาที่คุ้นเคยที่มีตัวไม่ทราบค่าเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน พิจารณาว่าจะนำปัญหาที่คุ้นเคยนั้นมาช่วยในการแก้ปัญหาใหม่ได้หรือไม่ หรือจะนำผลที่ได้จากปัญหาก่อนๆ มาแก้ปัญหาใหม่นี้ได้หรือไม่ ผู้แก้ปัญหานี้จะใช้วิธีอะไร แจกแจงสิ่งที่จะสามารถนำมาช่วยแก้ปัญหาขั้นที่ 3. ดำเนินการตามแผน ผู้แก้ปัญหาดำเนินการตามแผนโดยเริ่มตรวจสอบแต่ละขั้นของแผน ปรับปรุงแผน แล้วลงมือปฏิบัติจนสามารถหาคำตอบได้ขั้นที่ 4. ตรวจสอบผลที่ได้ หรือการมองย้อนกลับ

กล่าวคือ ผู้แก้ปัญหาสามารถตรวจสอบการดำเนินการแต่ละขั้นว่าถูกต้องหรือไม่ ผู้แก้ปัญหาสามารถตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกต้องหรือไม่ สามารถตรวจสอบว่ามีเหตุผลสนับสนุนหรือไม่ ได้รับผลแตกต่างกันหรือไม่ เห็นความคลาดเคลื่อนต่างๆ หรือไม่ สามารถใช้ผลลัพธ์หรือวิธีการนั้นกับปัญหาอื่นๆ ได้หรือไม่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550, หน้า 180) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของจิตติมา พิศาภาค (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ได้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความหลากหลายและเหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และนิรัชรา ชัยชนะอุดมกุล ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยาเรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 81.04/82.56 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับเนาวรัตน์ ภูโสดา (2550) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบ 4 MAT ที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบ 4 MAT ที่เสริมสร้างความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 82.78/77.04 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4 MAT มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4 MAT มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 4 MAT มีความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน พบว่า นักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.83 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.47 นักเรียนกลุ่มปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 22.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.91 นักเรียนกลุ่มต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 18.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.73 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มต่ำมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนในกลุ่มอื่น ๆ ทั้งนี้เนื่องมาจาก การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีความทันสมัยน่าสนใจ มีการจัดกิจกรรมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เป็นการฝึกให้คิดไปตามลำดับขั้นตอน เหมาะที่จะนำไปใช้กับนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ซึ่งมีเวลาในการศึกษาแต่ละบทเรียนเพิ่มมากขึ้น และมีการฝึกด้วยตนเอง เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ ฝึกความกล้าคิดกล้าแสดงออก ไม่กลัวถ้าแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง ซึ่งมีความแตกต่างกับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในห้องเรียน สอดคล้องกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ 4 ขั้นตอนของโพลยา ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจโจทย์ ขั้นงานแผนแก้ปัญหา ขั้นปฏิบัติตามแผน และขั้นตรวจสอบ สอดคล้องกับ สุกัญญา สุมโน (2554) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบ SSCS โรงเรียนวัดหนองแขม (สหราษฎร์บูรณะ) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง ร้อยละ อยู่ในเกณฑ์ดี นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 อยู่ในระดับปานกลาง อภิปรายผลได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีควรมีการเพิ่มกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เกมเสริมความรู้ มีภาพการ์ตูนแอนิเมชั่น เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น เมื่อพิจารณารายด้านจะเห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในด้านการออกแบบจอภาพอยู่ในระดับมาก จากผลการประเมินดังกล่าวสามารถอภิปรายผลได้ว่า บทเรียนมีการออกแบบให้มีสีสันสวยงาม โดยมีการนำเอารูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพการ์ตูนมานำเสนอในบทเรียน ทำให้บทเรียนที่พัฒนามีความน่าสนใจและดึงดูดใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ มนทกานติ รุธิรบริสุทธิ์ (2551) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง

การคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การคูณ เนื่องจากในบทเรียนมีความสนุกสนานไม่เครียด และมีรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และคำบรรยายประกอบ ทำให้เข้าใจเนื้อหามากขึ้นรวมทั้งการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียนส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งข้อเสนอแนะออกเป็น 2 ด้าน คือ ข้อเสนอแนะทั่วไป และข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรมีการตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการเรียน ก่อนการใช้งานจริงหรือก่อนการทดลอง เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดและเสียเวลาในการทดลอง

2. ควรมีการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเรียนบทเรียนมัลติมีเดีย จากปัญหาที่ผู้วิจัยศึกษาพบ นักเรียนขาดทักษะการใช้บทเรียนหรือการสังเกต ควรมีการเตรียมความพร้อมด้านการเข้าสู่บทเรียน อธิบายการกดปุ่ม หรือกดปุ่มเพื่อไปหน้าต่อไป ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะในการใช้บทเรียนได้ดีขึ้น

3. ในขณะที่ผู้เรียนศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียด้วยตนเอง อาจมีผู้เรียนบางคนที่ไม่เข้าใจบทเรียนในบางส่วน ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรดูแลให้คำแนะนำ ให้คำอธิบาย และให้กำลังใจ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรวิจัยและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียในรูปแบบอื่น ๆ เช่น บทเรียนมัลติมีเดียแบบเกม สถานการณ์จำลอง แบบทบทวน เพื่อให้เกิดความหลากหลายและผู้เรียนสามารถฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยการใช้สื่อการเรียนการสอนออนไลน์

รายการอ้างอิง

กมลทิพย์ ต่อติด. (2544). “ผลของการฝึกกระบวนการสืบสอบที่มีต่อความคิดในเชิงเหตุผลและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กาญจนา ศรีเกื้อ. (2547). “การสร้างชุดกิจกรรมฝึกความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา การวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กาญดาร์ สงดวง. (2554). “ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (TGT) ร่วมกับวิธีการสอนการแก้ปัญหาแบบเอสเอสซีเอส (SSCS) ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3”. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยทักษิณ

กระทรวงศึกษาธิการ. กองวิจัยทางการศึกษา. (2538). **การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา

_____. (2551) ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง **กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

_____. (2552 **) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

กิดานันท์ มลิทอง. (2536). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ โอ.เอ.พริ้นติ้ง.

_____. (2539). **เทคโนโลยี การศึกษา ร่วมสมัย.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.

คนธรส รสหวาน. (2539). “การพัฒนารูปแบบการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนโครงการนำร่องศูนย์พัฒนา อัจฉริยภาพเด็กและเยาวชน”. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา

คม ทองพูล. (2539). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการแต่งโจทย์ปัญหาร่วมกับโจทย์ในหนังสือเรียน /คม ทองพูล.** ราชบุรี: สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดราชบุรี.

ครรชิต มาลัยวงค์. (2540). **ทัศนไอที.** กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์.

จิตติมิ พิศาภาค. (2552). “การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา”. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์การศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ฉลอง ทับศรี. (2539). **เอกสารประกอบการสอนหลักทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา.** ชลบุรี. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.

ฐิติพร บริพันธ์. (2548). “ผลการสอนโดยใช้รูปแบบเอสเอสซีเอสที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ.

ทวิช สงวนรัมย์. (2549). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียการ์ตูน เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2”. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ทองแท่ง ทองลิ่ม. (2541). “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชาเทคนิคก่อสร้าง เรื่องโครงสร้างหลังคาตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536”. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครทรวิโรฒ.

นัยนา นุรารักษ์และสมบูรณ์ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). **มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.** วารสารร่วมสมัย, หน้า 251-252

นิยม ไชยวงศ์. (2537). “การวิเคราะห์พฤติกรรมการสอนทักษะกระบวนการการแก้ปัญหาเรื่องโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคูณและการหาร ของครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่”. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

น้อมศรี เคท. (2537). **การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ หน้า 18 -24. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

นุตริยา จิตดารมย์. (2548). “ผลการสอนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กลวิธี STAR ที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดสุราษฎร์ธานี”. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นุสรา เดชจิตต์. (2556). “ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหาเรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความคงทนในการจำ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญสิริ สุวรรณเพ็ชร. (2529). **คอมพิวเตอร์และซอฟแวร์ปฏิบัติการ.** กรุงเทพฯ : เอส แอนด์ เค บุคส์.

ปิยานุช หารมนตรี. (2551). “การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของสสวท”. วิทยานิพนธ์คุรุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ประทิน ทับไทร. (2552**).** “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม วิชาคณิตสาสตร์ เรื่องการคูณ”. ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). **การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยาวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15 สาขาวิชาคณิตศาสตร์.** นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

_____. (2550). **เอกสารประกอบการสัมมนาเข้ม ชุดวิชาวิทยานิพนธ์ 2 วิชาเอกคณิตศาสตร์ แขนงหลักสูตรและการสอน วิชาศึกษาศาสตร์. นนทบุรี** : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

พจนา โม่มาลา. (2556). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดบัวงาม (โสภณปทุมรักษ์ประชาสรรค์)”. การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พรทิพย์ อัจจิมารังสี. (2537). มัลติมีเดีย : ผู้ช่วยสร้างบทเรียนสำหรับครู. **ศึกษาศาสตร์ริทัศน์.** (ฉบับรวมเล่ม) : 21-25”

ยุพิน พิพิธกุล.(2542). การแก้ปัญหา.**วารสารคณิตศาสตร 42** (กุมภาพันธ์-เมษายน 2542).

รสอุบล ธรรมพานิชวงศ์. (2545). “ผลของการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์และการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กรุงเทพมหานคร”. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

รุ่ง แก้วแดง. (2541). **ปฏิวัติการศึกษาไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มติชน.

มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ :25

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2544). **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544**. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค

วิชัย พาณิชย์สวย. (2544). **สอนอย่างไรให้เด็กเก่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 1).** กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ

_____. (2546). “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดแบบเอกนัยทางสัญลักษณ์กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2”. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,สาขาวิชาการศึกษาและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สราวุธ แผลงศร. (2545). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการแก้ปัญหา วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สถาบันราชภัฏนครราชสีมา.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). **การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์.** กรุงเทพฯ: ครุสภา

สุภาภรณ์ คงคานนท์. (2547). “การสร้างชุดการเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

สุจินดา จันทวรรณ์และคณะ. (2539). **การศึกษารูปแบบการนิเทศการสอนโจทยปญหาคณิตศาสตรชั้นประถมศึกษาปที่ 2**. การวิจัยทางการศึกษา. 1-3 (มกราคม-กันยายน 2539), 87-97.

สุนีย เหมะประสิทธิ์. (2533). **การพัฒนาการคิดเพื่อสงเสริมการเรียนรูคณิตศาสตร.** กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรโรฒ.

สุภาภรณ์ สุดเอียด. (2543). “ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียรูปแบบต่างกันในการเรียนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีระดับสติปัญญาแตกต่างกัน”. การค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนคนรินทรวิโรฒ.

สุวร กาญจนมยูร. 2545. **การแก้โจทย์ปัญหา.** วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี 30 (116 มกราคม – กุมภาพันธ์) : 50 - 52

_____. (2542). **การพัฒนาการคิดคณิตศาสตร์ เล่ม 3**. กรุงเทพ ฯ : ไทยวัฒนาพานิช

สมทรง สุวพานิช. (2539). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชา1023622 พฤติกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา**. คณะวิชาครุศาสตร์สถาบันราชภัฏ มหาสารคาม.

ศรีทอง มีทาทอง. (2534). “การทดลองวิธีการสอนคณิตศาสตรที่มีกระบวนการสรางความคิดรวบยอดในเรื่องโจทยปญหาการคูณ การหารของนักเรียนชั้นปะถมศึกษาปที่ 2”. ปริญญานิพนธการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

หล้า ภวภูตานนท์. (2538). **การช่วยให้เด็กค้นพบวิธีแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง**, ศึกษาศาสตร์. 18(1):8-17; กุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2538.

อเนก จันทรจรูญ. (2545). “การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารยา ใจดา. (2554). “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง”. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

Auten, Anne; Kathleen Jaycox ;& Sally N.Standford.(1983).**Computers in the English Classroom : A Primer for Teachers. Urbana**,11 : ERIC Clearinghouse on Reading and Communication Skills and National Council of Teachers of English.

Baroody, Arthur J.(1993). **Problem Solving, reasoning, and communicating, K-8 : Helping children think mathematically.** New York: Merrill

Branca, N.A. 1980. **Problem Solving as a Goal, Process and Basic Skill, Problem Solving In School Mathematics. Virginia**: The National Council of Teachers of Mathematics.

Charles, R. & Lester, F.K. (1982). **Teaching problem solving: What, Why and How.** CA: Dale Seymour Publications.

Dewey , J . 1933 . **How We Think**. New York: Health and Company.

Gagne, (1988). **Principles of Instructional Design**. New York, NY. The Dryen Press.

Krulik, S., & Rudnick, A. J. (1993). **Reasoning and Problem Solving : A Handbook for elementary school teachers.** USA : Allyn and Bacon A Division of Simon & Schuster, Inc

Linda, Tway. (1995). **Multimedia in Action**. Boston : Acacedmic Press, Inc

Polya, A. (1957). **How to solve it.** New jersey : Princeton Universiry Press.

Vaughan, Tay. (1994). **Multimedia Making It Work.** New York: McGraw – Hill.

Winn,L. Rosch. (1995*).* **Multimedia Bible.** Indiana: Indianapolis SAMS Publishing.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

1. อาจารย์พิชามญชุ์ ศักดา
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
2. อาจารย์ดวงธิดา รักษาแก้ว
   อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
3. อาจารย์ไชยวัฒน์ นวลเจริญ
   หัวหน้างานโสตทัศนศึกษา โรงเรียนสารวิทยา

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

1. ดร.กฤติกา อินใหม่
   ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนพัทลุง อำเภอเมือง จังหวัดพัทลุง
2. นางจาริณี แก่นทอง
   ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโคกสัก อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง
3. นางสาวนงเยาว์ แซ่ว่อง
   ครูเกษียณราชการ โรงเรียนบ้านโคกสัก อำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง

ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

1. นางขนิษฐา สาภูงา
   ครูชำนาญการ โรงเรียนรุจิรพัฒน์ อำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี
2. ดร.วรวุฒิ มั่นสุขผล
   อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรศักดิ์ อุ่นอารมณ์เลิศ
   อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย
- สื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
- แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
- แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

หัวข้อวิจัย **ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5**

ผู้วิจัย **นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท**
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

6. เพื่อสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

7. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

8. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

9. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

10. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดช่วยตอบตามความเป็นจริง โดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ไว้แล้ว ซึ่งแบบสัมภาษณ์นี้จะแบบออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและแนวทางในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. วุฒิการศึกษา.....
3. ตำแหน่ง.....
4. ประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....ปี
5. วันที่สัมภาษณ์.....
6. สถานที่สัมภาษณ์.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและแนวทางในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเนื้อหาควรเป็นอย่างไร

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

2. ท่านคิดว่าควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาอย่างไรเพื่อให้สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน

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

3. ท่านคิดว่าควรแบ่งเนื้อหาที่จะนำพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าควรมีการเรียงลำดับเนื้อหาอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับระดับของความยากง่ายของเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าในแต่ละเนื้อหาควรมีการใส่กิจกรรมอย่างไรบ้างจึงจะทำให้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเกิดความน่าสนใจมากขึ้น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

6. ท่านคิดว่าการนำเข้าสู่บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีลักษณะใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ท่านคิดว่าสิ่งที่ควรเน้นมากที่สุดของเนื้อหาในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. แบบฝึกหัดที่ใช้ในการฝึกให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีรูปแบบใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

9. ท่านคิดว่าควรจะมีประเมินผู้เรียนในรูปแบบใด และมีวิธีการอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

10. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูง ที่ท่านกรุณาเสียสละเวลาในการแสดงความคิดเห็น และพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมรายละเอียดของแบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัย นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์
นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

หัวข้อวิจัย **ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่มีต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5**

ผู้วิจัย **นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์ นักศึกษาปริญญาโท**
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความคิดเห็นในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา ผู้วิจัยจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดช่วยตอบตามความเป็นจริง โดยการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างผู้วิจัยได้กำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์ไว้แล้ว ซึ่งแบบสัมภาษณ์นี้จะแบบออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและแนวทางในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. วุฒิการศึกษา.....
3. ตำแหน่ง.....
4. ประสบการณ์ด้านการออกแบบสื่อ.....ปี
5. วันที่สัมภาษณ์.....
6. สถานที่สัมภาษณ์.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นและแนวทางในการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. ท่านคิดว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะอย่างไร และมีองค์ประกอบอะไรบ้าง

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

2. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาควรมีรูปแบบอย่างไร

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

3. ท่านมีความคิดเห็นเรื่องการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา ในด้านต่อไปนี้อย่างไร

3.1 ด้านการดำเนินเรื่องตามเนื้อหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 ลักษณะของภาพ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.3 การออกแบบด้านกราฟิก

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.4 การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

3.5 ลักษณะของเสียง

- เสียงดนตรี

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- เสียงบรรยาย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- อื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

4. การนำกระบวนการในการแก้ปัญหามาใช้ในบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ควรมีการนำมาใช้อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ในสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่นำมาใช้ควรมีรูปแบบอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่นำมาใช้ในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีรูปแบบใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ท่านคิดว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียนมัลติมีเดีย ควรมีการแสดงผลย้อนกลับเพื่อให้นักเรียนทราบในลักษณะใด (ภาพ เสียง ข้อความ ฯลฯ) ควรมีเฉลยหรือไม่ และอยู่ในขั้นตอนใด

.....

.....

.....

.....

.....

8. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่.....

ขอขอบพระคุณอย่างสูง ที่ท่านกรุณาเสียสละเวลาในการแสดงความคิดเห็น และพิจารณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมรายละเอียดของแบบสัมภาษณ์

ผู้วิจัย นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์
นักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศิลปากร

(ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้)

แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องจำนวนนับ เวลา 10 ชั่วโมง
แผนที่ 1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก เวลา 2 ชั่วโมง

---

1. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการบวก ต้องอ่านโจทย์ให้เข้าใจ จากนั้นจึงวิเคราะห์ถึงสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ถาม ใช้วิธีใดในการหาคำตอบ โดยการเขียนประโยคสัญลักษณ์ แสดงวิธีทำเพื่อหาคำตอบและตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ

2. ตัวชี้วัด

ค 1.2 ป.5/3 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และ ร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

ค 6.1 ป.5/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ป.5/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ป.5/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ป.5/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ค 6.1 ป.5/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ

ค 6.1 ป.5/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อกำหนดเกี่ยวกับประโยคสัญลักษณ์ เกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการบวกให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้

4. สาระการเรียนรู้

การวิเคราะห์โจทย์ ขั้นตอนการแก้ปัญหา และแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา

6. ลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. ซื่อสัตย์สุจริต

7. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำ

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนนี้ให้นักเรียนทราบ
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
3. ครูทบทวนเรื่องการบวก โดยใช้วิธีถามตอบเพื่อให้นักเรียนบอกขั้นตอนของการบวก
4. ครูชี้แจงเงื่อนไขการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา

2. ขั้นสอน

1. นักเรียนศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนมัลติมีเดีย และวิธีการทำกิจกรรมในเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

2. นักเรียนเข้าสู่บทเรียน กรอกชื่อ – สกุล และศึกษาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวกโดยศึกษาวิธีการแก้โจทย์ปัญหาตามขั้นตอนของโพลยา โดยให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ แล้วตอบคำถาม เช่น

เดิมวิรัตน์มีเงินเก็บ 1,357,650 บาท สิ้นปีทำงานมีเงินเก็บเพิ่มขึ้นอีก 212,000 บาท ปัจจุบันวิรัตน์มีเงินเก็บทั้งหมดกี่บาท

- สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คืออะไร *(เดิมวิรัตน์มีเงินเก็บ 1,357,650 บาท สิ้นปีทำงานมีเงินเก็บเพิ่มขึ้นอีก 212,000 บาท)*
- สิ่งที่โจทย์ถาม คืออะไร *(ปัจจุบันวิรัตน์มีเงินเก็บทั้งหมดกี่บาท)*
- คิดหาคำตอบได้โดยวิธีใด *(วิธีบวก)*
- เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร *(1,357,650 + 212,000 = □)*

จากนั้นครูให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ พร้อมทั้งแสดงวิธีทำบนกระดาน โดยครูอธิบายเพิ่มเติม เมื่อนักเรียนเกิดความสงสัย

3. เมื่อศึกษาเนื้อหาจบแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก หากนักเรียนคนไหนทำแบบฝึกหัดไม่ผ่านเกณฑ์ ให้กลับไปทบทวนบทเรียนจนกว่าจะเข้าใจ แล้วไปทำแบบฝึกหัดใหม่จนกว่าจะผ่าน

3. ขั้นสรุป

ครูซักถามนักเรียนเพื่อสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก

8. สื่อการเรียนรู้

1. คู่มือการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา
2. บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

9. การวัดและการประเมินผล

เครื่องมือ	วิธีการวัด	เกณฑ์
การทำแบบฝึกหัดในแต่ละหน่วย จำนวน 10 ข้อ	ตรวจแบบทดสอบ	ผ่าน 8 ข้อขึ้นไป
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ฉบับละ 20 ข้อ	ตรวจแบบทดสอบ	ผ่าน 16 ข้อขึ้นไป
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ	ตรวจแบบทดสอบ	ผ่าน 24 ข้อขึ้นไป

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การโจทย์ปัญหา
วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ซื้อบ้านราคา 3,467,500 บาท และซื้อเครื่องใช้ภายในบ้าน 87,600 บาท ต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท
    ก. 3,515,500 บาท
    ข. 3,551,050 บาท
    ค. 3,551,500 บาท
    ง. 3,555,100 บาท
2. มีสมุด 11,350 เล่ม แบ่งให้เด็ก 550 คน คนละ 9 เล่ม จะเหลือสมุดกี่เล่ม
    ก. 4,600 เล่ม
    ข. 6,200 เล่ม
    ค. 6,400 เล่ม
    ง. 7,400 เล่ม
3. แจ้มีเงิน 27,256,850 บาท นำเงินไปซื้อที่ดินจำนวน 400 ตารางวา ตารางวาละ 45,000 บาท แจ้จะเหลือเงินกี่บาท
    ก. 9,256,850 บาท
    ข. 9,258,650 บาท
    ค. 9,526,580 บาท
    ง. 9,526,850 บาท
4. สมชายมีรายได้ปีละ 114,720 บาทสมชายมีรายได้เฉลี่ยเดือนละเท่าไร
    ก. 8,900 บาท
    ข. 8,950 บาท
    ค. 9,500 บาท
    ง. 9,560 บาท

มหาวิทยาลัยศิลปากร

5. ชาวนาขายข้าวเปลือกครั้งแรกได้เงิน 75,250 บาท ชาวนาขายข้าวเปลือกครั้งแรกน้อยกว่าครั้งที่สอง 69,895 บาท ชาวนาขายข้าวเปลือกครั้งที่สองได้เงินเท่าไร

ก. 145,145 บาท

ข. 154,154 บาท

ค. 140,150 บาท

ง. 150,450 บาท

6. ไทยส่งข้าวสารออกไปขาย 3,641,500 ตัน ส่งข้าวโพดไปขาย 1,371,000 ตัน ไทยส่งข้าวสารและข้าวโพดไปขายทั้งหมดกี่ตัน

ก. 4,950,500 ตัน

ข. 5,012,500 ตัน

ค. 5,201,050 ตัน

ง. 5,210,050 ตัน

7. จังหวัดหนึ่งมีพลเมืองทั้งหมด 895,365 คน เป็นพลเมืองชาย 484,076 คน ที่เหลือเป็นพลเมืองหญิงกี่คน

ก. 401,289 คน

ข. 401,982 คน

ค. 410,289 คน

ง. 411,289 คน

8. รถยนต์ราคา 1,645,000 บาท แต่วิลลี่มีเงินอยู่ 954,800 บาท วิลลี่ขาดเงินอยู่เท่าไร

ก. 690,020 บาท

ข. 690,200 บาท

ค. 692,000 บาท

ง. 692,200 บาท

9. โดมขายที่ดินราคา 1,874,000 บาท นำเงินไปซื้อรถยนต์ราคาคันละ 890,000 บาท อยากทราบว่าโดมเหลือเงินเท่าไร

ก. 893,000 บาท

ข. 894,400 บาท

ค. 983,400 บาท

ง. 984,000 บาท

มหาวิทยาลัยศิลปากร

10. เสนาะขายเงาะ 48 เข่ง เข่งละ 840 บาท เสนาะขายเงาะได้เงินทั้งหมดกี่บาท

ก. 40,320 บาท

ข. 42,300 บาท

ค. 43,200 บาท

ง. 43,300 บาท

11. นงนุชซื้อที่ดิน 5 ไร่ ในราคาไร่ละ 1,750,000 บาท นงนุชจะต้องจ่ายเงินกี่บาท

ก. 8,730,000 บาท

ข. 8,740,000 บาท

ค. 8,750,000 บาท

ง. 8,760,000 บาท

12. ในฟาร์มแห่งหนึ่ง เดือนแรกขายไก่ได้ 3,275 ตัว เดือนที่สองขายไก่ได้มากกว่าเดือนแรก 1,078 ตัว ในเวลาสองเดือนขายไก่ไปทั้งหมดกี่ตัว

ก. 7,628 ตัว

ข. 3,453 ตัว

ค. 7,826 ตัว

ง. 4,534 ตัว

13. บ้านหลังหนึ่งราคา 3,672,000 บาท ซึ่งมีราคาเป็น 3 เท่าของรถยนต์ ถ้าต้องการซื้อบ้านและรถยนต์ จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท

ก. 14,688,000 บาท

ข. 11,016,000 บาท

ค. 4,896,000 บาท

ง. 1,244,000 บาท

14. จตุพรได้รับเงินเดือน เดือนละ 36,500 บาท ในเดือนนี้เขาได้รับเงินเดือนรวมกับเงินโบนัสเป็นเงิน 109,500 บาท จตุพรได้รับเงินโบนัสกี่บาท

ก. 73,000 บาท

ข. 74,000 บาท

ค. 75,000 บาท

ง. 76,000 บาท

15. เชือกเส้นหนึ่งยาว 300 เมตร ตัดออกเป็นเส้น เส้นละ 3 เมตร จำนวน 65 เส้น เหลือเชือกยาวกี่เมตร

ก. 100 เมตร

ข. 105 เมตร

ค. 150 เมตร

ง. 195 เมตร

16. มีนกอยู่ 251 กรง แต่ละกรงมีนกอยู่ 20 ตัว รวมมีนกทั้งหมดกี่ตัว

ก. 5,020 ตัว

ข. 5,120 ตัว

ค. 5,220 ตัว

ง. 5,320 ตัว

17. มีเงาะอยู่ 250 ลัง แต่ละลังมีเงาะ 125 ลูก รวมมีเงาะทั้งหมดกี่ลูก

ก. 31,150 ลูก

ข. 32,250 ลูก

ค. 31,250 ลูก

ง. 30,250 ลูก

18. พี่ชายมีเงิน 425 บาท ต้องการแบ่งเงินให้น้อง 5 คน คนละเท่าๆ กัน น้องจะได้เงินคนละกี่บาท

ก. 75 บาท

ข. 85 บาท

ค. 95 บาท

ง. 105 บาท

19. พ่อค้ามีข้าวสาร 4,725 กิโลกรัม ตักแบ่งเป็นถุง ถุงละ 15 กิโลกรัม จะได้กี่ถุง

ก. 300 ถุง

ข. 305 ถุง

ค. 310 ถุง

ง. 315 ถุง

20. โรงงานผลิตเสื้อทั้งหมด 7,400 ตัว บรรจุใส่กล่อง กล่องละ 50 ตัว ส่งขายให้ร้านค้าราคากล่องละ 950 บาท ถ้าโรงงานขายเสื้อได้ทั้งหมดจะได้เงินกี่บาท

ก. 140,500 บาท

ข. 140,600 บาท

ค. 141,500 บาท

ง. 141,600 บาท

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา
วิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

<u>คำชี้แจง</u> ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. พ่อค้าขายเตียงหลังแรกราคา 7,500 บาท ขายเตียงหลังที่สองราคา 13,500 บาท พ่อค้าขายเตียงทั้งสองหลังได้เงินรวมกี่บาท ข้อใดคือความสมเหตุสมผลของคำตอบ (ทำความเข้าใจโจทย์)
   - ก. 7,500 + 13,000 คำตอบมีค่าประมาณ 20,000 บาท
   - ข. 7,500 + 13,000 คำตอบมีค่าประมาณ 20,100 บาท
   - ค. 7,500 + 13,000 คำตอบมีค่าประมาณ 20,300 บาท
   - ง. 7,500 + 13,000 คำตอบมีค่าประมาณ 20,500 บาท

2. ประกอบมีเงิน 24,560 บาท ซึ่งมากกว่าอัญชลีอยู่ 11,285 บาท ทั้งสองคนมีเงินรวมกันเท่าไร ข้อใดที่โจทย์ต้องการทราบ (ทำความเข้าใจโจทย์)
   - ก. จำนวนเงินของประกอบ
   - ข. จำนวนเงินของอัญชลี
   - ค. จำนวนเงินของประกอบลบด้วยจำนวนเงินของอัญชลี
   - ง. จำนวนเงินของประกอบบวกกับจำนวนเงินของอัญชลี

3. รถยนต์ราคา 1,376,000 บาท รถจักรยานยนต์ราคา 57,600 บาท หากซื้อรถยนต์ 1 คัน และรถจักรยานยนต์ 1 คัน จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท โจทย์ข้อนี้ถามอะไร (ทำความเข้าใจโจทย์)
   - ก. ซื้อรถยนต์และจักรยานยนต์กี่คัน
   - ข. ราคารถยนต์
   - ค. ราคารถจักรยานยนต์
   - ง. ราคารถยนต์ราคารถจักรยานยนต์ทั้งหมดกี่บาท

4. สมชายมีรายได้ปีละ 114,720 บาท สมชายมีรายได้เฉลี่ยเดือนละเท่าไร ข้อใดเป็นวิธีคิดหาคำตอบ (ทำความเข้าใจโจทย์)
   - ก. รายได้ บวก จำนวนเดือน
   - ข. รายได้ ลบ จำนวนเดือน
   - ค. รายได้ คูณ จำนวนเดือน
   - ง. รายได้ หาร จำนวนเดือน

มหาวิทยาลัยศิลปากร

5. จังหวัดหนึ่งมีพลเมืองทั้งหมด 895,365 คน เป็นพลเมืองชาย 484,076 คน ที่เหลือเป็นพลเมืองหญิงกี่คน ข้อใดโจทย์ต้องการทราบ (ทำความเข้าใจโจทย์)

ก. จำนวนพลเมืองชาย

ข. จำนวนพลเมืองหญิง

ค. จำนวนพลเมืองทั้งหมด

ง. จำนวนจังหวัด

6. ลุงหนวดขายยางพาราได้เงิน 108,650 บาท นำเงินที่ได้จ่ายค่าปุ๋ย ค่ายาฆ่าแมลง และค่าคนงาน 29,670 บาท ลุงหนวดเหลือเงินกี่บาท ข้อใดโจทย์ต้องการทราบ (ทำความเข้าใจโจทย์)

ก. ค่าคนงานกี่บาท

ข. จ่ายค่าปุ๋ยกี่บาท

ค. เหลือเงินกี่บาท

ง. ค่ายาฆ่าแมลงกี่บาท

7. มีเงาะอยู่ 250 ลัง แต่ละลังมีเงาะ 125 ลูก รวมมีเงาะทั้งหมดกี่ลูก ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบ (ทำความเข้าใจโจทย์)

ก. จำนวนลังเงาะบวกจำนวนเงาะในแต่ละลัง

ข. จำนวนลังเงาะลบจำนวนเงาะในแต่ละลัง

ค. จำนวนลังเงาะคูณจำนวนเงาะในแต่ละลัง

ง. จำนวนลังเงาะหารจำนวนเงาะในแต่ละลัง

8. รถจักรยานยนต์ราคาคันละ 39,500 บาท ขายไป 9 คัน จะได้เงินทั้งหมดกี่บาท ข้อใดโจทย์ต้องการทราบ (ทำความเข้าใจโจทย์)

ก. ราคารถจักรยานยนต์

ข. ประเภทของรถ

ค. จำนวนรถที่ขายได้

ง. จำนวนเงินที่ขายรถได้ทั้งหมด

9. 47,600 + 87,800 ข้อใดสร้างโจทย์ได้ถูกต้อง (วางแผนแก้ปัญหา)

ก. พ่อฝากเงิน 47,600 บาท ถอนออกมาใช้ 87,800 บาท

ข. จ่ายเงินค่าผ่อนบ้าน 47,600 บาท และค่าที่ดิน 87,800 บาท

ค. มีเงินอยู่ 87,800 บาท น้องยืมไป 47,600 บาท

ง. ขายข้าวได้เงิน 87,800 บาท ซื้อปุ๋ยไป 47,600 บาท

10. อาจิตจ่ายเงินค่าที่ดินไป 987,000 บาท และจ่ายค่าถมที่ดินอีก 67,000 บาท อาจิตต้องจ่ายเงินไปทั้งสิ้นกี่บาท (วางแผนแก้ปัญหา)

ก. นำเงินค่าที่ดินมาลบด้วยเงินค่าถมที่ดิน

ข. นำเงินค่าที่ดินมาหารด้วยเงินค่าถมที่ดิน

ค. นำเงินค่าที่ดินมาคูณด้วยเงินค่าถมที่ดิน

ง. นำเงินค่าที่ดินมาบวกด้วยเงินค่าถมที่ดิน

11. รถยนต์ราคา 1,376,000 บาท รถจักรยานยนต์ราคา 57,600 บาท หากซื้อรถยนต์ 1 คัน และรถจักรยานยนต์ 1 คัน จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท เขียนประโยคสัญลักษณ์ได้ตามข้อใด (วางแผนแก้ปัญหา)

ก. 1,376,000 - 57,600 = □ ข. 1,376,000 + 57,600 =□

ค. (1,376,000 - 57,600) – (1+1) = □ ง. (1,376,000 + 57,600) + (1+1)= □

12. วิรัชซื้อรถมาราคา 258,900 บาท ขายให้วินัยในราคา 395,000 บาท วิรัชมีกำไรจากการขายรถกี่บาท ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบ ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง (วางแผนแก้ปัญหา)

ก. วิธีการบวก ข. วิธีการลบ

ค. วิธีการคูณ ง. วิธีการหาร

13. บริษัทแห่งหนึ่งฝ่ายบัญชีนำเงินกำไรไปฝากเพิ่มอีก 2,850,000 บาท ทำให้บริษัทแห่งนี้มีเงินฝากทั้งหมด 10,789,500 บาท เดิมบริษัทแห่งนี้มีเงินฝากอยู่กี่บาท ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง (วางแผนแก้ปัญหา)

ก. นำเงินกำไรมาบวกด้วยเงินฝากทั้งหมด ข. นำเงินกำไรมาลบด้วยเงินฝากทั้งหมด

ค. นำเงินฝากทั้งหมดบวกด้วยเงินกำไร ง. นำเงินฝากทั้งหมดลบด้วยเงินกำไร

14. ทางเดินถึงยอดเขาเอเวอร์เรสเป็นระยะทาง 8,850 เมตร นักปีนเขาปีนไปแล้วเป็นระยะทาง 5,850 เมตร ถ้าต้องปีนให้ถึงยอดเขาภายในเวลา 5 วัน นักปีนเขาจะต้องปีนวันละกี่เมตร ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง (วางแผนแก้ปัญหา)

ก. วิธีการบวก วิธีการคูณ ข. วิธีการบวก วิธีการหาร

ค. วิธีการลบ วิธีการคูณ ง. วิธีการลบ วิธีการหาร

15. ร้านขายเครื่องคอมพิวเตอร์ขายได้ 15 เครื่อง ราคาเครื่องละ 28,500 บาท จะได้เงินจากการขายคอมพิวเตอร์ทั้งหมดกี่บาท ข้อใดเป็นวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้อง (วางแผนแก้ปัญหา)

ก. ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์มาหารด้วยจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขายได้

ข. ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์มาลบด้วยจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขายได้

ค. ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์มาคูณด้วยจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขายได้

ง. ราคาเครื่องคอมพิวเตอร์มาบวกด้วยจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ขายได้

16. ขายที่ดินได้ค่านายหน้า 27,000 บาท นำไป ฝากธนาคารซึ่งมีเงินอยู่ในบัญชีแล้ว 48,500 บาท มีเงินรวมทั้งหมดกี่บาท (ดำเนินการตามแผน)

ก. 75,000 บาท ข. 75,500 บาท

ค. 76,000 บาท ง. 76,500 บาท

17. บริษัทแห่งหนึ่งลงทุนผลิตสินค้าไป 1,759,000 บาท ขายสินค้าได้ 2,985,000 บาท บริษัทแห่งนี้ได้กำไรกี่บาท (ดำเนินการตามแผน)

ก. 1,226,000 บาท
ข. 1,452,000 บาท
ค. 1,678,900 บาท
ง. 1,832,500 บาท

18. สมชายต้องการซื้อรถยนต์ราคา 723,500 บาท แต่สมชายมีเงินอยู่ 632,750 บาท สมชายต้องหาเงินเพิ่มอีกเท่าไร (ดำเนินการตามแผน)

ก. 86,400 บาท
ข. 89,500 บาท
ค. 90,750 บาท
ง. 92,600 บาท

19. นายโต๋เก็บสตอเบอรี่ได้ 4,554 ลูก นำไปปั่นใส่น้ำเชื่อมถ้วยละ 18 ลูก นายโต๋จะปั่นได้กี่ถ้วย (ดำเนินการตามแผน)

ก. 253 ถ้วย
ข. 260 ถ้วย
ค. 456 ถ้วย
ง. 562 ถ้วย

20. โรงงานน้ำกลั่นผลิตน้ำกลั่นได้วันละ 9,720 ลิตร บรรจุลงขวด ขวดละ 4 ลิตร จะบรรจุได้วันละกี่ขวด (ดำเนินการตามแผน)

ก. 2,430 ขวด
ข. 9,720 ขวด
ค. 17,010 ขวด
ง. 19,440 ขวด

21. วินัยขายส้ม 650 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 35 บาท แล้วนำเงินไปซื้อเครื่องปั้มน้ำราคา 12,800 บาท วินัยเหลือเงินกี่บาท (ดำเนินการตามแผน)

ก. 9,950 บาท
ข. 10,430 บาท
ค. 11,210 บาท
ง. 12,230 บาท

22. วิชัยซื้อโทรทัศน์ราคา 12,500 บาท จ่ายเงินสดไป 5,000 บาท ที่เหลือจะต้องจ่ายเดือนละเท่า ๆ กัน 5 เดือน วิชัยจะต้องจ่ายเดือนละเท่าไร (ดำเนินการตามแผน)

ก. 1,500 บาท
ข. 3,000 บาท
ค. 5,200 บาท
ง. 7,500 บาท

23. . นิดซื้อตู้เย็นราคา 8,590 บาท และซื้อพัดลมราคา 1,250 บาท นิดจะต้องจ่ายเงินทั้งหมดกี่บาท (ตรวจสอบ)

ก. 7,340 = 8,590 - 1,250
ข. 7,743 = 8,590 - 1,250
ค. 9,840 = 8,590 + 1,250
ง. 9,900 = 8,590 + 1,250

24. แป้งถอนเงินจากบัญชีธนาคาร 24,000 บาท ยังมีเงินเหลืออยู่ 8,500 บาท เดิมมีเงินในบัญชีธนาคารกี่บาท (ตรวจสอบ)

ก. เงินเดิมในบัญชีธนาคาร = เงินที่ถอน + เงินที่เหลือ

ข. เงินเดิมในบัญชีธนาคาร = เงินที่ถอน - เงินที่เหลือ

ค. เงินเดิมในบัญชีธนาคาร = เงินที่ถอน × เงินที่เหลือ

ง. เงินเดิมในบัญชีธนาคาร = เงินที่ถอน ÷ เงินที่เหลือ

25. ลูกแก้วฝากเงินกับธนาคารเดือนแรก 17,500 บาท เดือนที่สองฝาก 15,200 บาท ลูกแก้วฝากเงินทั้งหมดกี่บาท (ตรวจสอบ)

ก. □ – 17,500 = 15,200

ข. □ + 17,500 = 15,200

ค. □ × 17,500 = 15,200

ง. □ ÷ 17,500 = 15,200

26. ประภัทรต้องการซื้อเครื่องตัดหญ้าราคา 6,540 บาท เขามีเงินอยู่ 3,870 บาท เขาต้องหาเงินเพิ่มเท่าไร จึงจะมีเงินพอซื้อเครื่องตัดหญ้าได้ ข้อใดคือการตรวจสอบจากการประมาณ (ตรวจสอบ)

ก. 6,500 - 3,800 = 2,700

ข. 6,600 - 3,900 = 2,700

ค. 6,500 - 3,900 = 2,600

ง. 6,600 - 3,800 = 2,800

27. ปลานิลราคากิโลกรัมละ 60 บาท อารีต้องการซื้อ 122 ตัว จะต้องจ่ายเงินทั้งหมดเท่าไร ข้อใดถูกต้อง (ตรวจสอบ)

ก. 182 = 60 + 122 ข. 62 = 122 - 60

ค. 7,320 = 60 × 122 ง. 2 เศษ 2 = 122 ÷ 60

28. กล่องใบหนึ่งบรรจุปลากระป๋องได้ 45 กระป๋อง ถ้ามีกล่อง 120 ใบ จะบรรจุปลากระป๋องได้กี่กระป๋อง (ตรวจสอบ)

ก. จำนวนกระป๋อง = จำนวนกระป๋องภายในกล่อง × จำนวนกล่อง

ข. จำนวนกระป๋อง = จำนวนกระป๋องภายในกล่อง + จำนวนกล่อง

ค. จำนวนกระป๋อง = จำนวนกระป๋องภายในกล่อง - จำนวนกล่อง

ง. จำนวนกระป๋อง = จำนวนกระป๋องภายในกล่อง ÷ จำนวนกล่อง

29. ชาวสวนขายแตงโมได้ 450 กิโลกรัม ราคากิโลกรัมละ 20 บาท นำเงินไปซื้อปุ๋ยหมักชีวภาพเป็นเงิน 3,500 บาท ชาวสวนเหลือเงินเท่าไร (ตรวจสอบ)

ก. (ผลลัพธ์ - 3,500) ÷ 450 = 20

ข. (ผลลัพธ์ + 3,500) ÷ 450 = 20

ค. (ผลลัพธ์ × 3,500) ÷ 450 = 20

ง. (ผลลัพธ์ ÷ 3,500) ÷ 450 = 20

30. หนังสือนิทานหนึ่งกล่องมี 20 เล่ม ราคาเล่มละ 40 บาท ขวัญมีเงินอยู่ 480,000 บาท ซื้อหนังสือไปบริจาคได้ทั้งหมดกี่กล่อง (ตรวจสอบ)

ก. จำนวนกล่อง + (20 × 40) = 480,000

ข. จำนวนกล่อง - (20 × 40) = 480,000

ค. จำนวนกล่อง × (20 × 40) = 480,000

ง. จำนวนกล่อง ÷ (20 × 40) = 480,000

มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา

<u>คำชี้แจง</u> ใส่เครื่องหมาย √ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ระดับการประเมิน

กำหนดระดับความพึงพอใจในการประเมินเป็น 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย โดยกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

3 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ความพึงพอใจในการเรียน

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ			
1.1 การแยกย่อยเนื้อหา			
1.2 การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม			
1.3 การอธิบายเนื้อหาชัดเจน			
1.4 จำนวนเนื้อหา			
1.5 ความน่าสนใจของบทเรียน			
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา			
2.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา			
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม			
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน			
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ			
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย			
3. ด้านการออกแบบจอภาพ			
3.1 ความเหมาะสมของแบบอักษร			
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้			
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ			
3.4 ความเหมาะสมในการจัดภาพ			

ประเด็น	ระดับความพึงพอใจ		
	มาก	ปานกลาง	น้อย
	3	2	1
4. การจัดการในบทเรียน			
4.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน			
4.2 ความต่อเนื่องของการเสนอเนื้อหา			
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน			
4.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน			
4.5 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภาคผนวก ค

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 10 ผลสรุปการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ประเด็นการสัมภาษณ์	ผลสรุปการสัมภาษณ์
1. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเนื้อหาควรเป็นอย่างไร	ควรมีบทนำเรื่อง เน้นเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีการฝึกเป็นเรื่องๆ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจเป็นขั้นตอน มีการสมมติสถานการณ์ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน
2. ท่านคิดว่าควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา 4 ขั้นตอน	ฝึกให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา ฝึกการวิเคราะห์วางแผนในการแกปัญหาตามหลักของโพลยา จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
3. ท่านคิดว่าควรแบ่งเนื้อหาที่จะนำพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ	ควรแบ่งเนื้อหาจากง่ายไปยาก จากปัญหาที่เป็นรูปธรรมไปสู่ปัญหาที่เป็นนามธรรม เนื้อหาค่อย ๆ เพิ่มทีละน้อย มีความเปลี่ยนแปลงในแต่ละเนื้อหา
4. ท่านคิดว่าควรมีการเรียงลำดับเนื้อหาอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับระดับของความยากง่ายของเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา	ควรทบทวนเรื่องพื้นฐานการคำนวณก่อน จากนั้นเริ่มสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร ตามลำดับ เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้ว สามารถสอนเรื่อง โจทย์ปัญหา บวก ลบ คูณ หาร ระคนได้
5. ท่านคิดว่าในแต่ละเนื้อหาควรมีการใส่กิจกรรมอย่างไรบ้างจึงจะทำให้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเกิดความน่าสนใจมากขึ้น	ควรให้นักเรียนสร้างโจทย์ปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งมีภาพประกอบ เน้นภาพสวยงามและน่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
6. ท่านคิดว่าการนำเข้าสู่บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีลักษณะใด	กระตุ้นให้ตื่นเต้น เร้าความสนใจ เกิดการเรียนรู้ มีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาจากสิ่งที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน มีการใช้ เกม เพลง ภาพเคลื่อนไหวมาสร้างสถานการณ์
7. ท่านคิดว่าสิ่งที่ควรเน้นมากที่สุดของเนื้อหาในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา มีอะไรบ้าง	การอ่านเพื่อวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โจทย์ต้องการทราบอะไร มีวิธีใดในการคิดหาคำตอบ
8. แบบฝึกหัดที่ใช้ในการฝึกให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีรูปแบบใด	รูปแบบสถานการณ์จำลอง เพราะนักเรียนเหมือนได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้น ได้มีส่วนร่วมในการคิดแก้ปัญหา
9. ท่านคิดว่าควรจะมีประเมินผู้เรียนในรูปแบบใด และมีวิธีการอย่างไร	ประเมินก่อนเรียน ด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียน ทำแบบฝึกหรือกิจกรรมต่าง ๆ หลังเรียน ควรมีการทดสอบก่อนเรียนอีกครั้ง

ตารางที่ 11 ผลสรุปการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ประเด็นการสัมภาษณ์	ผลสรุปการสัมภาษณ์
1. ท่านคิดว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะอย่างไร และมีองค์ประกอบอะไรบ้าง	ต้องมีครบองค์ประกอบของมัลติมีเดีย คือ ข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ปฏิสัมพันธ์ และเน้นเรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้การนำเสนอโจทย์ที่หลากหลาย
2. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาควรมีรูปแบบอย่างไร	กิจกรรมหลัก คือ การฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหา ดังนั้นต้องมีแบบฝึกหัดที่หลากหลาย ให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้
3. ท่านมีความคิดเห็นเรื่องการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา ในด้านต่อไปนี้อย่างไร ด้านการดำเนินเรื่องตามเนื้อหา - ลักษณะของภาพ - การออกแบบด้านกราฟิก - การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน - ลักษณะของเสียง	- การดำเนินเรื่องตามเนื้อหา ควรเป็นไปตามลำดับขั้น จากง่ายไปยาก - ลักษณะของภาพ ควรมีความชัดเจน สีสันสดใส - การออกแบบด้านกราฟิก ควรมีภาพการ์ตูนประกอบ - การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ควรมีข้อความแนะนำ มีคำชื่นชม ถ้าตอบผิดควรให้กำลังใจ - ลักษณะของเสียง มีเสียงดนตรีเบา ๆ เสียงบรรยายควรใช้เสียงผู้หญิง
4. การนำกระบวนการในการแก้ปัญหามาใช้ในบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ควรมีการนำมาใช้อย่างไร	ควรให้ทำตอบขั้นตอนในบทเรียน ต้องวิเคราะห์ออกมาทีละขั้น โดยเน้นให้เห็นเป็นรูปธรรม
5. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ในสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่นำมาใช้ควรมีรูปแบบอย่างไรบ้าง	ต้องใช้การประเมินแบบข้อสอบที่มีหลากหลายประเภท มีการฝึกแก้ปัญหาหลากหลายรูปแบบ เช่น ถูกผิด เติมคำ
6. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่นำมาใช้ในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีรูปแบบใด	ควรมีลักษณะเหมือนเกม อย่าเน้นเป็นข้อความหรือตัวเลขมากนัก ให้ใช้ภาพเข้ามาช่วยให้น่าสนใจ
7. ท่านคิดว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียนมัลติมีเดีย ควรมีการแสดงผลย้อนกลับเพื่อให้นักเรียนทราบในลักษณะใด (ภาพ เสียง ข้อความ ฯลฯ) ควรมีเฉลยหรือไม่ และอยู่ในขั้นตอนใด	ควรมีเฉลยหลังทำแบบฝึกหัดเสร็จในข้อนั้น ๆ

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
ด้านเนื้อหา					
1. ท่านคิดว่าควรแบ่งเนื้อหาที่จะนำพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาอย่างไร จึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ท่านคิดว่าควรมีการเรียงลำดับเนื้อหาอย่างไร เพื่อให้สอดคล้องกับระดับของความยากง่ายของเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ท่านคิดว่าในแต่ละเนื้อหาควรมีการใส่กิจกรรมอย่างไรบ้างจึงจะทำให้บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเกิดความน่าสนใจมากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ท่านคิดว่าการนำเข้าสู่บทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีลักษณะใด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ท่านคิดว่าสิ่งที่ควรเน้นมากที่สุดของเนื้อหาในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา มีอะไรบ้าง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. แบบฝึกหัดที่ใช้ในการฝึกให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ เรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีรูปแบบใด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. ท่านคิดว่าควรจะมีประเมินผู้เรียนในรูปแบบใด และมีวิธีการอย่างไร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
ด้านการออกแบบทเรียนมัลติมีเดีย					
1. ท่านคิดว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ควรมีลักษณะอย่างไร และมีองค์ประกอบอะไรบ้าง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ท่านคิดว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาควรมีรูปแบบอย่างไร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
3. ท่านมีความคิดเห็นเรื่องการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่องโจทย์ปัญหา ในด้านต่อไปนี้อย่างไร ด้านการดำเนินเรื่องตามเนื้อหา 8.2 ลักษณะของภาพ 8.3 การออกแบบด้านกราฟิก 8.4 การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน 8.5 ลักษณะของเสียง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. การนำกระบวนการในการแก้ปัญหามาใช้ในบทเรียนมัลติมีเดีย เพื่อพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหา ควรมีการนำมาใช้อย่างไร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ในสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่นำมาใช้ ควรมีรูปแบบอย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่นำมาใช้ในบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับเรื่อง โจทย์ปัญหา ควรมีรูปแบบใด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. ท่านคิดว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในบทเรียนมัลติมีเดีย ควรมีการแสดงผลย้อนกลับเพื่อให้นักเรียนทราบในลักษณะใด (ภาพ เสียง ข้อความ ฯลฯ) ควรมีเฉลยหรือไม่ และอยู่ในขั้นตอนใด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
ค่าเฉลี่ย	**1.00**				

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
1. สาระสำคัญ					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.4 สอดคล้องกับสื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.5 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 เหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้สอน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 เนื้อหาตรงกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 เนื้อหาชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.3 สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. สื่อและแหล่งเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5.2 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. การวัดและประเมินผล					
6.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.2 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
ค่าเฉลี่ย	**1.00**				

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
ด้านเนื้อหา					
1. ด้านส่วนนำ					
1.1 เร้าความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ คำแนะนำการใช้โปรแกรม เมนูหลัก ฯลฯ)	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.2 เนื้อหาถูกต้องตามหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.3 ผลการเรียนที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสามารถประเมินผลได้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.5 เนื้อหาความยากง่าย เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.6 การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.7 เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นประโยชน์สำหรับการนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.8 เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.9 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย สื่อความหมายได้ดี	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.10 แบบทดสอบสำหรับประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน					
3.1 ออกแบบด้วยระบบที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
3.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาและแบบฝึกได้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบได้ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวกโต้ตอบ กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดิน บทเรียน (Navigation) ชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์ มีการควบคุมทิศทาง ความช้าเร็วของบทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
ด้านการออกแบบทเรียนมัลติมีเดีย					
1. ด้านส่วนนำ					
1.1 เร้าความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ คำแนะนำการใช้โปรแกรม เมนูหลัก ฯลฯ)	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน					
2.1 ออกแบบด้วยระบบตระกะที่ดี เนื้อหาทีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

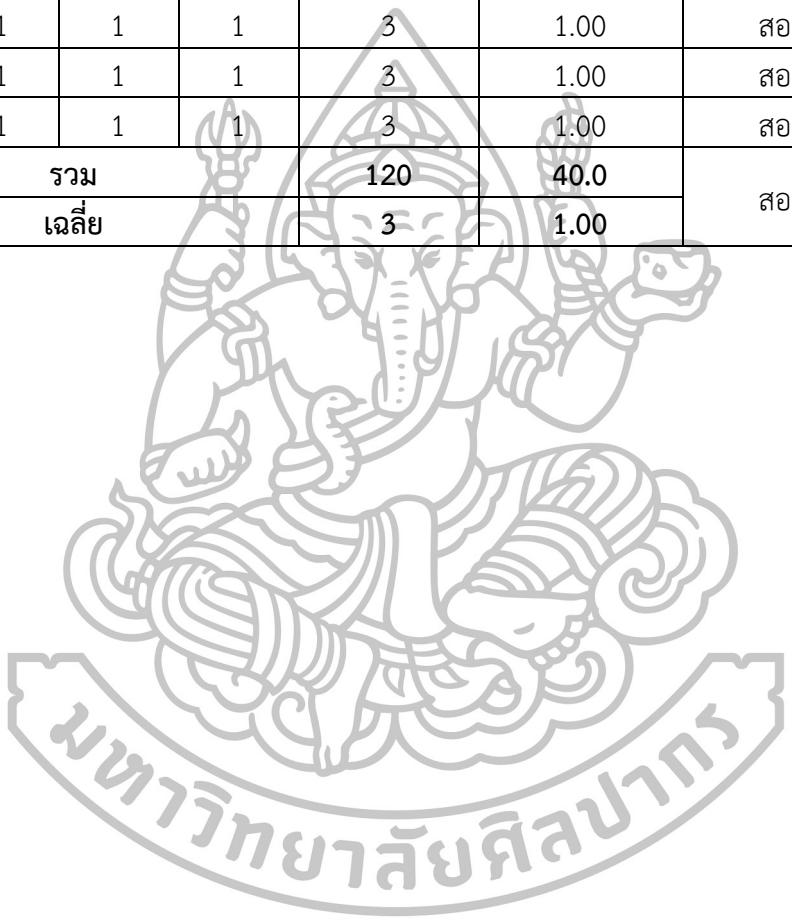
ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
2.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาและแบบฝึกได้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่ สามารถตรวจสอบได้ ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.7 เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นประโยชน์ สำหรับการนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.8 เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.9 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย สื่อความหมายได้ดี	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.10 แบบทดสอบสำหรับประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ด้านมัลติมีเดีย					
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนเหมาะสม สวยงาม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 ภาพกราฟิกมีขนาดเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม และมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.5 คุณภาพเสียงบรรยาย/ดนตรีประกอบมีความชัดเจนเหมาะสม น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวกโต้ตอบ กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดินบทเรียน (Navigation) ชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์ มีการควบคุมทิศทาง ความช้าเร็วของบทเรียน					
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.5 การเสริมแรงหรือการให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
ค่าเฉลี่ย				**1.00**	

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 (จำนวน 40 ข้อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของคะแนน	IOC $=\frac{\sum R}{N}$	แปลผลการประเมิน
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
รวม				**120**	**40.0**	สอดคล้อง
เฉลี่ย				**3**	**1.00**	



ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 (จำนวน 50 ข้อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ผลรวมของคะแนน	IOC $=\frac{\sum R}{N}$	แปลผลการประเมิน
	1	2	3			
1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
9	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
16	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
17	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
22	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
28	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

30	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
31	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
33	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
34	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
35	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
40	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
41	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
42	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
43	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
44	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
45	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
46	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
47	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
48	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
49	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
50	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
รวม				**150**	**50.0**	สอดคล้อง
เฉลี่ย				**3**	**1.00**	

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน(20)	คะแนนระหว่างบทเรียน					คะแนนรวม (20)	คะแนนหลังเรียน(20)
		หน่วยที่ 1 (4)	หน่วยที่ 2 (4)	หน่วยที่ 3 (4)	หน่วยที่ 4 (4)	หน่วยที่ 5 (4)		
1	10	3	2	2	2	1	11	12
2	9	3	4	4	3	3	12	13
3	13	3	3	4	2	2	14	13
รวม							124	125
ค่าเฉลี่ย							12.33	12.00
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน							1.53	1.00
เฉลี่ยร้อยละ							61.65	60
E1/E2 = 61.65/60.00								

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 9 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน(20)	คะแนนระหว่างบทเรียน					คะแนนรวม (20)	คะแนนหลังเรียน(20)
		หน่วยที่ 1 (4)	หน่วยที่ 2 (4)	หน่วยที่ 3 (4)	หน่วยที่ 4 (4)	หน่วยที่ 5 (4)		
1	8	3	2	2	2	1	10	16
2	11	3	4	4	3	3	18	16
3	12	3	3	4	2	2	14	13
4	10	4	3	3	2	2	14	14
5	7	3	3	3	1	1	14	13
6	12	4	4	4	4	3	19	17
7	11	3	2	3	3	2	13	14
8	6	3	2	2	2	1	8	10
9	8	3	3	3	3	2	14	12
รวม							124	125
ค่าเฉลี่ย							13.78	13.89
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน							3.42	2.20
เฉลี่ยร้อยละ							68.90	69.45
E1/E2 = 68.90/69.45								

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 19 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 ของการทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 30 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน(20)	คะแนนระหว่างบทเรียน					คะแนนรวม (20)	คะแนนหลังเรียน (20)
		หน่วยที่ 1 (4)	หน่วยที่ 2 (4)	หน่วยที่ 3 (4)	หน่วยที่ 4 (4)	หน่วยที่ 5 (4)		
1	12	4	2	2	3	1	12	15
2	6	4	3	3	2	3	15	10
3	12	3	3	3	3	1	13	14
4	9	2	2	3	2	2	11	11
5	15	4	4	4	3	1	16	16
6	19	4	4	4	4	3	19	16
7	7	3	1	3	2	1	10	10
8	9	2	2	2	2	2	10	11
9	11	3	2	3	3	2	13	13
10	13	4	2	2	2	1	11	15
11	19	4	4	4	4	4	20	19
12	16	3	3	3	3	3	15	16
13	13	3	3	3	3	2	14	16
14	19	4	3	4	4	3	18	18
15	5	3	4	4	3	3	17	11
16	19	4	4	3	2	2	15	19
17	11	3	4	4	3	1	15	18
18	5	3	3	4	3	1	14	11
19	17	4	4	2	3	3	16	17
20	15	4	3	3	3	1	14	17
21	16	4	3	4	4	3	18	16
22	12	2	3	3	2	3	13	14
23	8	4	3	3	2	1	13	12
24	6	4	3	4	4	3	18	12
25	17	3	2	3	3	2	13	17
26	15	4	3	4	4	4	19	17
27	11	4	4	3	3	3	17	13
28	13	3	4	4	3	4	17	16

29	9	4	3	2	3	3	15	13
30	7	3	3	2	2	1	11	11
รวม							442	434
ค่าเฉลี่ย							14.73	14.47
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน							2.79	2.79
เฉลี่ยร้อยละ							73.65	72.35
E1/E2 = 73.65/72.35								

ตารางที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 จำนวน 40 ข้อ โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.60	0.26
2	0.63	0.33
3	0.66	0.26
4	0.67	0.27
5	0.73	0.27
6	0.56	0.33
7	0.63	0.33
8	0.47	0.27
9	0.63	0.33
10	0.67	0.27
11	0.53	0.27
12	0.53	0.27
13	0.60	0.13
14	0.57	0.33
15	0.70	0.02
16	0.63	0.02
17	0.67	0.13
18	0.63	0.07
19	0.37	0.47
20	0.70	0.33
21	0.67	0.27
22	0.73	0.00
23	0.63	0.47
24	0.67	0.67
25	0.57	0.47
26	0.47	0.40
27	0.43	0.47
28	0.53	0.27
29	0.40	0.53
30	0.40	0.13
31	0.70	0.07

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
32	0.56	0.33
33	0.60	0.13
34	0.53	0.27
35	0.57	0.33
36	0.77	0.20
37	0.67	0.27
38	0.53	0.40
39	0.27	0.53
40	0.53	0.40
รวม	0.27 - 0.77	0.20 – 0.67
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 = 0.79		

ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 จำนวน 50 ข้อ โดยวิเคราะห์เป็นรายข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.36	0.33
2	0.66	0.40
3	0.66	0.66
4	0.63	0.33
5	0.63	0.60
6	0.53	0.26
7	0.60	0.26
8	0.63	0.46
9	0.66	0.40
10	0.73	0.53
11	0.76	0.46
12	0.70	0.60
13	0.60	0.53
14	0.63	0.20
15	0.66	0.53
16	0.43	0.20
17	0.40	0.53
18	0.56	0.33
19	0.53	0.40
20	0.46	0.26
21	0.40	0.26
22	0.56	0.33
23	0.60	0.40
24	0.63	0.46
25	0.50	0.46
26	0.63	0.06
27	0.36	0.60
28	0.53	0.26
29	0.53	0.26

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
30	0.50	0.20
31	0.60	0.26
32	0.63	0.33
33	0.66	0.00
34	0.63	0.60
35	0.60	0.26
36	0.43	0.73
37	0.60	0.26
38	0.40	0.40
39	0.50	0.60
40	0.46	0.26
41	0.33	0.40
42	0.46	0.00
43	0.40	0.66
44	0.60	0.26
45	0.56	0.33
46	0.53	0.26
47	0.56	0.06
48	0.33	0.66
49	0.43	0.46
50	0.43	0.33
รวม	0.33 – 0.73	0.20 – 0.73
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 = 0.93		

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ประเด็นในการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	*S.D.*
	1	2	3		
1. ด้านส่วนนำ					
1.1 เร้าความสนใจ	5	4	4	4.33	0.58
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ คำแนะนำการใช้โปรแกรม เมนูหลัก ฯลฯ)	4	5	4	4.33	0.58
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	5	4	4	4.33	0.58
2.2 เนื้อหาถูกต้องตามหลักสูตร	5	4	4	4.33	0.58
2.3 ผลการเรียนที่คาดหวังสอดคล้องกับเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58
2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสามาระประเมินผลได้	4	4	4	4.00	0.00
2.5 เนื้อหาความยากง่าย เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5	4	4	4.33	0.58
2.6 การจัดลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5	4	4	4.33	0.58
2.7 เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นประโยชน์ สำหรับการนำไปใช้	4	4	4	4.00	0.00
2.8 เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	4	5	4.67	0.58
2.9 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย สื่อความหมายได้ดี	4	5	4	4.33	0.58
2.10 แบบทดสอบสำหรับประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00
3. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน					
3.1 เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	5	5	4	4.67	0.58
3.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	5	4	4	4.33	0.58
3.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาและแบบฝึกได้	5	4	4	4.33	0.58
3.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน มีความ เหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58
3.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
3.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้	5	4	4	4.33	0.58

ประเด็นในการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	*S.D.*
	1	2	3		
ให้เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่ สามารถตรวจสอบได้ ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้					
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดินบทเรียน (Navigation) ชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์ มีการควบคุมทิศทาง ความช้าเร็วของบทเรียน	5	5	4	4.67	0.58
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือ เหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้ วิเคราะห์และแก้ปัญหา	5	5	4	4.67	0.58
ค่าเฉลี่ย				4.33	0.46

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 23 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

ประเด็นในการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	*S.D.*
	1	2	3		
1. ด้านส่วนนำ					
1.1 เร้าความสนใจ	4	4	5	4.33	0.58
1.2 ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ คำแนะนำการใช้โปรแกรม เมนูหลัก ฯลฯ)	4	5	4	4.33	0.58
2. ด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอน					
2.1 ออกแบบเนื้อหาที่ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	4	5	4.33	0.58
2.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	4	4	4	4.00	0.00
2.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับเนื้อหาและแบบฝึกได้	4	4	4	4.00	0.00
2.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน มีความเหมาะสม	4	4	4	4.00	0.00
2.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาน่าสนใจ	4	4	5	4.33	0.58
2.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลาย และปริมาณเพียงพอที่ สามารถตรวจสอบได้ ความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้	4	4	5	4.33	0.58
4.7 เนื้อหาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ และเป็นประโยชน์ สำหรับการนำไปใช้	5	4	5	4.67	0.58
2.8 เนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	5	4.33	0.58
2.9 การใช้ภาษาเหมาะสมเข้าใจง่าย สื่อความหมายได้ดี	4	5	5	4.67	0.58
2.10 แบบทดสอบสำหรับประเมินผลการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	4	4	4.00	0.00
3. ด้านมัลติมีเดีย					
3.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วน เหมาะสม สวยงาม	4	5	5	4.67	0.58
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษรชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	3	5	5	4.33	1.15
3.3 ภาพกราฟิกมีขนาดเหมาะสม ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58

ประเด็นในการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			$\bar{X}$	*S.D.*
	1	2	3		
สอดคล้องกับเนื้อหา					
3.4 ภาพกราฟิกมีความสวยงาม และมีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	4	4	5	4.33	0.58
3.5 คุณภาพเสียงบรรยาย/ดนตรีประกอบ มีความชัดเจนเหมาะสม น่าสนใจ	4	4	4	4.00	0.00
4. ด้านการออกแบบปฏิสัมพันธ์					
4.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้ง่าย สะดวก โต้ตอบ กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดิน บทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่าง ๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การใช้เมาส์ มีการควบคุมทิศทาง ความช้าเร็วของบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58
4.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้ วิเคราะห์และแก้ปัญหา	4	4	4	4.00	0.00
4.3 การเสริมแรงหรือการให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น	4	4	3	3.67	0.58
ค่าเฉลี่ย				4.28	0.43

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 5

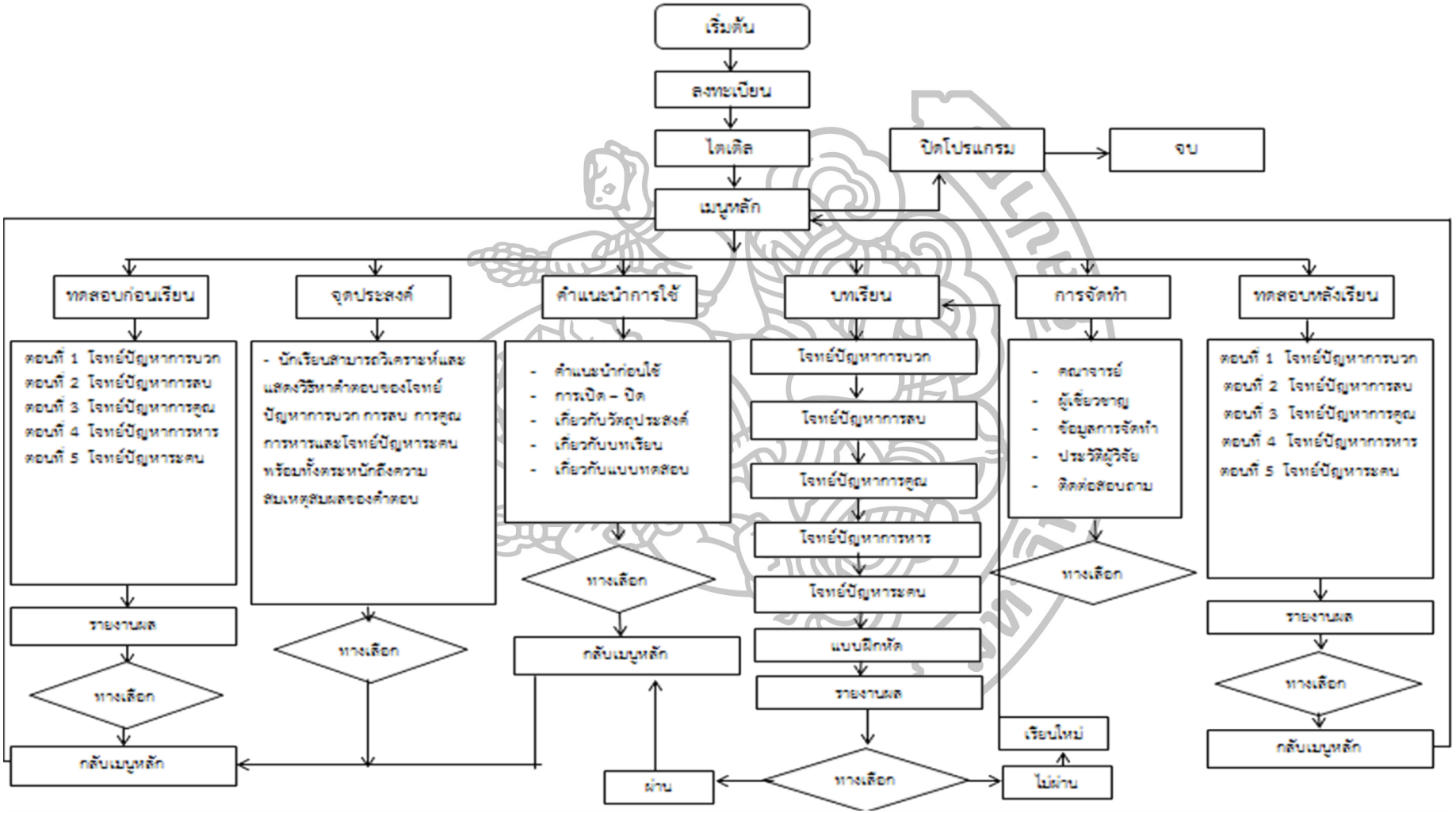
ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 การแยกย่อยเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.2 การนำเสนอเนื้อหามีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.3 การอธิบายเนื้อหาชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.4 จำนวนเนื้อหา	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
1.5 ความน่าสนใจของบทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
2.1 ภาพที่นำเสนอตรงตามเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.2 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.3 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.4 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.5 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.6 ความถูกต้องด้านไวยากรณ์ของคำบรรยาย	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
3. ด้านการออกแบบจอภาพ					
3.1 ความเหมาะสมของแบบอักษร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรที่เลือกใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4 ความเหมาะสมในการจัดภาพ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ด้านปฏิสัมพันธ์					
4.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
4.2 ความต่อเนื่องของการเสนอเนื้อหา	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
4.3 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.4 ความเหมาะสมของวิธีการโต้ตอบกับบทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อคำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $=\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
	1	2	3		
4.5 ความเหมาะสมของวิธีการสรุปเนื้อหาบทเรียน	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
ค่าเฉลี่ย	**0.91**				

ภาคผนวก ง

Flowchart และ Storyboard

แผนผัง (Flowchart) บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



Storyboard Computer Multimedia

ชื่อบทเรียน: โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน

วิชา : คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อกรอบ: ไตเติ้ลบทเรียน **กรอบที่** **รหัส**

File format: File name

การออกแบบหน้าจอ

☑ บทนำ ☐เมนู ☐เนื้อหา ☐แบบทดสอบ ☐อื่นๆ

สื่อประกอบ

☑ ข้อความ (Text)	:	บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา
☑ กราฟิก(Graphic)	:	ตกแต่งโดย Photoshop
☐ ภาพเคลื่อนไหว (Video)	:	-
☑ เสียงดนตรี	:	
☑ เสียงบรรยาย	:	บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา
☐ ภาพนิ่ง	:	-
☑ พื้นหลัง	:	ตกแต่งโดย Photoshop สีฟ้าสดใส

รายละเอียดเพิ่มเติม

ในหน้าแรกจะเป็นการเกริ่นนำ บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยพื้นหลังรูปแบบสีฟ้าสดใส และเป็นลักษณะกราฟิกภาพ ตัวอักษร การนำเสนอตั้งค่าเวลา ประมาณ 5 วินาที และเข้าสู่หน้าจอถัดไปโดยอัตโนมัติ

หน้าจอบทเรียน Screen Design

<table>
<tr><td colspan="3">การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</td></tr>
<tr><td>ชื่อวิชา : คณิตศาสตร์</td><td>เรื่อง : โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน</td><td>หน้าจอบทเรียน</td></tr>
<tr><td colspan="3">หัวเรื่อง : หน้าแสดงไตเติ้ลบทเรียน</td></tr>
<tr><td colspan="3">การแสดงผลหน้าจอ</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td>เสียง
ใช้เสียงเพลงบรรเลง ที่ฟังแล้วเกิดความเพลิดเพลิน น่าชวนติดตาม สำหรับผู้เรียนได้ดีและสามารถเชื่อมโยงจากเนื้อเรื่องด้วย</td><td colspan="2">เทคนิคการนำเสนอ
ลักษณะกราฟิกภาพ ตัวอักษร ประกอบดนตรี การนำเสนอตั้งค่าเวลา ประมาณ 5 วินาที และเข้าสู่หน้าจอถัดไปโดยอัตโนมัติ</td></tr>
</table>

Storyboard Computer Multimedia

ชื่อบทเรียน: โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน

วิชา : คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อกรอบ: หน้าลงทะเบียน **กรอบที่** 1 **รหัส**

File format: File name

การออกแบบหน้าจอ

☐บทนำ ☐เมนู ☐เนื้อหา ☐แบบทดสอบ ☑อื่นๆ

สื่อประกอบ

☑ ข้อความ (Text)	:	ลงทะเบียน
☑ กราฟิก(Graphic)	:	ตกแต่งโดย Photoshop
☐ ภาพเคลื่อนไหว (Video)	:	-
☑ เสียงดนตรี	:	เพลงบรรเลง
☑ เสียงบรรยาย	:	ลงทะเบียนก่อนเข้าเรียน
☐ ภาพนิ่ง	:	-
☑ พื้นหลัง	:	ตกแต่งโดย Photoshop

รายละเอียดเพิ่มเติม

การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
ชื่อวิชา : คณิตศาสตร์	**เรื่อง : โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน**	**หน้าจอบทเรียน**
หัวเรื่อง : หน้าลงทะเบียน		
การแสดงผลหน้าจอ		

เสียง	**เทคนิคการนำเสนอ**
ใช้เสียงเพลงบรรเลง และเสียงบรรยายให้นักเรียนลงทะเบียน	ลักษณะกราฟิกภาพ ตัวอักษร ประกอบ ให้นักเรียนใส่ชื่อผู้เรียน กดปุ่มตกลง จากนั้นเข้าสู่หน้าจอถัดไป

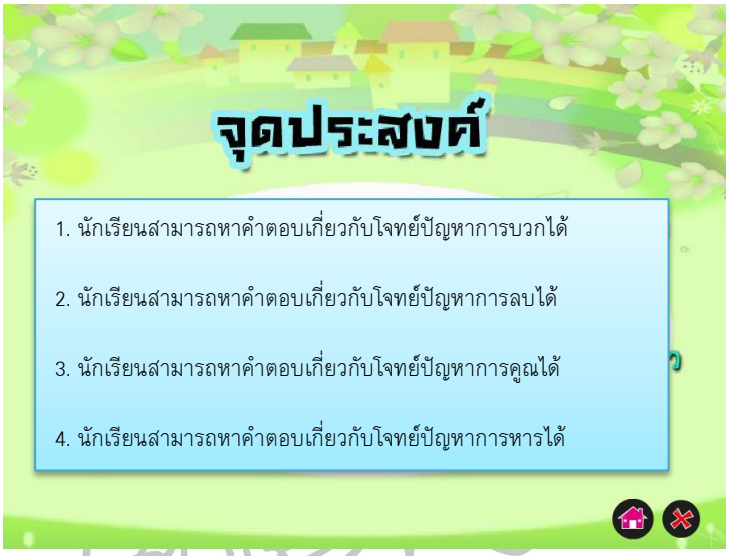
Storyboard Computer Multimedia

ชื่อบทเรียน: โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน

วิชา : คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อกรอบ: จุดประสงค์ **กรอบที่** 1 **รหัส**

File format: File name



การออกแบบหน้าจอ

☐บทนำ ☐เมนู ☐เนื้อหา ☐แบบทดสอบ ☑อื่นๆ

สื่อประกอบ

☑ ข้อความ (Text) : จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการบวกได้
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการลบได้
3. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการคูณได้
4. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการหารได้
5. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระคนได้

☑ กราฟิก(Graphic) : ตกแต่งโดย Photoshop

☐ ภาพเคลื่อนไหว (Video) : -

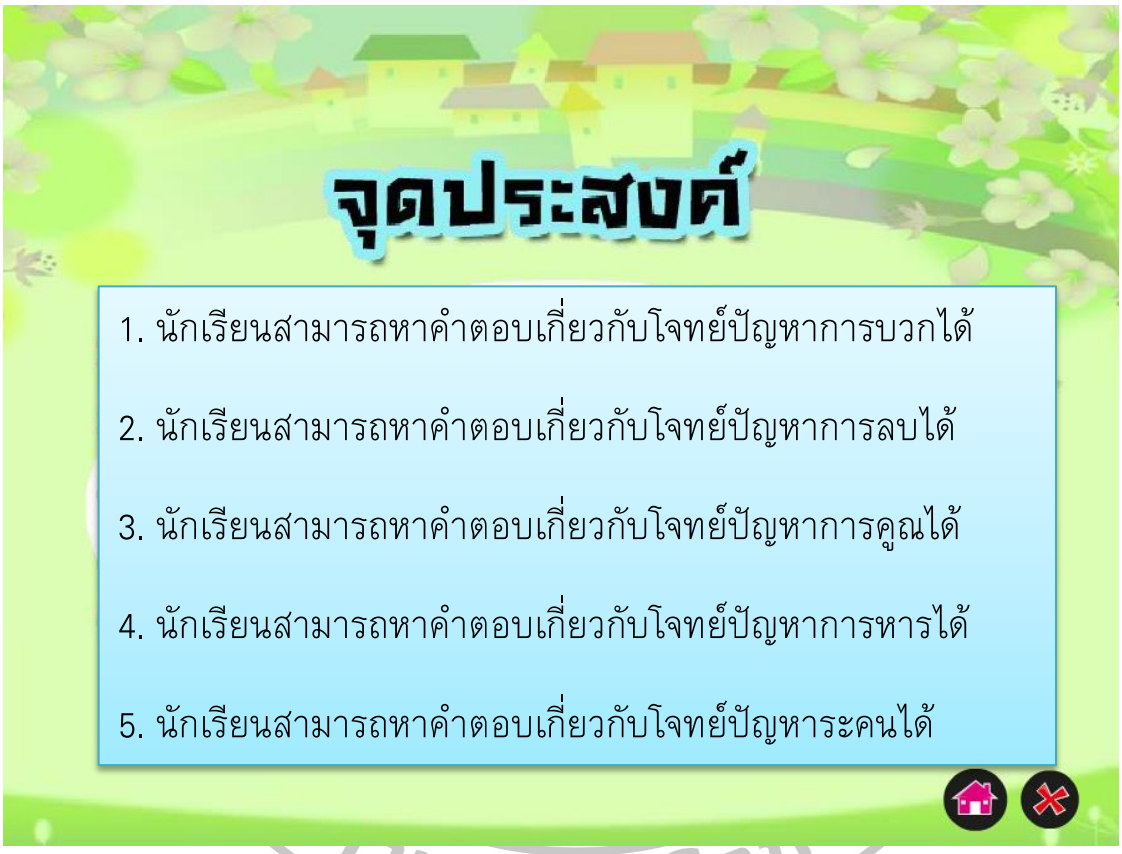
☑ เสียงดนตรี :

☑ เสียงบรรยาย :

☐ ภาพนิ่ง : -

☑ พื้นหลัง : ตกแต่งโดย Photoshop สีฟ้าสดใส

การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
ชื่อวิชา : คณิตศาสตร์	**เรื่อง : โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน**	**หน้าจอบทเรียน**
หัวเรื่อง : จุดประสงค์		
การแสดงผลหน้าจอ		



เสียง	**เทคนิคการนำเสนอ**
ใช้เสียงเพลงบรรเลง และเสียงบรรยาย	ลักษณะกราฟิกภาพ ตัวอักษร เพื่อชี้แจงจุดประสงค์การเรียน

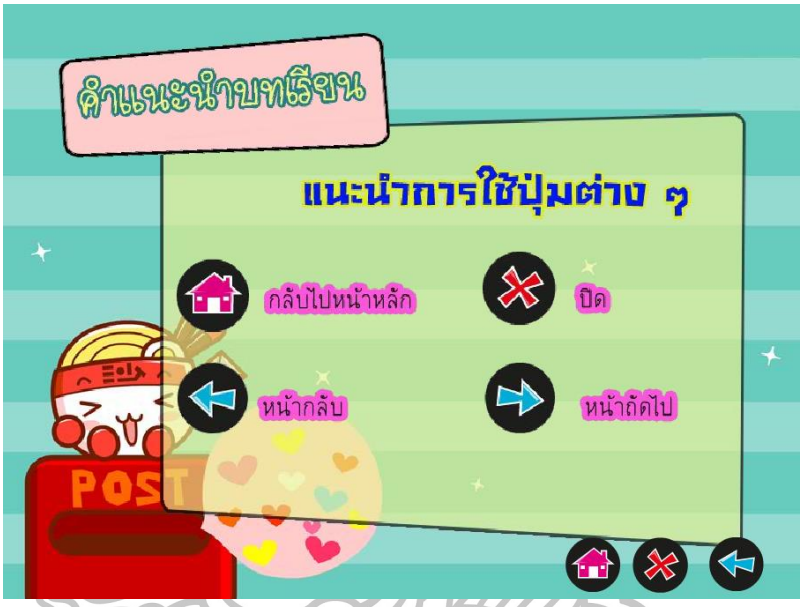
Storyboard Computer Multimedia

ชื่อบทเรียน: โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน

วิชา : คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อกรอบ: คำแนะนำบทเรียน **กรอบที่** 1 **รหัส**

File format: File name



การออกแบบหน้าจอ

☐บทนำ ☑เมนู ☐เนื้อหา ☐แบบทดสอบ ☐อื่นๆ

สื่อประกอบ

☑ ข้อความ (Text) : คำแนะนำบทเรียน

☑ กราฟิก(Graphic) : ตกแต่งโดย Photoshop

☐ ภาพเคลื่อนไหว (Video) : -

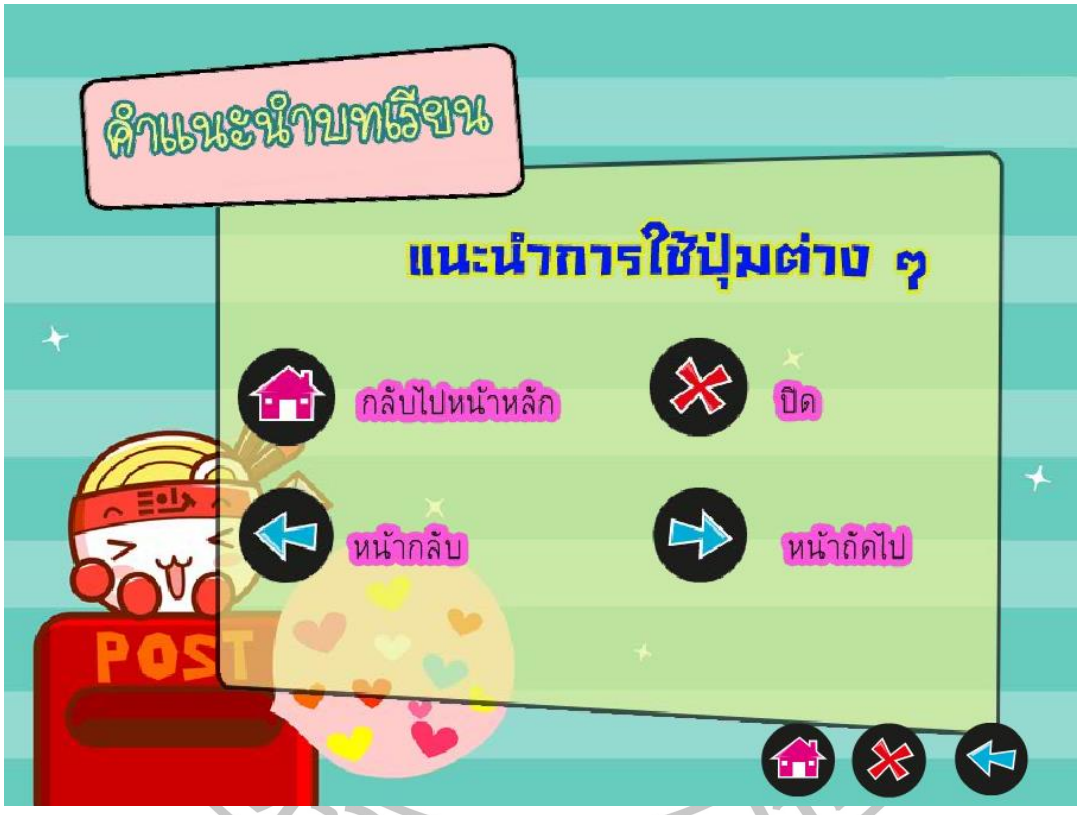
☑ เสียงดนตรี :

☑ เสียงบรรยาย : แนะนำการใช้ปุ่มต่าง ๆ

☐ ภาพนิ่ง : -

☑ พื้นหลัง : ตกแต่งโดย Photoshop

การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
ชื่อวิชา : คณิตศาสตร์	**เรื่อง : โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน**	**หน้าจอบทเรียน**
หัวเรื่อง : คำแนะนำบทเรียน		
การแสดงผลหน้าจอ		



เสียง	**เทคนิคการนำเสนอ**
ใช้เสียงเพลงบรรเลง และเสียงบรรยาย	ลักษณะกราฟิกภาพ ตัวอักษร เพื่อชี้แจงปุ่มการใช้งานต่างๆ ภายในบทเรียน

Storyboard Computer Multimedia

ชื่อบทเรียน: โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน

วิชา : คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อกรอบ: บทเรียน **กรอบที่** 1 **รหัส**

File format: File name

การออกแบบหน้าจอ

☐บทนำ ☐เมนู ☑เนื้อหา ☐แบบทดสอบ ☐อื่นๆ

สื่อประกอบ

☑ ข้อความ (Text) : ขั้นที่ 1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คืออะไร
เดิมวิรัตน์มีเงินเก็บ 1,357,650 บาท สิ้นปีทำงานมีเงินเก็บ
เพิ่มขึ้นอีก 212,000 บาท

☑ กราฟิก(Graphic) : ตกแต่งโดย Photoshop

☐ ภาพเคลื่อนไหว (Video) : -

☑ เสียงดนตรี :

☑ เสียงบรรยาย : ขั้นที่ 1 สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ คืออะไร
เดิมวิรัตน์มีเงินเก็บ 1,357,650 บาท สิ้นปีทำงานมีเงินเก็บ
เพิ่มขึ้นอีก 212,000 บาท

☐ ภาพนิ่ง : -

☑ พื้นหลัง : ตกแต่งโดย Photoshop สีสดใส

การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		
ชื่อวิชา : คณิตศาสตร์	เรื่อง : โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน	หน้าจอบทเรียน
หัวเรื่อง : หน้าลงทะเบียน		
การแสดงผลหน้าจอ		

เสียง	เทคนิคการนำเสนอ
ใช้เสียงเพลงบรรเลง และเสียงบรรยายอธิบายให้นักเรียนฟัง	ลักษณะกราฟิกภาพ ตัวอักษร เพื่ออธิบายเนื้อหาบทเรียน

Storyboard Computer Multimedia

ชื่อบทเรียน: โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน

วิชา : คณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อกรอบ: ผู้จัดทำ **กรอบที่** 1 **รหัส**

File format: File name

การออกแบบหน้าจอ

☐บทนำ ☐เมนู ☐เนื้อหา ☐แบบทดสอบ ☑อื่นๆ

สื่อประกอบ

☑ ข้อความ (Text) : ผู้จัดทำ นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร

☑ กราฟิก(Graphic) : ตกแต่งโดย Photoshop

☐ ภาพเคลื่อนไหว (Video) : -

☑ เสียงดนตรี :

☐ เสียงบรรยาย :

☐ ภาพนิ่ง : -

☑ พื้นหลัง : ตกแต่งโดย Photoshop

<table>
<tr><td colspan="3">การสร้างสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน</td></tr>
<tr><td>ชื่อวิชา : คณิตศาสตร์</td><td>เรื่อง : โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร และระคน</td><td>หน้าจอบทเรียน</td></tr>
<tr><td colspan="3">หัวเรื่อง : ผู้จัดทำ</td></tr>
<tr><td colspan="3">การแสดงผลหน้าจอ</td></tr>
<tr><td colspan="3">
</td></tr>
<tr><td>เสียง
ใช้เสียงเพลงบรรเลง</td><td colspan="2">เทคนิคการนำเสนอ
ลักษณะกราฟิกภาพ ตัวอักษรค่อยๆ ลอยขึ้นมา</td></tr>
</table>

ภาคผนวก จ

ภาพตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียแบบแก้ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทเรียนมัลติมีเดีย
เรื่อง โจทย์ปัญหา
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา
ลงทะเบียน
ชื่อ
ตกลง

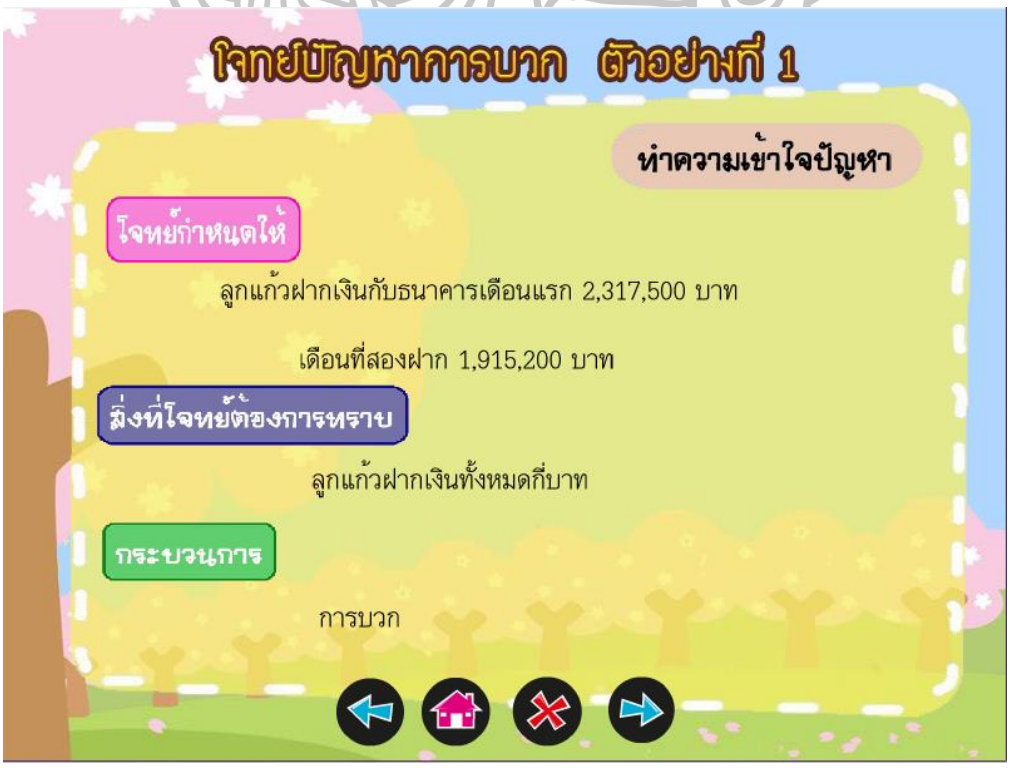
บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง โจทย์ปัญหา
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
คำแนะนำบทเรียน
บทเรียน
จุดประสงค์
แบบทดสอบ
ผู้จัดทำ

คำแนะนำบทเรียน
1. นักเรียนลงทะเบียนก่อนการใช้บทเรียน
2. นักเรียนทดสอบก่อนเรียน โดยการทำแบบทดสอบ
3. นักเรียนศึกษาบทเรียน เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ
เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา
4. นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
POST

จุดประสงค์
1. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการบวกได้
2. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการลบได้
3. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการคูณได้
4. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาการหารได้
5. นักเรียนสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาระคนได้

โจทย์ปัญหาการบวก
โจทย์ปัญหาการคูณ
โจทย์ปัญหาระคน
โจทย์ปัญหาการลบ
โจทย์ปัญหาการหาร
กรุณาเลือกบทเรียน

โจทย์ปัญหาการบาก ตัวอย่างที่ 1
ลูกแก้วฝากเงินกับธนาคารเดือนแรก 2,317,500 บาท
เดือนที่สองฝาก 1,915,200 บาท ลูกแก้วฝากเงินทั้งหมดกี่บาท
เดือนที่ 1
เดือนที่ 2


โจทย์ปัญหาการบาก ตัวอย่างที่ 1
ทำความเข้าใจปัญหา
โจทย์กำหนดให้
ลูกแก้วฝากเงินกับธนาคารเดือนแรก 2,317,500 บาท
เดือนที่สองฝาก 1,915,200 บาท
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
ลูกแก้วฝากเงินทั้งหมดกี่บาท
กระบวนการ
การบวก

แบบทดสอบวัดความรู้ – ก่อนเรียน

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล นางสาวอนัญญา อินทรภักดิ์
ที่อยู่ 634 หมู่ 1 ต.ท่ามะเดื่อ อ.บางแก้ว จ.พัทลุง 93140
ที่ทำงาน โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย ต.ทุ่งใส อ.สิชล จ.นครศรีธรรมราช 80120

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2543	สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบางแก้ว (เพียรคุณูปถัมป์) ต.ท่ามะเดื่อ อ.บางแก้ว จ.พัทลุง
พ.ศ. 2548	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุง อ.เมืองฯ จ.พัทลุง
พ.ศ. 2552	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
พ.ศ. 2558	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2554	ครูผู้ช่วย โรงเรียนรุจิรพัฒน์ ต.ตะนาวศรี อ.สวนผึ้ง จ.ราชบุรี
พ.ศ. 2557	ครู คศ.1 โรงเรียนบ้านเขาฝ้าย ต.ทุ่งใส อ.สิชล จ.นครศรีธรรมราช

มหาวิทยาลัยศิลปากร