



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์

ของ

ปรียามภัสนากร สุ่มมาตย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

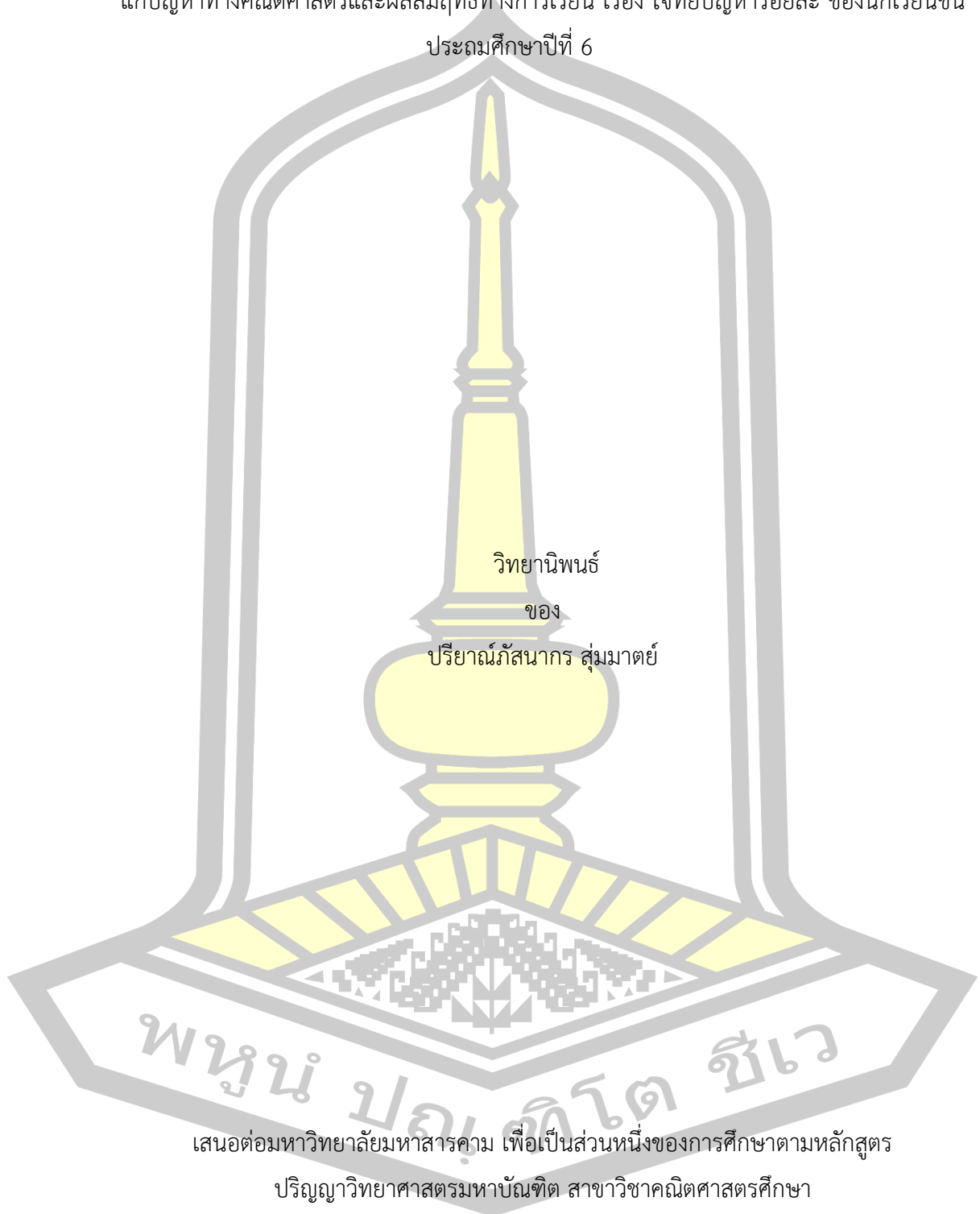
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

ตุลาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 6



วิทยานิพนธ์

ของ

ปริญญ์ภัสนากร สุ่มมาตย์

พูนุ่ ปอญคิตโต ซิว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

ตุลาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Mathematics Learning Activities using KWDL Technique to
Promote Mathematical Problem Solving Abilities and Learning Achievement on
Percentage Word Problem of Prathomsuksa 6 Students

Preeyaphatsanakorn Summart



พหุบัณฑิต ชีวะ

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Science (Mathematics Education)

October 2019

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของว่าที่ร้อยตรีหญิงปรียามณัฏสนากร สุ่มมาตย์ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สุพจน์ สีบุตร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. นางลักษณ์ วิริยะพงษ์)

กรรมการ

(ผศ. ดร. มนต์รี ทองมูล)

กรรมการ

(ผศ. ดร. ชวลิต บุญปก)

กรรมการ

(อ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พุทธ ปญฺหิต ชีเว

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
ผู้วิจัย	ปรียามณีภัสนากร สุ่มมาตย์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นางลักษณะ วิริยะพงษ์		
ปริญญา	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และ (4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 35 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา

ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.78 /80.14 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.98/75.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5638 คิดเป็นร้อยละ 56.38 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.5014 คิดเป็นร้อยละ 50.14

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์, ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์



TITLE	The Development of Mathematics Learning Activities using KWDL Technique to Promote Mathematical Problem Solving Abilities and Learning Achievement on Percentage Word Problem of Prathomsuksa 6 Students		
AUTHOR	Preeyaphatsanakorn Summart		
ADVISORS	Assistant Professor Nongluk Viriyapong , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Mathematics Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

The objectives of the study were (1) to develop mathematics learning activities using the KWDL technique for *percentage* lessons of Prathomsuksa 6 (Grade 6) students to meet an efficiency of 75/75, (2) to examine an effectiveness index of the lesson plans under the developed learning activities through the KWDL technique, (3) to compare the learning achievements on the *percentage* word problem between students who attended a KWDL technique-managed classroom and an ordinary classroom, and (4) to compare mathematical problem solving abilities of the *percentage* word problem between the two groups of the students. The samples were 35 students (class 6/1 as the KWDL technique-managed classroom) and 35 students (class 6/4 as the ordinary classroom) of grade 6 at Watsratong Municipal School under the Secondary Educational Service Area Office 27 located at Muang Roi Et District, Roi Et Province. The samples were drawn through *cluster random sampling*. The instruments for data collection included (1) lesson plans under the developed learning activities through the KWDL technique, (2) ordinary lesson plans, (3) a learning achievement test, and (4) a mathematical problem solving ability test.

The results of the study were as follows:

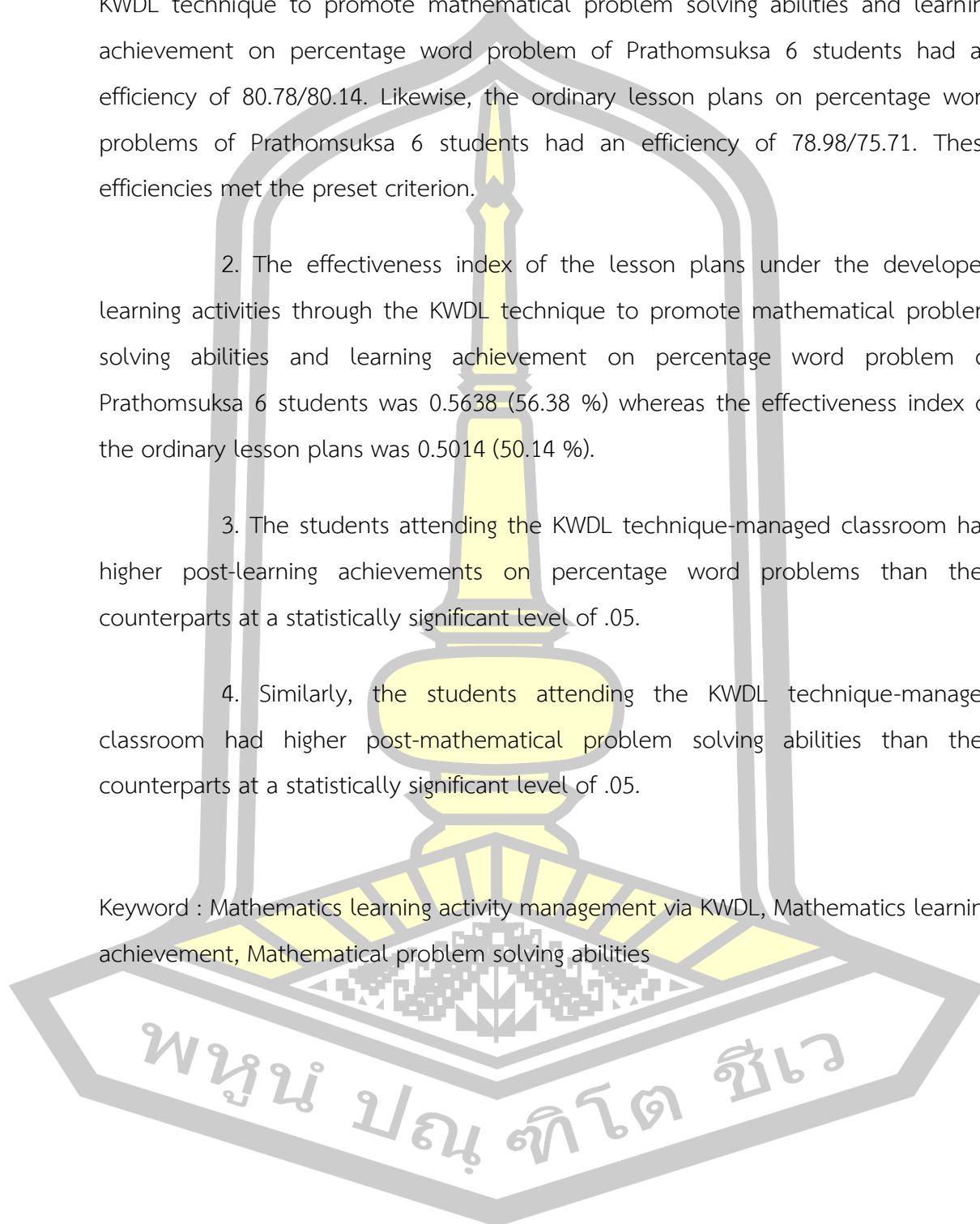
1. The lesson plans under the developed learning activities through the KWDL technique to promote mathematical problem solving abilities and learning achievement on percentage word problem of Prathomsuksa 6 students had an efficiency of 80.78/80.14. Likewise, the ordinary lesson plans on percentage word problems of Prathomsuksa 6 students had an efficiency of 78.98/75.71. These efficiencies met the preset criterion.

2. The effectiveness index of the lesson plans under the developed learning activities through the KWDL technique to promote mathematical problem solving abilities and learning achievement on percentage word problem of Prathomsuksa 6 students was 0.5638 (56.38 %) whereas the effectiveness index of the ordinary lesson plans was 0.5014 (50.14 %).

3. The students attending the KWDL technique-managed classroom had higher post-learning achievements on percentage word problems than their counterparts at a statistically significant level of .05.

4. Similarly, the students attending the KWDL technique-managed classroom had higher post-mathematical problem solving abilities than their counterparts at a statistically significant level of .05.

Keyword : Mathematics learning activity management via KWDL, Mathematics learning achievement, Mathematical problem solving abilities



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความสามารถจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้ศึกษาครั้งนี้รู้สึก ซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สีบุตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต บุญปก และอาจารย์ ดร.মনชยา เจียงประดิษฐ์ ที่กรุณาเป็นประธานกรรมการและกรรมการในการ สอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ตลอดจนคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่ง ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ คุณครูนิตยา ชูรกิจ คุณครูจรูญชดัดธณพร เอกภักตร์ชัยวงษ์ คุณครูภรณ์ฤณู เพ็งธีรภัทร และคุณครูธนาพร ชูเรือง ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างดี ทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีคุณภาพ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง คณะครูและนักเรียนโรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 27 ที่กรุณาให้ความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือ และให้ความร่วมมือในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้ความรัก ความอบอุ่น และขอขอบคุณญาติพี่น้อง ครอบครัวและเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ และให้กำลังใจ เป็นผลให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บูพการี บูรพาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้ที่มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

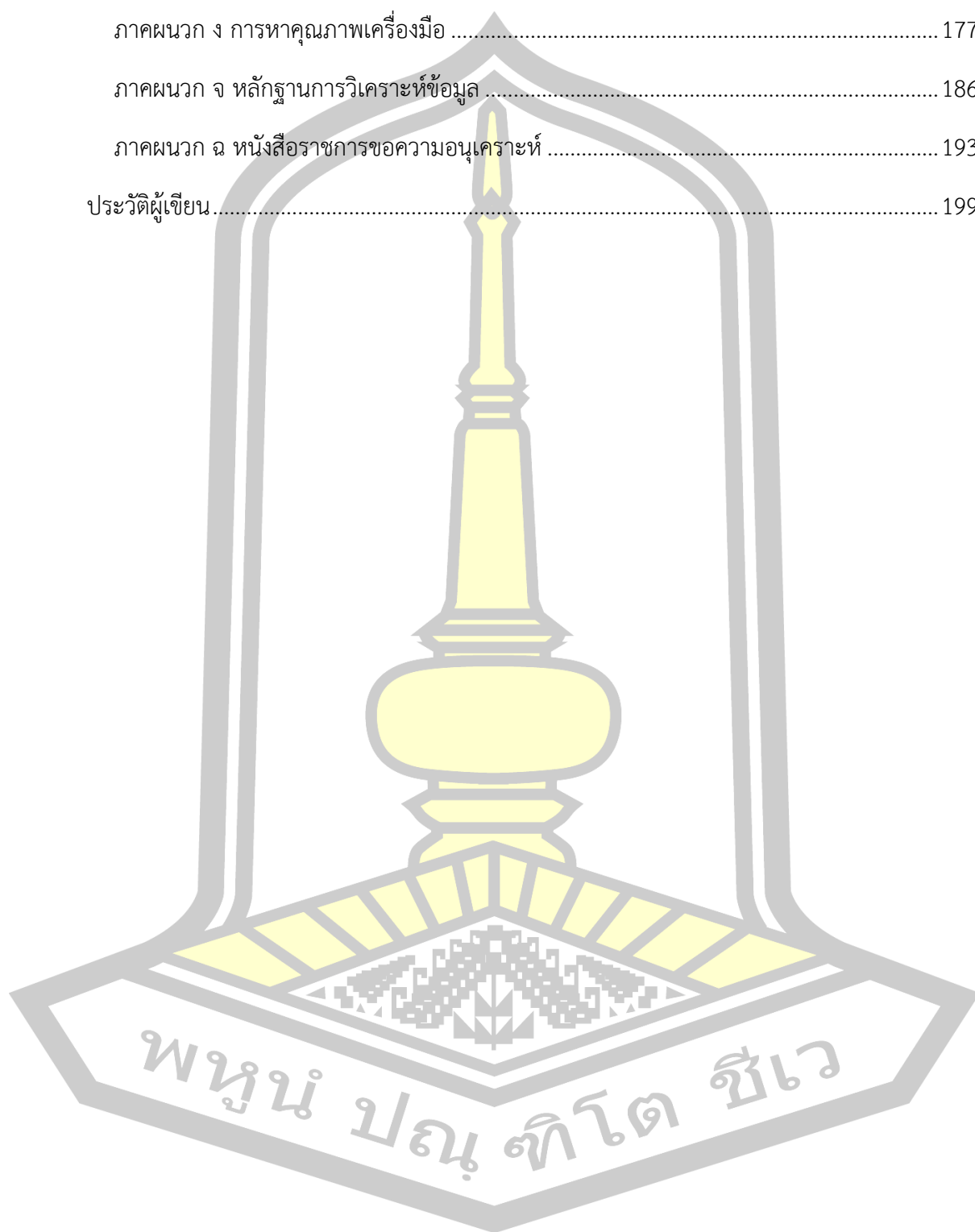
ปรียานันท์ภัสนากร สุ่มมาตย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
บัญชีตาราง.....	ฉ
บัญชีภาพประกอบ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ความสำคัญของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	12
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	17
ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้.....	22
ดัชนีประสิทธิผล (E.I.).....	24
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	26
การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL.....	27

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	33
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	55
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	61
ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	69
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	78
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	83
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	83
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	84
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	84
แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	100
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	102
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	107
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	107
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	108
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	109
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	118
สรุปผล.....	118
อภิปรายผล.....	119
ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้.....	124
ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป.....	125
บรรณานุกรม.....	126
ภาคผนวก.....	134
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย.....	135
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL.....	137

ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	165
ภาคผนวก ง การหาคุนภาพเครื่องมือ	177
ภาคผนวก จ หลักฐานการวิเคราะห์ข้อมูล	186
ภาคผนวก ฉ หนังสือราชการขอความอนุเคราะห์	193
ประวัติผู้เขียน	199



บัญชีตาราง

	หน้า
ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม.....	50
ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม.....	51
ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม.....	51
ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแยกส่วน	52
ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	53
ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแยกส่วน	54
ตาราง 7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้.....	86
ตาราง 8 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา เวลา.....	90
ตาราง 9 องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	91
ตาราง 10 การวิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	94
ตาราง 11 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ	98
ตาราง 12 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	99
ตาราง 13 แบบแผนการวิจัย	100
ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน จากคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และคะแนนจากพฤติกรรมระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ	109
ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน จากคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และคะแนนจากพฤติกรรมระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปกติ.....	112

ตาราง 16 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6..... 114

ตาราง 17 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 115

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ..... 116

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ..... 117



บัญชีภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550).....	35
ภาพประกอบ 2 กระบวนการแก้ปัญหา (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537).....	40



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) ซึ่งให้เห็นความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาศักยภาพคนทุกวัยให้สนับสนุนการเจริญเติบโตของประเทศ โดยช่วงวัยรุ่นให้มีทักษะการเรียนรู้ทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นภายใต้บริบทสังคมที่เป็นพหุวัฒนธรรม โดยการปฏิรูประบบการเรียนรู้มุ่งจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสมรรถนะกำลังคนทั้งระบบการศึกษา พัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้ ผลิตกำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด การวิจัยการใช้เทคโนโลยีและสื่อเพื่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23 ข้อ 4 กำหนดว่า การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสม ของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นต่อการนำทักษะการคิด การคำนวณมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากครูส่วนใหญ่มักสอนบนกระดานดำให้ท่องจำ ให้ทำตามตัวอย่างทำให้นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์การใช้เหตุผล ไม่สามารถนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ ปัญหาคือนักเรียนคิดแก้ปัญหาไม่เป็น (นันทิยาภรณ์ หงส์เวียงจันทร์ และโกยสิทธิ์ อภิระติง, 2559)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (วิมลรัตน์ ศรีสุข, 2551) สอดคล้องกับ (ภัทรา สุวรรณบัตร, 2552) ได้กล่าวว่าคณิตศาสตร์มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาชีวิตให้ดีขึ้น ช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข แต่การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จ ซึ่งตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันการศึกษาของไทยพบกับปัญหานักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาตลอดและมีแนวโน้มตกต่ำเกือบทุกรายวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาคณิตศาสตร์

(รัตนา ตั้งศิริชัยพงษ์, 2553) ปัจจุบันนี้มีนวัตกรรมการเรียนการสอน คือ สื่อ อุปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวก วัสดุทัศน สื่อมัลติมีเดีย และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาใช้สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยงและการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นเครื่องมือสำคัญของการคิดการทำงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาและพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเห็นตัวอย่างปัญหาและสถานการณ์ที่มีการใช้งานทางคณิตศาสตร์และได้รับประสบการณ์ตรงในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือปัญหาที่ใกล้ตัวมากขึ้น อันจะทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์และเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย (อัมพร ม้าคนอง, 2553) ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องมีการคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้กับระบบการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนและนวัตกรรมทางด้านการเรียนการสอน คือ สิ่งใหม่ ๆ ที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน หรือพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นนวัตกรรมประเภทผลิตภัณฑ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ มีลักษณะเป็นสื่อที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจกระจ่างชัดในเรื่องที่เรียนหรือทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ในทักษะต่าง ๆ ได้เร็วยิ่งขึ้น (สุคนธ์ สนิธพานนท์, 2552)

ปัญหาที่สำคัญที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์พบอยู่เสมอ คือนักเรียนส่วนใหญ่มักจะทำโจทย์ปัญหาไม่ได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่านักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ให้เข้าใจ ซึ่งเรื่องนี้ (นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547) กล่าวว่า สาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้นั้น มาจากสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ สอดคล้องกับคำกล่าวของ (น้ำทิพย์ ชังเกตุ, 2554) ที่กล่าวว่า การที่นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ เป็นเพราะนักเรียนขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหา นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ต้องอาศัยการฝึกฝน และความตั้งใจเป็นอย่างมาก เป็นเรื่องที่ยากและไม่สนุก ซึ่งจากสภาพปัญหาดังกล่าวครูผู้สอนจึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบและเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ รวมทั้งสร้างบรรยากาศในการเรียนการสอน ให้เกิดความกระตือรือร้นและมีเจตคติที่ดี การพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพในด้านการคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการศึกษายุคปัจจุบัน จาก (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) ชี้ให้เห็นความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาศักยภาพคนทุกวัยให้สนับสนุนการเจริญเติบโตของประเทศ โดยช่วงวัยรุ่นให้มีความรู้ทักษะการเรียนรู้ทักษะชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นภายใต้บริบทสังคมที่เป็นพหุวัฒนธรรม โดยการปฏิรูประบบการเรียนรู้มุ่งจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสมรรถนะกำลังคนทั้งระบบการศึกษา พัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้ ผลดีกำลังคนให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาด การวิจัยการใช้เทคโนโลยีและสื่อเพื่อการเรียนรู้ สอดคล้องกับ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 23

ข้อ 4 กำหนดว่า การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสม ของแต่ละระดับการศึกษาในเรื่องความรู้ และทักษะด้านคณิตศาสตร์ และด้านภาษา เน้นการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง ดังนั้น การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงมีความจำเป็นต่อการนำทักษะการคิด การคำนวณมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ไม่ประสบความสำเร็จ เนื่องจากครูส่วนใหญ่มักสอนบนกระดานดำ ให้ท่องจำ ให้ทำตามตัวอย่าง ทำให้นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์การใช้เหตุผล ไม่สามารถนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ ปัญหาคือนักเรียนคิดแก้ปัญหาไม่เป็น

จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยมขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ปีการศึกษา 2558 – 2560 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ 40.79, 37.80, 32.65 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2558)(สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2559)(สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2560) และพบว่า มาตรฐานที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจากคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ มาตรฐาน ค1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง มาตรฐาน ค1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา มาตรฐาน ค1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา มาตรฐาน ค1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ มาตรฐาน ค2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดมาตรฐาน ค2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดมาตรฐาน ค3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ มาตรฐาน ค3.2 ใช้การนิยามภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา มาตรฐาน ค4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันมาตรฐาน ค4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา มาตรฐาน ค5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล และมาตรฐาน ค5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลต่อความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนคือ รูปแบบ วิธีสอน หรือการจัดการเรียนรู้ เทคนิคการสอนที่ผู้สอนใช้ในชั้นเรียนเพื่อกระตุ้นสมองของนักเรียนให้เกิดกระบวนการเรียนรู้พัฒนาการความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะด้านต่าง ๆ ที่สำคัญแก่นักเรียนในขณะที่เดียวกันผู้สอนก็ต้องเข้าใจถึงความเป็นจริงที่ว่า การเรียนการสอน วิธีการสอน เทคนิคการสอน หรือรูปแบบการสอนของนักวิชาการหลายท่านที่เสนอไว้นั้นไม่สามารถ

ตัดสินหรือบ่งบอกได้ว่า รูปแบบใดหรือวิธีการของใครสมบูรณ์ที่สุด หากแต่สิ่งสำคัญคือการใช้จะเลือกใช้รูปแบบการสอน เทคนิคการสอน หรือกลวิธีการสอนเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทของเนื้อหาที่จะสอน นักเรียน สภาพแวดล้อมหรือปัจจัยอื่น ๆ ที่จะส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์สูงสุดแก่นักเรียน เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ บรรลุเป้าหมายของการศึกษา หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ต่างหากที่สำคัญ

ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL นี้ จะฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วนและทำให้นักเรียนเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังฝึกให้นักเรียนหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย อันจะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล การนำขั้นตอนของเทคนิค KWDL มาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นวิธีที่เหมาะสม โดยเฉพาะการแก้โจทย์ปัญหาเป็นปัญหาของนักเรียนมากที่สุด ซึ่งอาจเกิดจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ วิเคราะห์ไม่เป็น เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่ง นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น ดังนั้น ในทุกขั้นตอน ครูจึงคอยแนะนำ ชี้แนวทางให้นักเรียนได้คิดพิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลายที่สุด เทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งที่ครูสามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนเพื่อแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาที่ต้องอาศัยความสามารถในการอ่าน คิด วิเคราะห์ของนักเรียนเป็นหลัก เทคนิค K-W-D-L นี้จะฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วน และทำให้นักเรียนเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน อีกทั้งเป็นการสอนที่ช่วยส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการให้นักเรียนได้ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้และหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนด (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553) และยังเป็นเทคนิคในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญาพัฒนาสังคม และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี นอกจากให้นักเรียนคิดพิจารณาจากข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้ว ซึ่งเป็นการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง และยังช่วยให้นักเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่งมีโอกาสได้เรียนรู้ได้รับการฝึกวิธีคิดอย่างมีระบบและขั้นตอนร่วมกัน (Shaw, J.M., 1997) สำหรับขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L นี้ ขอและคนอื่น ๆ (Shaw, J.M., 1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เสนอขั้นตอนการสอนโดยใช้เทคนิค K-W-D-L ซึ่งสามารถสรุปได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 K (What we know) เรารู้อะไร หรือโจทย์บอกอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร หรือโจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีการอะไรได้บ้าง

ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไร หรือดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา

ขั้นที่ 4 L (What we learned) เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร

นอกจากขั้นตอนการสอนดังกล่าวได้มีนักการศึกษาปรับปรุงแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาโดยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง นักเรียนที่เรียนปานกลาง นักเรียนที่เรียนอ่อน และมีการนำแผนผัง K-W-D-L บัตรกิจกรรม K-W-D-L มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ในเรื่อง โจทย์ปัญหา สูงขึ้นจากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น
2. เป็นข้อสารสนเทศสำหรับครูและผู้สนใจในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 มีทั้งหมดจำนวน 4 ห้องเรียน รวม 142 คน ซึ่งโรงเรียนจัดนักเรียนเข้าชั้นเรียน แบบคละความสามารถทางการเรียน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง อำเภอเมือง

จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. กรอบการวิจัย

ผู้วิจัยใช้เนื้อหาใน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยเอ็ด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ภาคเรียนที่ 2

3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองรวม 18 ชั่วโมง ไม่รวม ระยะเวลาที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

4. ตัวแปรที่ศึกษา

4.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

4.2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากโจทย์ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

1.1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูสร้างแรงจูงใจต่อการเรียนให้นักเรียนมีความตระหนักในการเรียนและทบทวนความรู้เดิม โดยการนำเสนอสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หรือเกมคณิตศาสตร์

1.2 ขั้นกิจกรรม เป็นขั้นที่ครูดำเนินการสอนเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค ให้นักเรียนทั้งชั้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้มีอะไรบ้าง (ระดมสมอง)

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) นักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ อะไรและมีวิธีการแก้ปัญหอย่างไร อะไรบ้าง (การอภิปราย)

ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) นักเรียนร่วมกันดำเนินตามกระบวนการแก้ โจทย์ปัญหาตามวิธีการที่เลือก (การดำเนินการ)

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากการแก้ปัญหา และมีขั้นตอน ไหนในการแก้ปัญหาอย่างไร (การนำเสนอ)

1.3 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากใบงานที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน

1.4 นำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน โดยสมาชิก ของกลุ่มจะคละความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน โดยร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม KWDL จากใบงานที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อื่น ๆ

1.5 ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ครูสังเกตการร่วมกิจกรรม ตรวจสอบงาน ใบงานและ นักเรียนทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนและมีการสอนซ่อมเสริมเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ

2. รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ที่ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการสอนในคู่มือครู คณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มจะเป็นไปตามเนื้อหาที่เรียนซึ่งบางครั้งจะมี 3 -5 คนต่อกลุ่ม บางครั้งจะเป็น การฝึกปฏิบัติกิจกรรมคนเดียว

3. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อ การสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีการวางแผนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ล่วงหน้าอย่างละเอียด

4. ความสามารถในการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียน ใน ด้าน 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนแก้ปัญหา 3) การดำเนินการแก้ปัญหตามแผน 4) การสรุปคำตอบ โดยการใช้ความรู้ ประสบการณ์ ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหาในวิชา คณิตศาสตร์ ซึ่งวัดได้จาก คะแนนทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา จากแบบทดสอบวัด ความสามารถในการแก้ปัญหา วิชา คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่ง ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการเรียนรู้ตาม แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดย การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษา สร้างขึ้น

6. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E₁) กระบวนการในขั้นนี้ คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนระหว่างเรียนทั้งหมด โดยคิดคะแนน

จากการทำแบบฝึก ใบกิจกรรม และคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน ประสิทธิภาพของ ผลลัพธ์ (E_2) ในที่นี้ คือ หลังจากที่คุณเรียนจบกระบวนการ คิดคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ซึ่งได้มาจาก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่จากการทำแบบฝึก ใบกิจกรรม และคะแนนพฤติกรรมระหว่างเรียน ในสัดส่วน 40 : 40 : 20 คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

ตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่จากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป

7. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($E.I.$) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ซึ่งผู้ศึกษา พัฒนาขึ้นโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการ ทดสอบหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ และคะแนนเต็ม



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ประสิทธิภาพการเรียนรู้
4. ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
5. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
6. การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL
 - 6.1 ความหมายเทคนิค KWDL
 - 6.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL
7. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 7.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 7.2 กระบวนการขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 7.4 แนวทางการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
 - 7.5 การวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
8. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
 - 8.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 8.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 8.3 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

8.4 การทำแผนการจัดการเรียนรู้

8.5 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้

9. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

10. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแต่ละประเด็นมีสาระที่ควรแก่การนำเสนอต่อไปนี้

11.1 งานวิจัยในประเทศ

11.2 งานวิจัยต่างประเทศ



หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการเรียนต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการ ศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระสำคัญ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
 2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
 3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
 4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
 5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข
- สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลกดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ 2. ซื่อสัตย์สุจริต 3. มีวินัย 4. ใฝ่เรียนรู้ 5. อยู่อย่างพอเพียง 6. มุ่งมั่นในการทำงาน 7. รักความเป็นไทย 8. มีจิตสาธารณะ

การจัดการเรียนรู้

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็นเป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนผู้สอนต้องพยายามคิดสรรความรู้ จัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน การเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

หลักการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญมากที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม

กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้หลากหลายเป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าของหลักสูตร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้งผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

บทบาทของผู้สอน

1. ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียน
 2. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และทักษะกระบวนการที่เป็น ความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์
 3. ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและ พัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย
 4. จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้
 5. จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีที่ เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน
 6. ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลายเหมาะสมกับ ธรรมชาติของวิชา และระดับพัฒนาการของผู้เรียน
 7. วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการ จัดการเรียนการสอนของตนเอง
- บทบาทของเรีนรู้
1. กำหนดเป้าหมาย วางแผน และรับผิดชอบการเรียนตนเอง
 2. เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบ หรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ
 3. ลงมือปฏิบัติจริง สร้างสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ ต่าง ๆ
 4. มีปฏิสัมพันธ์ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู
 5. ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพโดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ : ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริงการดำเนินการของจำนวนอัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด : ความยาวระยะทางน้ำหนักพื้นที่ปริมาตรและความจุเงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

เรขาคณิต : รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติและสามมิติการนิยามภาพแบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

พีชคณิต:แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของเซตการให้เหตุผล นิพจน์สมการระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น: การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูลการนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูลการสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็นการใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ขอบข่ายเนื้อหาและโครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระที่เป็นองค์ความรู้ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วยสาระหลัก 6 สาระ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

สาระที่ 2 การวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

สาระที่ 4 พีชคณิต

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

สาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สำหรับสาระการเรียนรู้ที่เป็นองค์ความรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนเมื่อจบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค.1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

1. ระบุหรือยกตัวอย่างและเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

2. เข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และเขียนแสดงจำนวนให้อยู่ในรูปสัญกรณ์วิทยาศาสตร์ (Scientific Notation)

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

1. บวก ลบ คูณ และหารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหาร ของจำนวนเต็ม

2. บวก ลบ คูณ หารเศษส่วนและทศนิยมและนำไปใช้แก้ปัญหاتระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของเศษส่วนและทศนิยม

3. อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการยกกำลังของจำนวนเต็ม เศษส่วน และทศนิยม

4. คูณและหารเลขยกกำลังที่มีฐานเดียวกันและเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

1. ใช้การประมาณค่าในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม รวมถึงใช้ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้จากการคำนวณ

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

1. ความรู้และสมบัติเกี่ยวกับจำนวนเต็มไปใช้ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 2 : การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดสิ่งของที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค.3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

1. สร้างและบอกขั้นตอนการสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต

2. สร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้การสร้างพื้นฐานทางเรขาคณิต และบอกขั้นตอนการสร้างโดยไม่เน้นการพิสูจน์

3. สืบเสาะ สังเกต และคาดการณ์เกี่ยวกับสมบัติทางเรขาคณิต

4. อธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติจากภาพที่กำหนดให้
5. ระบุภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า (Front View) ด้านข้าง (Side View) หรือ ด้านบน (Top View) ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่กำหนดให้
6. วาดหรือประดิษฐ์รูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบขึ้นจากลูกบาศก์ เมื่อกำหนดภาพสองมิติที่ได้จากการมองด้านหน้า ด้านข้าง และด้านบนให้

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

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

1. วิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูปที่กำหนดให้

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

1. แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่าย
2. เขียนสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวจากสถานการณ์หรือปัญหาอย่างง่าย
3. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวอย่างง่ายพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

4. เขียนกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากแสดงความเกี่ยวข้องของปริมาณสองชุดที่กำหนดให้

5. อ่านและแปลความหมายของกราฟบนระนาบในระบบพิกัดฉากที่กำหนดให้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

1. อธิบายได้ว่าเหตุการณ์ที่กำหนดให้ เหตุการณ์ใดจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้มากกว่ากัน

มาตรฐาน ค 5.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 : ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

1. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
2. ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
5. เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
6. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ 1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่าง การเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

3. คุณภาพผู้เรียน

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้
5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้
6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้มีกระบวนการที่สำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ ควรทำควบคู่กันจึงจะมั่นใจว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้ควรมีรายละเอียด (เผซิณ กิจระการ, 2544) ดังนี้

วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตร

$$CVR = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	N_e	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists who Had)
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total number of Panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับได้จะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-5.00 ค่าคำนวณได้ ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตารางตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญ จึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนโปรแกรมชุดการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ เป็นต้น

ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัด ส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัด หรือกระบวนการเรียนระหว่างเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงค่าเป็น 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 80/80$ มีความหมายแตกต่างกัน หลายลักษณะ ในกรณีนี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ นักเรียนทั้งหมด ทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 เลข 80 ตัวแรก E_1 คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน

เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก E_1 คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง E_2 คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อใดถูก มีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าไม่มีสื่อประสิทธิภาพ และชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ใช้ความหมายในลักษณะที่ 1 คือเกณฑ์ 75/75 ตัวเลข 75 ตัวแรก E_1 คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบย่อยและผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ทุกคน ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง E_2 นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือว่าเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุด กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนเมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นมาเรามักจะดูประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะคือ

ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือการทดสอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (Schneider, 1980) ในการปฏิบัติส่วนมากจะเน้น ที่ผลความแตกต่างแท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะยังไม่เป็นการเพียงพอ แผนการเรียนหรือสื่อที่สร้างขึ้นยังมีคุณภาพในแง่มีอื่นอีกหรือไม่ ก็สามารถพิจารณาได้โดยดูพัฒนาการของนักเรียน คือพิจารณาว่าก่อนและหลังการเรียนเรื่องใด ๆ นักเรียนได้พัฒนาหรือความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่หรือเพิ่มขึ้นซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) (เผชัญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธานี, 2545) มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

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

เมื่อ	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	<i>Total</i>	แทน	ผลคูณของนักเรียนกับคะแนนเต็ม

ข้อสังเกตบางประการของ E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่างจะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุด ไม่สามารถกำหนดได้เพราะมีค่าต่ำกว่า -1 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบ แสดงว่าคะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ซึ่งหมายความว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ
2. ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคน ได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นคะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทาถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) ค่าของ E.I. จะเป็น 1
3. ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนค่า E.I. จะเป็นลบซึ่งต่ำกว่า -1 ก็ได้ลักษณะเช่นนี้ถือว่าระบบการเรียนการสอนหลังเรียนใช้สื่อล้มเหลวและเหตุการณ์เช่นนี้ ไม่น่าจะเกิดขึ้น

เพราะ E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนสอบหลังสอนต่ำหรือคะแนนสอบก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า E_1/E_2 มาก่อนหาค่า E_2 คือ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจะเป็นค่าเดียวกันกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้น หากคะแนนหลังสอนต่ำ หรือมากกว่าคะแนนก่อนสอนค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

4. การแปลความหมายของ E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นอย่างไร หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งไม่ใช่เรื่องเสียหาย สรุปได้ว่าค่า E.I. เกิดขึ้นจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน เพราะไม่ได้เริ่มจากรากฐานความรู้ที่เท่ากันค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

5. การแปลผล ผลการ E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40” ซึ่งในความเป็นจริงค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบกับค่า E.I. สูงสุดเป็น 1 ดังนั้นถ้าคิดเปรียบเทียบเป็นร้อยละ ก็คือ คิดเทียบค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40” (ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40)

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ได้เสนอแนวทางในการวางแผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการกล่าวหรืออ้างอิงสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนมาแล้วและเกี่ยวข้องกับบทเรียนใหม่
2. ขั้นจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเพื่อนำไปสู่บทเรียน
 - 2.1 ขั้นของจริง เป็นขั้นที่พยายามนำรูปธรรมมาใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปไปสู่

นามธรรม

2.2 ขั้นรูปภาพ ครูเปลี่ยนแปลงเครื่องช่วยคิดจากของจริงมาเป็นภาพ

2.3 ขั้นสัญลักษณ์ หลังจากที่นักเรียนเรียนรู้จากขั้นที่ใช้ของจริง หรือ รูปภาพ ประกอบการสอนแล้ว ครูอธิบายโดยใช้ประโยคสัญลักษณ์

3. สรุปลงเป็นวิธีลัด เพื่อความรวดเร็วและคิดหาคำตอบจากประโยคสัญลักษณ์

4. ขั้นฝึกทักษะหรือทำแบบฝึกหัด เมื่อนักเรียนเข้าใจวิธีลัดแล้วจึงให้นักเรียนฝึกทักษะ ด้วยการทำแบบฝึกหัดจากบทเรียน หรือจากบัตรงาน

5. ขั้นนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน และใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องโดยให้ นักเรียนทำโจทย์ปัญหา หรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

6. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่า นักเรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจทดสอบโดยใช้แบบฝึกหรือโจทย์ปัญหาก็ได้ ถ้านักเรียนทำไม่ได้จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

จากการศึกษาเอกสารดังกล่าว ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมี ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ชัดเจน และหลากหลายแตกต่างกันไป ดังนั้น ผู้วิจัยจึงยึดขั้นตอนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ช่วยทำให้เกิดผลสะท้อนหลายรูปแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะส่งผลให้เป็นนักแก้ปัญหาที่ดี

1. ความหมายเทคนิค KWDL

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของเทคนิค KWDL ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมไว้ดังต่อไปนี้

(วีชรา เล่าเรียนดี, 2547) ได้สรุปการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL หมายถึง การเรียนรู้แบบที่จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากเรื่องนั้นและยังสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ และสร้างความสนใจเป็นอย่างดีซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we know) เรารู้อะไร
2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไรหรือเรามีวิธีการอย่างไร
4. L(What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

การใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์ครูต้องเตรียมแผนผัง KWDL เช่นเดียวกับเทคนิค KWDL ในตอนเริ่มต้นบทเรียนที่ครูอธิบายโดยครูและนักเรียนร่วมกันเรียนรู้ทำความเข้าใจ ซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้เห็นชัดเจนทุกคนด้วยการฝึกทำแบบฝึกหัดแบบมีส่วนร่วม นักเรียนจะต้องมีแผนผัง KWDL ของตัวเอง เพื่อเติมข้อความด้วยเช่นกัน ตัวอย่างแผนผัง KWDL

(Shaw, J.M., Chambless, M.S., Chessin, D.A., Price, V, & Beardain, 1997) ได้ให้ความหมาย เทคนิค KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอนคือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้าง
2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we do to find out) เราทำอะไรไปบ้างแล้ว
4. L (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

จากการศึกษาความหมายของเทคนิค KWDL ที่ (นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547)(นิยม เกรียวท่าทราย, 2548) (พิมพ์ภรณ์ สุขพวง, 2548) และ (วัชรวิภา เล่าเรียนดี, 2547) ซึ่งได้ให้ความหมาย สรุปได้ดังนี้ เทคนิค KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ขึ้นำการคิดแนวทาง ในการอ่านและหาคำตอบประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What we know) เรารู้อะไรบ้างจากที่โจทย์กำหนดให้
2. W (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What we do to find out) เราทำอะไร อย่างไรหรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง
4. L (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง อะไรที่สรุปได้เป็นความรู้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เทคนิค KWDL หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ ที่นำการอ่านมาเป็นแนวทางช่วยในการวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาคำตอบ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 K (What we know) เรารู้อะไรบ้างจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) เราหาสิ่งที่โจทย์ต้องการรู้ว่าเป็นอะไรและมีวิธีการอย่างไร

ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) เราจะต้องดำเนินการอย่างไรเพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

ขั้นที่ 4 L (What we learned) เราเรียนรู้อะไร อะไรที่เราสรุปได้เป็นความรู้

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

(Shaw, J.M., Chambless, M.S., Chessin, D.A., Price, V, & Beardain, 1997) กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เทคนิค K-W-D-L ไว้ดังนี้

K คือ รู้อะไรอยู่บ้างแล้ว

ในขั้นตอนนี้ ผู้อ่านระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ยังไม่รู้หรือยังไม่เข้าใจครูทำหน้าที่บันทึกคำตอบและช่วยนักเรียนจัดหมวดหมู่ของข้อมูลเหล่านั้น ช่วยอธิบายความเข้าใจที่อาจคลาดเคลื่อนหรือช่วยอธิบายให้ชัดเจนยิ่งขึ้น สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาเป็นกลุ่ม ขั้นตอนที่ "K" จะเกี่ยวข้องกับ การอ่านโจทย์ปัญหา ดีความ ถกเถียงเกี่ยวกับข้อมูลที่นำมาพิจารณาทั้งกระบวนการวิธีอื่น เช่น ลงมือปฏิบัติตามที่ปัญหาคำหนด วาดรูป ทำแผนภูมิเพื่อว่านักเรียนจะได้เข้าใจปัญหาและรู้ว่าตนรู้อะไรบ้างแล้วเกี่ยวกับปัญหานั้น

W คือ ต้องการจะรู้อะไร

ด้วยการชี้แนะจากครู นักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการเรียนรู้ได้บ่อยครั้งนักเรียนจะมีคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่องที่ยังไม่ได้อ่าน หรือนักเรียนอาจยกหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกันขึ้นมาและต้อง ค้นหาจากแหล่งความรู้อื่น เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น สำหรับการแก้โจทย์ปัญหานั้น ขั้นตอนที่ "W" จะเกี่ยวข้องกับข้อตกลงของกลุ่มในเรื่องที่โจทย์ถามว่าคำถามคืออะไร และคำถามนั้น หมายความว่าอะไรส่วนขั้นตอนที่ว่าการรู้อะไรนั้นอาจเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจของนักเรียนในการวางแผนจะแก้ปัญหา พวกเขาอาจตกลงกันว่าจำเป็นต้องไปหาข้อมูล และต้องตัดสินใจว่าจะไปหา แหล่งข้อมูลที่ไหน หรือบางครั้งอาจต้องทำโพล หรืออาจต้องไปคุยกับใครๆ หรืออาจต้องทำการวัด การทดลองหรือต้องไปค้นคว้าจากหนังสืออุเทศต่าง ๆ

L คือ ได้เรียนรู้อะไร

ขั้นตอนนี้ของ (Ogle, 1986) ให้นักเรียนอ่านในใจและบันทึกว่าได้รู้อะไรบ้าง แล้วนำมาเล่าสู่กันฟัง แล้วบันทึกไว้ ขั้นตอนนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้ขัดเกลาและขยายความคิดเห็นทั้งกระบวนการอ่านและ

กระบวนการเขียน ในการแก้โจทย์ปัญหา ขั้นตอน “L” นี้ประสงค์ให้ผู้เรียนบอกคำตอบรวมทั้งอธิบาย และชี้แจงถึงขั้นตอนของการดำเนินการแก้ปัญหา พวกเขาอาจให้ผู้อื่นช่วยตรวจสอบเพื่อความแน่ใจ หรือพวกเขาอาจพูดกันถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบของพวกเขาเอง กลุ่มนักเรียนจะได้รับการ ส่งเสริมให้เห็นผลสะท้อนและได้เขียนเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปที่ได้เรียนรู้ตัวอย่างเช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่ง อาจเขียนและพูดเกี่ยวกับเรื่องวิธีการวาดภาพช่วยได้อย่างไร หรือการที่พวกเขาได้ใช้กระบวนการวิเคราะห์ และตรวจสอบอย่างไร เป็นต้นนอกเหนือจากขั้นตอนของ (Ogle, 1986) แล้วในทางคณิตศาสตร์ได้ เพิ่มขั้นตอนตอน “D” อีก 1 ขั้นตอนโดยจัดไว้ในลำดับที่ 3 ก่อนขั้นตอน “L”

D คือ ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง

สมาชิกของกลุ่ม ได้ใช้แบบบันทึกไปด้วยขณะที่ช่วยกันแก้ปัญหา ขั้นตอน “รู้อะไรบ้างแล้ว” และ “ต้องการจะรู้อะไร” นั้นได้ช่วยให้พวกเขาเข้าใจปัญหา แล้ววางแผนที่จะหาวิธีแก้ แล้วจึง ประเมินคำตอบส่วนการบรรยายว่า “ได้ทำอะไรไปแล้วบ้าง” แล้วบันทึกไว้ที่นั่นช่วยให้นักเรียนคิด อย่างมีสติถึงแผนและกระบวนการดำเนินงานที่พวกเขาได้ใช้ในขณะทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา

(วีระศักดิ์ เลิศโสภา, 2544) นำเทคนิค KWDL มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย นำมาบูรณาการกับการเรียนแบบร่วมมือกัน (Cooperative Learning) ด้วยการปรับรูปแบบการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนความรู้เดิมโดยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาหรือ เกมคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอนใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิ้ลยู ดี แอล ในการสอนแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน

- 1) หาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน ให้นักเรียนร่วมกันระดมสมองหาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
- 2) นักเรียนร่วมกันอภิปราย เพื่อหาความสัมพันธ์ของโจทย์ที่กำหนดให้และวิธีการแก้โจทย์ปัญหา
- 3) ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนช่วยกันแก้โจทย์ปัญหา โดยเขียน เป็นประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบ และตรวจคำตอบที่ได้

4) สรุปสิ่งที่ได้จากการเรียน ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอรูปแบบ และ แนวทาง ในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 4 ขั้นวัดและประเมินผล สังเกตการร่วมกิจกรรม ตรวจสอบผลงานกลุ่ม และแบบฝึกหัด

(น้ำทิพย์ ชังเกตู, 2554) นำเทคนิค KWDL มาบูรณาการ กับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับกระบวนการและวิธีแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนแจ้งจุดประสงค์
2. ขั้นนำเสนอบทเรียนทั้งชั้นใช้เทคนิค KWDL
3. ขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อยใช้เทคนิค KWDL (แผนผัง KWDL)
 - 1) K นักเรียนร่วมกันค้นหาสิ่งที่โจทย์กำหนด
 - 2) W นักเรียนร่วมกันค้นหาสิ่งที่โจทย์ต้องการ
 - 3) D นักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา
 - 4) L นักเรียนเสนอผลการแก้โจทย์ปัญหา
4. ขั้นสรุปวัดและประเมินผลการทดสอบย่อย
5. ขั้นคิดคะแนนรายบุคคลและกลุ่ม
6. ขั้นยกย่องให้รางวัลกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ

(นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547) นำเทคนิค KWDL มาปรับรูปแบบการเรียน การสอน และกิจกรรมให้เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
 - 1.1 ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้ว สทนทนาซักถามนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม
 - 1.2 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและบทบาทการทำงานกลุ่ม
 - 1.3 เร้าความสนใจ โดยใช้เกมคณิตศาสตร์
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่
 - 2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้นแล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหา ตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบหรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตาม แผนที่ได้วางไว้

L ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหาและอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่ง
นักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน ร่วมกันปฏิบัติตามบัตรกิจกรรม KWDL

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน (อาจใช้กลุ่มเดิมหรือจัดกลุ่มใหม่
ก็ได้)

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับ
บทเรียนโดยตรง และ ในสถานการณ์อื่นๆ ที่แตกต่างกัน จากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้ จาก
แบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของ
สมาชิก

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

4.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของการเรียนรู้

4.2 ครูประเมินผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ และ
ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบประจำหน่วย

4.3 นักเรียนเสนอแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงาน
ร่วมกัน เพื่อประสิทธิภาพการพัฒนาการทำงานกลุ่ม

จากที่ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ ด้วย
เทคนิค KWDL ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิม

1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 แนะนำแผนผัง KWDL

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอเนื้อหาและนำเสนอโจทย์

2.2 นักเรียนร่วมกันอ่าน วิเคราะห์โจทย์และแก้ปัญหาตามแผนผัง KWDL

ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา โดยนักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งเป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

4.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปสาระสำคัญการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้จากการตรวจแบบฝึกหัดและแบบทดสอบประจำหน่วย

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีนักวิชาการทางการศึกษาหลายท่านใช้คำว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น และได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

(ปรีชา เนาวเย็นผล, 2544) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหามองจะต้องใช้ความรู้ ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาผสมผสานกับข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา เพื่อกำหนดวิธีการหาคำตอบของปัญหา

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550) ระบุว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

(เวชฤทธิ์ อังชนะภัทรขจร, 2555) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้แก้ปัญหามองจะต้องประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการการแก้ปัญหา กลยุทธ์ในการแก้ปัญหา และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดให้ในโจทย์ปัญหานั้น ๆ

(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา, 2549) ได้ระบุถึงทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นการหาวิธีการเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา ซึ่งผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิม ประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา

จากความหมายของทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. กระบวนการขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ประเภทหนึ่ง ที่นักเรียนจะต้องฝึกฝน และพัฒนาให้เกิดขึ้น เนื่องจากคำตอบของปัญหาที่ได้จากทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาจะทำให้เกิดข้อค้นพบใหม่ และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาอื่น ๆ (เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร, 2554) แต่ปัจจุบันมีนักเรียนจำนวนมากไม่รู้ว่าจะต้องดำเนินการแก้ปัญหา นั้นอย่างไร ด้วยเหตุนี้ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สำหรับกระบวนการที่ได้รับการยอมรับและนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ กระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ โพลยา (Polya, 1957) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นเริ่มต้นของการแก้ปัญหาที่ต้องการให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับปัญหา และตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา ในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไขในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนอาจต้องพิจารณาส่วนสำคัญของปัญหาอย่างถี่ถ้วน พิจารณาเข้าไปเข้ามา พิจารณาในหลากหลายมุมมอง หรืออาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระของปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเองก็ได้

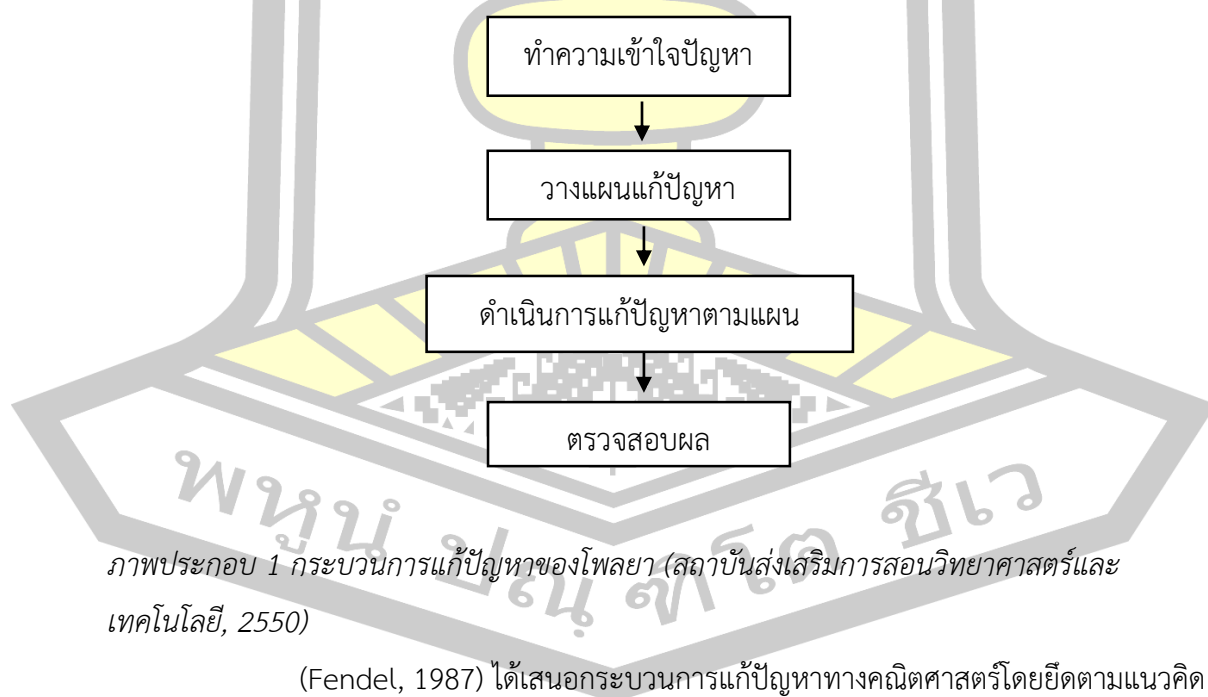
ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และเลือกกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้

ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ ถ้าแผนหรือยุทธวิธีที่เลือกไว้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ นักเรียนต้องค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่อีกครั้ง การค้นหาแผนหรือยุทธวิธีแก้ปัญหาใหม่ ถือเป็นการพัฒนาผู้แก้ปัญหาที่ดีด้วยเช่นกัน

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล ขั้นตอนนี้ต้องการให้นักเรียนมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มาโดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล และยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาคำตอบหรือมีวิธีแก้ปัญหาย่างอื่นอีกหรือไม่ สำหรับนักเรียนที่คาดเดาคำตอบก่อนลงมือปฏิบัติสามารถเปรียบเทียบหรือตรวจสอบความสมเหตุสมผลของคำตอบที่คาดเดา และคำตอบจริงในขั้นตอนนี้ได้

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาทั้ง 4 ขั้นตอนนี้ มีหลักการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นกระบวนการการแก้ปัญหาที่ช่วยให้ผู้เรียนมีหลักการคิด ผูกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนและกำกับการทำงานอย่างต่อเนื่อง แต่คนส่วนใหญ่มองว่ากระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยาจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนเป็นแนวเส้นตรง ซึ่งไม่สามารถข้ามขั้นได้ และไม่มีการกระทำย้อนกลับ ดังภาพ



ภาพประกอบ 1 กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

(Fendel, 1987) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยยึดตามแนวคิดของโพลยา ไว้ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นแรกของกระบวนการแก้ปัญหา โดยได้แบ่งขั้นทำความเข้าใจ

เข้าใจปัญหาออกเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ๆ

ขั้นตอนย่อยที่ 1 เป็นการมองที่สาระของตัวปัญหา โดยพยายามตอบคำถามต่อไปนี้

- ปัญหาต้องการอะไร
- ปัญหาชัดเจนหรือไม่
- มีเงื่อนไขอะไรบ้าง
- มีคำศัพท์เฉพาะ บทนิยาม ความคิดรวบยอด กฎ สูตร ทฤษฎีที่ต้องการคำอธิบาย เพิ่มเติม

หรือไม่

ขั้นตอนย่อย ๆ เหล่านี้ รวมถึงการวิเคราะห์ข้อมูลจากปัญหา โดยพิจารณาว่า

- ปัญหากำหนดข้อมูลอะไรให้บ้าง
- ข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่
- มีข้อมูลอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง
- มีข้อมูลอื่น ๆ ที่ต้องการเพิ่มเติมหรือไม่
- ข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร

ถึงแม้ว่าไม่สามารถตอบคำถามนี้ได้ทั้งหมดในตอนแรก แต่คำถามต่าง ๆ ข้างต้นนี้ ผู้แก้ปัญหาคควรคำนึงถึงเมื่อเริ่มต้นแก้ปัญห

ขั้นตอนย่อยที่ 2 เป็นการมองไปที่ธรรมชาติหรือประเภทของคำตอบของปัญหา คำตอบของปัญหาจะอยู่ในรูปแบบใด คำตอบเป็นจำนวน อยู่ในรูปกฎ สูตร หรือรูปทั่วไป หรือว่าคำตอบต้องการคำอธิบายให้เหตุผล แม้ว่าในขั้นตอนนี้เรายังไม่ได้คำตอบของปัญหา แต่ก็ควรจมองเห็นว่ารูปแบบของปัญหาที่ต้องการนั้นเป็นอย่างไร

ในขั้นตอนนี้ตามแนวโพลยา จะต้องสามารถระบุประเภทของปัญหาได้ว่าเป็นปัญหาที่ให้ค้นหาหรือให้พิสูจน์ พร้อมทั้งแยกส่วนสำคัญของปัญหาออกได้ โดยเฉพาะส่วนที่ปัญหาต้องการและส่วนที่ปัญหากำหนดให้

2. ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนสำคัญที่จะต้องพิจารณากำหนดว่าจะแก้ปัญหด้วยวิธีใด จะแก้อย่างไรตามแนวคิดของโพลยา ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนค้นคว้าความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดให้กับสิ่งที่ต้องการ โดยการพยายามอธิบายสิ่งต่อไปนี้

1. เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยเห็นปัญหาที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้ แต่แตกต่างกันที่รูปแบบมาก่อนหรือไม่

2. รู้จักปัญหาที่สัมพันธ์กับปัญหานี้หรือไม่ รู้จักทฤษฎีซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์หรือไม่
 3. พิจารณาส่งที่ไม่ทราบในปัญหา และพยายามนึกถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่ทราบเหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกัน
 4. ปัญหานี้สัมพันธ์กับปัญหาที่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาก่อนหรือไม่ สามารถนำประสบการณ์เหล่านั้นมาใช้แก้ปัญหานี้ได้หรือไม่
 5. พิจารณาปัญหานี้ใหม่อีกครั้ง พิจารณาว่ายังคงแตกต่างจากปัญหาที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนหรือไม่
 6. ถ้าไม่สามารถที่จะแก้ปัญหาก็กำหนดให้โดยตรง ควรพยายามแก้ปัญหที่สัมพันธ์กันก่อน พยายามจินตนาการเพื่อจะเข้าใจถึงปัญหาที่สัมพันธ์กันนั้น พิจารณาว่าสามารถแก้ไขปัญหเพียงบางส่วนได้หรือไม่ พิจารณาเก็บบางส่วนของเงื่อนไขไว้ ตัดส่วนอื่น ๆ ทิ้งไปก่อน พยายามแก้ปัญหในสิ่งที่ไม่ทราบจากปัญหาย่อยนี้เพื่อนำไปสู่การหาสิ่งที่ไม่ทราบค่าอื่น ๆ ถัดไป
 7. ใช้ข้อมูลที่กำหนดให้ทั้งหมดหรือไม่ ใช้เงื่อนไขทั้งหมดหรือไม่ ได้แจกแจงรายการของสิ่งที่เป็นประโยชน์เพื่ออ้างอิงไปยังตัวปัญหาหรือไม่
- ขั้นวางแผนเป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามีพิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ การแก้ปัญหสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมในการแก้ปัญหที่ผู้แก้ปัญหามีอยู่ กำหนดเป็นวิธีการและเทคนิค หรือที่เรียกกันว่า ยุทธวิธี (Strategy) ในการแก้ปัญหามีประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหที่สั่งสมมาจะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถของผู้แก้ปัญห
- ยุทธวิธีการแก้ปัญห หมายถึง เทคนิค วิธีการ เฉพาะอย่างที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหแต่ละปัญหา
- ปัญหาหนึ่งอาจมียุทธวิธีในการแก้ปัญหหลาย ๆ แบบ ผู้ที่ได้รับการฝึกฝนอย่างเพียงพอจะสามารถเลือกใช้ยุทธวิธีที่ดีที่สุด มีประสิทธิภาพที่สุดในการแก้ปัญห บางปัญหาอาจต้องใช้การผสมผสานยุทธวิธีหลายๆ แบบเข้าด้วยกันจึงสามารถแก้ปัญหได้
- ยุทธวิธีการแก้ปัญห โพลยา เรียกว่า “Heuristics” เปรียบเสมือนเป็นเครื่องชี้แนะหรือเป็นเครื่องนำทางช่วยในการแก้ปัญห ซึ่งผู้แก้ปัญหสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับปัญห
- ได้

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา เช่น วิธีเดาและตรวจสอบวิธีเขียนภาพ แผนภูมิและสร้างแบบจำลองวิธีสร้างตาราง ยุทธวิธีใช้ตัวแปร ยุทธวิธีค้นหารูปแบบ รายละเอียดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาจะได้กล่าวถึงในตอนต่อไป

3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน หลังจากการวางแผนในการแก้ปัญหาแล้วขั้นตอนต่อไปคือการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ซึ่งต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติมรายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ จากแผนให้สมบูรณ์ชัดเจนเป็นการดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกไว้จนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้ หรือค้นพบวิธีการแก้ไขใหม่ในขั้นดำเนินการตามแผนนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องใช้ความรู้ประสบการณ์ที่มีอยู่ประมวลเข้าด้วยกัน โดยให้เหตุผลและข้อสรุปที่เป็นของตนเอง ถ้าแก้ปัญหาไม่สำเร็จตามแผนที่วางไว้ ต้องค้นหาสาเหตุและใช้ประโยชน์จากการผิดพลาดครั้งแรกในการแก้ปัญหาลำดับใหม่ ผู้แก้ปัญหาต้องไม่กลัวการเริ่มต้น ความผิดพลาดในครั้งแรก จะช่วยจุดประกายความคิดในการหายุทธวิธีใหม่ ซึ่งจะนำไปสู่ความสำเร็จ

ในการแก้ปัญหาที่มีการคิดคำนวณ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นลงมือคำนวณ ซึ่งความแม่นยำถูกต้องในการคิดคำนวณเป็นสิ่งสำคัญของการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด หากคิดคำนวณผิดพลาดแล้ว ขั้นตอนต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาดังแต่ต้นแม้ว่าจะทำได้ดีเพียงใดก็ดูจะหมดความหมายไป สำหรับปัญหาที่เป็นการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ ต้องตรวจสอบทุกขั้นตอนว่าการให้เหตุผลนั้นเป็นแบบแผนของการให้เหตุผลหรือการพิสูจน์ที่ถูกต้องหรือไม่

4. ขั้นตรวจสอบ เมื่อผ่านขั้นตอนดำเนินการแก้ปัญหาจนได้คำตอบของปัญหาแล้วยังไม่อาจถือว่าสิ้นสุดกระบวนการแก้ปัญหา จะต้องผ่านขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง คือ ขั้นตอนตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้แก้ปัญหามองย้อนกลับไปขั้นตอนต่าง ๆ ที่ผ่านมาตั้งแต่ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการพิจารณาว่ารายละเอียดต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์เพียงใด การตรวจสอบนอกจากจะช่วยให้พบข้อบกพร่องที่อาจมีอยู่เพื่อการปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นแล้ว ยังช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจกระบวนการได้ดีขึ้น เกิดความคิดในการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาให้ดีขึ้นกว่าเดิมขยายวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ให้กว้างขึ้นกว่าเดิม

ในขั้นตอนนี้สามารถแบ่งขั้นตอนย่อย ๆ ที่สำคัญได้ 2 ขั้นตอน คือ

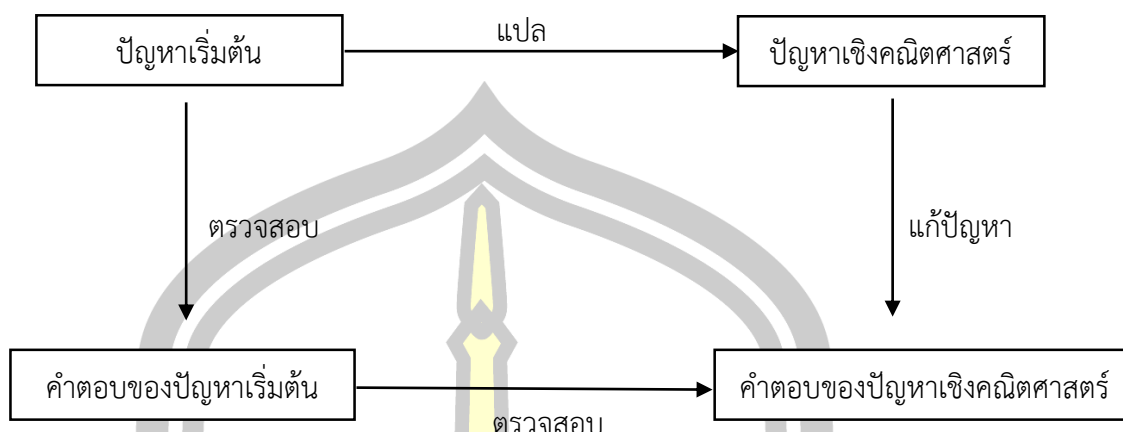
ขั้นตอนแรก เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องของขั้นตอนต่าง ๆ เป็นการพยายามที่จะเรียนรู้ให้ลึกซึ่งมากยิ่งขึ้น และเข้าใจปัญหาที่ได้แก้ไขจนพบคำตอบแล้วนี้ โดยการพิจารณาว่า

1. คำตอบที่ได้สอดคล้องกับปัญหาหรือไม่
 2. มีคำตอบอย่างอื่นนอกจากคำตอบที่ได้มาหรือไม่
 3. มีวิธีการอื่นในการแก้ปัญหานั้นอีกหรือไม่ วิธีการใดง่ายกว่า ดีกว่า หรือเหมาะสมมากกว่า
- ความคิดไปสู่ปัญหาอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับปัญหานี้ สร้างสรรค์ปัญหาที่มีความสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่ อาจกล่าวว่าเป็น การมองไปข้างหน้า ก็ได้

ขั้นตอนหลักของขั้นตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาตามความคิดของ (Fendel, 1987) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. ค้นหาคำตอบที่ดีกว่า หรือแนวทางที่ดีกว่าที่ได้ค้นพบโดยการมองย้อนกลับ
2. ปรับคำตอบที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบง่าย สอดคล้องกับปัญหาที่กำหนด
3. บรรยายคำตอบที่ได้ สำนวความเชื่อถือได้ของรายละเอียดปลีกย่อย
4. ในกรณีที่มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบ เปรียบเทียบคำตอบที่แตกต่างกัน พยายามค้นพบว่าทำไมคำตอบจึงสมมูลกัน หรือคำตอบสมมูลกันอย่างไร
5. มองปัญหาให้กว้างไกล สร้างสรรค์ปัญหาขึ้นมาใหม่ โดยการใช้คำตอบของปัญหาเดิมให้เป็นส่วนหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดในปัญหาใหม่
6. ทำปัญหาให้อยู่ในรูปทั่วไป
7. กำหนดมโนมติสำคัญซึ่งเป็นพื้นฐานของคำตอบ
8. ใช้ปัญหา หรือวิธีในกระบวนการหาคำตอบ เพิ่มความแจ่มชัดในมโนมติที่ใช้ในการแก้ปัญหา
9. สร้างปัญหาที่เชื่อมโยงกับปัญหาเดิมขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีพื้นฐานมาจากเนื้อหาสาระเดิม หรือวิธีการแก้ปัญหานั้น
10. พิจารณาตรวจสอบปัญหา สามารถนำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเรียนรู้ให้มากที่สุด ได้อย่างไร

(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537) ได้เสนอ กระบวนการแก้ปัญหาไว้ดังนี้ ปัญหา มักจะกำหนดในรูปถ้อยคำจากการพูดหรือเขียน ในการแก้ปัญหาก็จะเริ่มต้นจากการแปลถ้อยคำเหล่านี้ให้เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สมมูลกัน โดยใช้ภาษาหรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ แล้วดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบจากปัญหาจากปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่สมมูลกันนี้ หลังจากนั้นจะต้องแปลความหมาย นำกลับไปอธิบายคำตอบของปัญหาเริ่มต้น กระบวนการโดยภาพรวมแสดงได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 กระบวนการแก้ปัญห (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537)

(ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2542) กล่าวถึงกระบวนการแก้ปัญห ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ระบุสิ่งที่ต้องการ ระบุข้อมูลที่กำหนด และระบุเงื่อนไขเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนด
2. วางแผนแก้ปัญห ขั้นตอนนี้เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับการได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ ระบุปัญหาย่อย และเลือกใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม หรือคิดในรูปแบบการคิดจากปลายเหตุย้อนสู่ต้นเหตุ เดาและทดลองและสร้างสถานการณ์จำลองลดความซับซ้อนของปัญหา แบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ใช้วิธีอนุมานทางตรรกวิทยา และรายงานแจกแจงสมาชิกทั้งหมด
3. ดำเนินการตามแผน ขั้นตอนนี้เป็นการดำเนินการตามยุทธวิธีที่เลือกคำนวณหาคำตอบและให้เหตุผล
4. ตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ ขั้นตอนนี้เป็นการระบุว่าคำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ ตรวจสอบคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ หาวิธีการแก้ปัญหที่ดีกว่า สั้นกว่า ดัดแปลงเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่ และวางนัยทั่วไป

จากที่กล่าวมาผู้วิจัย สามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหคณิตศาสตร์ของนักการศึกษาแต่ละท่าน มีลักษณะและขั้นตอนใกล้เคียงกัน มีบางส่วนที่แตกต่างกันในเรื่อง จำนวนขั้นตอน โดยสามารถสรุปได้ว่า ขั้นตอนแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่ต้องวิเคราะห์ข้อมูลที่โจทย์ให้มา โจทย์กำหนดอะไรมาให้ และโจทย์ต้องการถามอะไร

2. ชั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล
ที่ปัญหากำหนดให้กับข้อมูลที่ต้องการหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา และเลือก
ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาที่สามารถนำมาใช้อย่างเหมาะสมกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. ชั้นดำเนินการแก้ปัญหาตามแผน เป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการตามวิธีที่เลือกไว้
จนกระทั่งได้คำตอบ สำหรับปัญหาที่มีการคิดคำนวณ ชั้นนี้เป็นชั้นที่ลงมือคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ
ตามวิธีการทางคณิตศาสตร์

4. ชั้นสรุปคำตอบ ชั้นนี้เป็นชั้นอธิบายผลการแก้ปัญหา หรือสรุปผลการแก้ปัญหา
จากกระบวนการแก้ปัญหาของตน

ในชั้นที่ 4 ของขั้นตอนการแก้ปัญหา ผู้วิจัยเลือกใช้เพียงการสรุปคำตอบ เพราะ
เนื่องจากเนื้อหาเรื่อง ลำดับและอนุกรม มีความจำกัดในโจทย์ปัญหาที่ไม่สามารถตรวจสอบผลของ
คำตอบได้ ดังนั้นในชั้นนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้เพียงการสรุปคำตอบ

3. ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งแต่ละปัญหา อาจใช้วิธีที่แตกต่างกันได้หลายวิธี
ซึ่งยุทธวิธีที่ใช้อาจแตกต่างกัน ยุทธวิธีการแก้ปัญหาคือเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนคิด และแก้ปัญหา
ทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ ยุทธวิธีแก้ปัญหามีอยู่หลากหลายวิธี โดยมีนักการศึกษาแบ่งไว้ดังนี้
(สมเดช บุญประจักษ์, 2540) กล่าวถึงยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การหารูปแบบ เป็นการจัดระบบของข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ของข้อมูลในสถานการณ์ที่
กำหนด และจัดเป็นรูปแบบทั่วไปการแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นรูปแบบของจำนวนหรือรูปแบบของ
เรขาคณิต

2. เขียนแผนผังหรือภาพประกอบ เป็นการเขียนแผนผังหรือภาพต่าง ๆ สถานการณ์ปัญหา
เพื่อช่วยให้เห็นความสัมพันธ์และแนวทางในการหาคำตอบ

3. การสร้างรูปแบบ เป็นยุทธวิธีการแก้ปัญหาคือคล้ายกับการเขียนภาพ แต่มีประโยชน์ที่ดีกว่า
ตรงที่ผู้เรียนสามารถเคลื่อนสิ่งๆ นำมาจัดรูปแบบได้

4. การสร้างตารางหรือกราฟ การจัดข้อมูลลงในตาราง เป็นการนำเสนอข้อมูลที่ง่าย และ
นำไปสู่การค้นพบรูปแบบ และข้อชี้แนะอื่น ๆ

5. การเดาและการตรวจสอบ เป็นการหาคำตอบของปัญหาจากสามัญสำนึก ผู้แก้ปัญหาคาดเดาแล้วตรวจสอบ ถ้าไม่ได้คำตอบก็เปลี่ยนแปลงการเดา และตรวจสอบอีกครั้ง จนกระทั่งได้คำตอบของปัญหา การเดาและการตรวจสอบเป็นวิธีการที่ง่าย แต่อาจใช้เวลามากกว่ายุทธวิธีอื่น ๆ

6. แจกกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมด เป็นการแจกแจงกรณีที่เป็นไปได้ทั้งหมดของปัญหา ใช้ได้ดีในกรณีที่มีจำนวนกรณีที่เป็นไปได้ที่แน่นอน มักจะใช้ตารางช่วยในการแจกแจงกรณี

7. เขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ การเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงสถานการณ์ มีเป้าหมาย 2 ประการ คือ เป็นการแสดงความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและเป็นการแสดงให้รู้ว่าต้องคิดคำนวณอย่างไรในการแก้ปัญหา นักเรียนที่เขียนประโยคทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง แสดงว่าเข้าใจปัญหานั้น และนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบได้ถูกต้อง

8. การดำเนินการแบบย้อนกลับ ยุทธวิธีนี้เริ่มจากข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนสุดท้าย แล้วทำย้อนขั้นตอนกลับมาสู่ข้อความที่กำหนดเริ่มต้น ใช้ได้ดีกับการแก้ปัญหาที่ต้องการอธิบายถึงขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ

9. ระบุข้อมูลที่ต้องการและข้อมูลที่กำหนดให้

10. การแบ่งเป็นปัญหาย่อย ๆ หรือเปลี่ยนมุมมองของปัญหา บางปัญหามีความซับซ้อนหรือมีหลายขั้นตอน เพื่อความสะดวกอาจแบ่งปัญหาให้เป็นปัญหาที่เล็กลง เพื่อง่ายต่อการหาคำตอบ แล้วนำผลการแก้ปัญหาย่อย ๆ นี้ไปตอบปัญหาที่กำหนด หรือบางปัญหาอาจต้องใช้ การคิดและเปลี่ยนมุมมองที่ต่างไปจากที่คุ้นเคยที่ต้องทำตามทีละขั้นตอน

(อัมพร ม้าคอง, 2553) กล่าวว่า ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีผู้เสนอแนะยุทธวิธีคล้ายกัน ซึ่งสามารถสรุปยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

1. การลองผิดลองถูก (Trial and error) เป็นวิธีที่ผู้เรียนมักใช้กับการแก้ปัญหาที่สามารถจะทดสอบคำตอบได้ แม้จะเป็นวิธีที่ไม่แน่นอนว่าจะได้คำตอบช้าเร็ว แต่ก็ เป็นวิธีที่ผู้เรียนสามารถทำได้สะดวก

2. การวาดภาพ (Picture) บางครั้งการวาดภาพประกอบก็ทำให้ผู้เรียนเข้าใจความซับซ้อนและบริบทของปัญหาง่ายขึ้น หรือทำให้ปัญหาที่เป็นนามธรรมเป็นรูปธรรมมากขึ้น

3. การสร้างโมเดล (Model) เป็นวิธีแก้ปัญหาโดยใช้การจำลองโมเดลของปัญหา เช่น การใช้สมการหรือกราฟสร้างโมเดล

4. การค้นหาแบบรูป (Pattern) ปัญหาบางอย่างมีแบบรูป การค้นหารูปแบบทั่วไปของปัญหาอาจทำให้พบความสัมพันธ์บางอย่าง และอาจมีประโยชน์ในการหาคำตอบ

5. การสร้างรายการ ตาราง และแผนภูมิ (List, table and chart) การจัดระบบหรือค้นหาความสัมพันธ์ของข้อมูลโดยใช้ตารางหรือแผนภูมิ อาจทำให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาชัดเจนขึ้น และอาจทำให้การแก้ปัญหาง่ายขึ้น

6. การทำย้อนกลับ (working backward) เป็นการแก้ปัญหาโดยเริ่มต้นจากคำตอบที่ต้องการแล้วมองย้อนกลับไปหาข้อมูลหรือวิธีการแก้ปัญหาก่อนหน้านี้ เพื่อจะตัดสินใจว่าจะต้องใช้ข้อมูลหรือทำงานอะไรก่อน

7. การใช้ปัญหาที่คุ้นเคยและง่ายกว่า (Familiar and simpler problem) เป็นการทำให้ปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่เคยแก้ได้ หรือสามารถใช้วิธีแก้ปัญหาอื่นที่ง่ายกว่า

8. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (Logical reasoning) เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการที่เป็นเหตุเป็นผลและไม่เกิดข้อขัดแย้ง เนื่องจากปัญหาคณิตศาสตร์บางอย่างไม่เกี่ยวข้องกับการคำนวณแต่ต้องใช้เหตุผลในการคิด เช่น การเปรียบเทียบปริมาตรของภาชนะ การเรียงลำดับขั้นตอนการทำงาน

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) ได้ระบุว่า ยุทธวิธีแก้ปัญหาที่สำคัญมีดังนี้

1. ยุทธวิธีเดาและตรวจสอบ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเดา และตรวจสอบ เป็นการพิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ปัญหากำหนดให้ ผสมผสานกับประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้อง นำมาใช้เป็นกรอบในการเดาคำตอบของปัญหา แล้วตรวจสอบความถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็เดาใหม่ โดยอาศัยประโยชน์จากความไม่ถูกต้องของการเดาในครั้งแรกใช้เป็นข้อมูลในการสร้างกรอบในการเดาครั้งต่อไปที่มีขอบเขตแคบลง มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นและเข้าถึงคำตอบของปัญหาได้เร็วขึ้น การเดาต้องเดาอย่างมีเหตุผล มีทิศทาง เพื่อให้สิ่งที่เดานั้นเข้าใกล้คำตอบที่ต้องการมากที่สุด

2. ยุทธวิธีประมาณคำตอบ ในปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ เมื่อกำหนดแนวทางและวิธีการคิดคำนวณได้แล้ว ในการหาคำตอบ อาจใช้การประมาณค่าจำนวนต่าง ๆ ให้มีค่าใกล้เคียงจำนวนเต็มหน่วย จำนวนเต็มสิบ จำนวนเต็มร้อย หรือจำนวนเต็มอื่น ๆ แล้วแต่กรณี แล้วประมาณคำตอบจากการคิดคำนวณอย่างคร่าว ๆ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ค่อนข้างรวดเร็วกว่าการคิดคำนวณตรง ๆ บันทึกคำตอบที่ได้จากการประมาณนี้ไว้ คำตอบที่ได้จากการประมาณ จะช่วยให้มองเห็นภาพของคำตอบที่ต้องการและสามารถนำมาเปรียบเทียบกับคำตอบที่ได้จากการคิดคำนวณปกติ เพื่อ

ตรวจสอบความเป็นไปได้ของคำตอบ และในปัญหาบางปัญหาผลจากการประมาณคำตอบสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการหาคำตอบที่ต้องการได้

3. ยุทธวิธีเขียนภาพหรือแผนภาพ เด็กเล็กค่อนข้างจะมีความยากลำบากในการใช้สัญลักษณ์เพื่อแก้ปัญหา ทางเลือกที่ดีทางหนึ่งที่เป็นรูปธรรมมากกว่าคือ การใช้ภาพ และแผนภาพ สำหรับเด็กเล็กสามารถใช้ภาษาที่แทนด้วยรูปภาพในการบันทึกข้อสนเทศเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เมื่อเด็กมีวุฒิภาวะขึ้น สิ่งแทนด้วยรูปภาพและแผนภาพจะเปลี่ยนไปเป็นตัวเลขและนิพจน์อย่างอื่นทางคณิตศาสตร์ การเขียนภาพหรือแผนภาพช่วยให้เข้าใจปัญหาได้ง่ายขึ้นและบางครั้งสามารถหาคำตอบของปัญหาได้โดยตรงจากการเขียนภาพหรือแผนภาพนั้น

4. ยุทธวิธีสร้างตัวแบบหรือแบบจำลอง ตัวแบบพบอยู่มากมายในคณิตศาสตร์ บางทีก็ใช้เป็นตัวแทนของโมโนมิติ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตัวแบบเหล่านี้มีประโยชน์ในการแนะนำสาระใหม่ในการช่วยให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจโมโนมิติตัวแบบ มีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย ผู้เรียนควรจะได้รับภาระกระตุ้นให้ใช้ตัวแบบที่เหมาะสมในการทำความเข้าใจ และกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา เราสามารถใช้สิ่งต่าง ๆ ในการสร้างตัวแบบของสถานการณ์ปัญหา อาจใช้การสร้างตัวแบบหรือแบบจำลองด้วยสิ่งของ การตัดกระดาษ การพับกระดาษ รวมถึงการใช้ประโยคสัญลักษณ์ การใช้สมการในการแก้ปัญหา

5. ยุทธวิธีลงมือปฏิบัติ การลงมือปฏิบัติเป็นยุทธวิธีแก้ปัญหาประเภทหนึ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ เริ่มด้วยการทำคร่าว ๆ ก่อน โดยไม่เน้นความละเอียดและความประณีต เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานที่ทำ เป็นยุทธวิธีที่ดีที่ทำให้นักเรียนได้คิดผ่านกระบวนการกระทำ และทำให้มองเห็นภาพของสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่าย

6. ยุทธวิธีแจกแจงรายการ การแจกแจงรายการเป็นการนำเสนอสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ได้แก่ ข้อมูลที่กำหนดกรณีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่กำหนด โดยนำเสนอให้เป็นระบบระเบียบ ครบถ้วน เป็นหมวดหมู่ ป้องกันการเสนอซ้ำซ้อน อาจนำเสนอในรูปแบบตาราง เพื่อให้การพิจารณาใช้ประโยชน์จากข้อมูลทำได้สมบูรณ์ การแจกแจงรายการอาจนำเสนออย่างครบถ้วนทุกประเด็น โดยกรณีต่าง ๆ ที่จะนำเสนอมีจำนวนจำกัด หรืออาจนำเสนอเพียงบางรายการที่จำเป็นและเพียงพอต่อการหาคำตอบของปัญหาก็ได้

7. ยุทธวิธีสร้างตาราง ยุทธวิธีสร้างตาราง เป็นการจัดการกระทำกับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้เป็นระบบระเบียบ โดยนำมาเขียนลงในตารางช่วยให้มองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล ซึ่งนำไปสู่การ

หาคำตอบที่ต้องการ การใช้ยุทธวิธีสร้างตาราง ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีประเด็นที่ควรพิจารณาดังนี้

- 7.1 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีต่าง ๆ ที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- 7.2 สร้างตารางเพื่อแสดงกรณีที่เป็นไปได้บางกรณี
- 7.3 สร้างตารางเพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด (หรือมากกว่า)
- 7.4 สร้างตารางเพื่อค้นหาแนวโน้มทั่วไปของความสัมพันธ์

ยุทธวิธีสร้างตารางสามารถใช้ร่วมกับยุทธวิธีแก้ปัญหาอย่างอื่น เช่น การเดาและตรวจสอบ การค้นหาแบบรูป

8. ยุทธวิธีค้นหาแบบรูป แบบรูปเป็นสิ่งที่ปรากฏอยู่แล้วในธรรมชาติ และเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น แบบรูปเป็นสาระสำคัญที่เด่นชัดคณิตศาสตร์ การค้นหาและการใช้แบบรูปสามารถประยุกต์ได้อย่างกว้างขวางในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

9. ยุทธวิธีเปลี่ยนมุมมอง การเปลี่ยนมุมมองเสมือนว่าเป็นแนวทางของการคิดมากกว่าที่จะเป็นยุทธวิธี สำหรับยุทธวิธีนี้บางครั้งหมายถึง “หยุดคิดก่อน” (Breaking out) เพราะว่า ผู้แก้ปัญหา ต้องหยุดคิด มองปัญหาให้รอบด้าน หาวิธี หามุมมองของปัญหาใหม่ ซึ่งอาจแปลกแยกไปจากวิธีปกติ

10. ยุทธวิธีนี้ถึงปัญหาที่คล้ายกัน เมื่อเผชิญกับปัญหาสิ่งหนึ่งที่ผู้แก้ปัญหาคควรกระทำ คือ การพิจารณาว่า ปัญหานี้คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อนหรือไม่ ถ้าเป็นปัญหาที่คล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน หรือมีส่วนของปัญหาคล้ายกับปัญหาที่เคยแก้มาก่อน ผู้แก้ปัญหจะต้องคิด ทบทวนถึงวิธีการหรือยุทธวิธีที่เคยใช้ แล้วพิจารณาเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

11. ยุทธวิธีทำปัญหาให้ง่ายหรือแบ่งเป็นปัญหาย่อย ปัญหาบางปัญหาดูเหมือน เป็นปัญหาใหญ่ อาจเป็นเพราะขนาดของจำนวน หรือความซับซ้อนของปัญหา การทำปัญหาให้ง่ายขึ้นจะช่วยทำให้สามารถกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา และนำแนวคิดนั้นมาใช้แก้ปัญหาที่กำหนดได้ วิธีการหนึ่งในการทำปัญหาให้ง่าย คือ การแบ่งปัญหาออกเป็นปัญหาย่อย ๆ หรือเริ่มต้นด้วยปัญหาที่มีระดับความซับซ้อนน้อยลง การทำปัญหาให้ง่ายขึ้นนั้นสามารถนำมาใช้เพื่อให้สามารถค้นหาแบบรูปของการหาคำตอบได้

12. ยุทธวิธีใช้ตัวแปร การแก้ปัญหาด้วยวิธีนี้กระทำโดยสมมติตัวแปรแทนจำนวนที่

ไม่ทราบค่า สร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่ปัญหากำหนดกับตัวแปรที่สมมติขึ้น แล้วพิจารณาหาคำตอบของปัญหาจากรูปความสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น ปัญหาบางปัญหาสามารถสร้างความสัมพันธ์ในรูปสมการที่สอดคล้องกับปัญหาได้แก่สมการ แล้วพิจารณาความเป็นไปได้จากคำตอบของสมการนั้น

13. ยุทธวิธีให้เหตุผล การให้เหตุผลในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ที่กำหนดในปัญหา ผนวกกับความรู้ที่มีมาก่อน เป็นเหตุบังคับให้นำไปสู่ผล ซึ่งเป็นคำตอบของปัญหา ยุทธวิธีให้เหตุผลมักใช้ร่วมกับยุทธวิธีอื่น ๆ

14. ยุทธวิธีทำย้อนกลับ การทำย้อนกลับเป็นยุทธวิธีเฉพาะ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับปัญหาบางปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาโดยเริ่มต้นจากสิ่งที่ปัญหากำหนดให้ แล้วหาความเชื่อมโยงไปสู่สิ่งที่ปัญหาต้องการ ซึ่งทำได้ค่อนข้างยาก แต่การเริ่มต้นพิจารณาจากสิ่งที่ปัญหาต้องการแล้วหาความเชื่อมโยงย้อนกลับไปสู่สิ่งที่ปัญหากำหนดให้ทำได้ง่ายกว่า เป็นยุทธวิธีที่มีคุณค่าสำหรับนักเรียนในการเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการให้เหตุผล มีการวิเคราะห์จากผลไปหาเหตุ

จากการศึกษายุทธวิธีการแก้ปัญหา ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียนคิดและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้สำเร็จ ยุทธวิธีแก้ปัญหามีอยู่หลายวิธี ผู้วิจัยได้เลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา เรื่อง ลำดับและอนุกรม ดังนี้

1. การสร้างแบบรูป เป็นการค้นหาแบบรูปทั่วไปของปัญหา ทำให้พบความสัมพันธ์บางอย่าง และอาจมีประโยชน์ในการหาคำตอบ
2. การเขียนเป็นประโยคทางคณิตศาสตร์ เป็นการแสดงความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา แสดงวิธีการนำไปสู่การดำเนินการหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง
3. การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการเชื่อมโยงกันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ไม่เกิดข้อขัดแย้งของลำดับที่สร้างขึ้น

เนื่องจากยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั้ง 3 เป็นยุทธวิธีที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม เหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน ให้เกิดการแก้ปัญหาที่เป็นขั้นตอนมากยิ่งขึ้น

4. แนวทางการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

(ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2537) เสนอวิธีการสอนของครูโดยพิจารณาตามกระบวนการของโพลยา เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการช่วยพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา

1.1 ควรพัฒนาทักษะในการอ่านโดยให้นักเรียนฝึกการอ่านและทำความเข้าใจข้อความในปัญหาที่ครูยกมาเป็นตัวอย่างในการสอนก่อนที่จะมุ่งไปที่วิธีทำเพื่อหาคำตอบ โดยฝึกเป็นรายบุคคลหรือฝึกเป็นกลุ่ม อภิปรายร่วมกันถึงสาระสำคัญของโจทย์ปัญหา ความเป็นไปได้ของคำตอบที่ต้องการ ความพอเพียงหรือความมากเกินไปของข้อมูลที่กำหนดให้

1.2 ควรใช้กลวิธีช่วยเพิ่มพูนความเข้าใจ เช่น การเขียนภาพ เขียนแผนภาพ หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ของปัญหาเป็นรูปธรรมมากขึ้น สามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.3 ควรนำปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงมาให้นักเรียนฝึกทำเพื่อความเข้าใจ เช่น การนำปัญหาที่กำหนดข้อมูลให้เกินความจำเป็น หรือกำหนดข้อมูลไม่เพียงพอมาให้นักเรียนฝึกวิเคราะห์ข้อมูลว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดใช้ได้บ้าง หรือว่าข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผนปัญหา

2.1 ต้องไม่บอกวิธีการแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง แต่ควรใช้วิธีการกระตุ้นให้คิดด้วยตนเอง เช่น การใช้คำถามนำ โดยอาศัยข้อมูลต่าง ๆ ที่โจทย์ปัญหากำหนดให้ หยุดใช้คำถามเมื่อผู้เรียนมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหา

2.2 ควรส่งเสริมให้นักเรียนคิดออกมา คือ สามารถบอกให้ผู้อื่นทราบว่าตนเอง คืออะไร การคิดออกมา อาจอยู่ในรูปการบอกเล่าหรือการเขียนแผนภาพ และแบบแผนแสดงลำดับขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบทำให้เกิดการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหที่เหมาะสม

2.3 ควรสร้างลักษณะนิสัยของนักเรียนให้รู้จักคิดวางแผนก่อนลงมือทำสิ่งใด ๆ เพราะจะทำให้สามารถประเมินความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหานั้น ๆ ควรเน้นวิธีการแก้ปัญหามาให้สำคัญกว่าคำตอบที่ได้ เพราะวิธีการสามารถนำไปใช้ได้กว้างขวางกว่า

2.4 ควรจัดหาปัญหามาให้นักเรียนฝึกบ่อย ๆ ซึ่งต้องเป็นปัญหาที่ทำหาย และน่าสนใจ

2.5 ควรส่งเสริมให้รู้จักใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาแต่ละข้อให้มากกว่าหนึ่งวิธี เพื่อให้

นักเรียนมีความยืดหยุ่นในการคิดและจะมีโอกาสได้ฝึกการวางแผนมากขึ้น

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน ควรฝึกให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และควรให้ผู้เรียนฝึกการตรวจสอบ การวางแผนก่อนที่จะเริ่มทำตามแผน โดยพิจารณาความเป็นไปได้ ความถูกต้องของแผนที่วางไว้แล้วพิจารณาว่าวิธีการเหมาะสมถูกต้องกับการแก้ปัญหานั้น ๆ หรือไม่

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบผล/คำตอบ

4.1 ควรกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของการตรวจสอบวิธีทำ และคำตอบให้เคยชินโดยครูอาจสร้างกิจกรรมให้นักเรียน ได้ฝึกการตรวจสอบความถูกต้อง หาข้อบกพร่องจากการแสดงการแก้ไขปัญหานั้นๆ ครูกดตัวอย่างมาให้

4.2 ควรกระตุ้นให้รู้จักตีความหมายของคำตอบที่ได้ว่ามีความหมายสอดคล้องกับปัญหาหรือไม่

4.3 ควรสนับสนุนให้ทำแบบฝึกหัด โดยใช้วิธีการหาคำตอบได้มากกว่าหนึ่งวิธี เพื่อเป็นการตรวจสอบวิธีการที่ใช้นั้นกับวิธีการอื่น ว่าวิธีใดสามารถหาคำตอบในปัญหานั้นได้ดีกว่า

4.4 ควรให้นักเรียนฝึกหัดสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเพื่อช่วยทำให้มีความเข้าใจในโครงสร้างของปัญหา ทำให้สามารถมองเห็นแนวทางในการคิดแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่น ๆ ได้

(ศศิริ แม้นสงวน, 2556)) กล่าวว่่า แนวทางการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นั้น ครูอาจจะทำได้โดยให้ผู้เรียนฝึกการวิเคราะห์ และทำความเข้าใจปัญหาวางแผนการทำงาน ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ และมีการตรวจสอบคำตอบ และความสมเหตุสมผลในกระบวนการแก้ปัญหา อาจใช้เทคนิคต่าง ๆ ประกอบการคิด เช่น การทำผังความคิด การทำแผนภูมิ การทำตาราง การคิดย้อนกลับ การวาดภาพ ในการจัดการเรียนรู้ครูต้องให้โอกาสผู้เรียนได้มีโอกาสคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหา หรือเกมที่น่าสนใจ การท้าทายความคิด ครูจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละกลุ่มผู้เรียน บางกลุ่มอาจต้องใช้ปัญหาที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลายหลักสูตร ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาครูต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีทักษะการแปล

ความหมายทางภาษา การอ่านโจทย์ปัญหา เพราะถ้าผู้เรียนอ่านแล้วแปลความหมายไม่ได้ ก็ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ ผู้เรียนควรจะต้องแยกแยะสิ่งที่โจทย์กำหนดและสิ่งที่โจทย์ต้องการได้

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นสำคัญที่สุด ที่ต้องอาศัยความรู้ความเหมาะสม

ในการวางแผนแก้ปัญหา เช่น การเขียนแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือ การหาความสัมพันธ์ ในบางปัญหาอาจใช้การคาดการณ์ การคาดเดาคำตอบ ครูต้องสอนขั้นตอนนี้ให้มากขึ้น

3. ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบาย และแสดงเหตุผล

4. ขั้นตรวจสอบหรือการคิดค้นย้อนกลับ ต้องอาศัยในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ทำได้โดยอาศัยความรู้เชิงจำนวนหรือความรู้เชิงปริภูมิ ในการพิจารณาความสมเหตุสมผล

ในการจัดการเรียนรู้ ครูสามารถใช้กิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างค่อยเป็นค่อยไปโดย กำหนดประเด็นให้คิดหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อยไป จนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้

5. การวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การวัดผลทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังที่ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2549) ได้ระบุว่า การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มุ่งประเมินความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ความคิดรวบยอด ขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ การใช้เหตุผลและยุทธวิธีคิดต่าง ๆ ในการหาหนทางเพื่อไปสู่ผลที่ต้องการของปัญหาหรืองาน ดังนั้น การประเมินทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มีสถาบันทางการศึกษา และนักรการศึกษา ได้ระบุถึงเกณฑ์การวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้



ตัวอย่างเกณฑ์การใช้คะแนนแบบองค์รวม

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้ระบุถึงเกณฑ์

การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบองค์รวม ดังนี้

ตาราง 1 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์
3	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องชัดเจน - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้อง แต่ยังไม่สมบูรณ์
2	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่ไม่เหมาะสม หรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน - สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
1	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง และนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา - ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

(กรมวิชาการ, 2546) ได้ระบุตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนการวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบองค์รวม ดังนี้

ตาราง 2 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	คำตอบถูกต้อง และแสดงวิธีการทำที่มีประสิทธิภาพ โดยแสดงถึงการคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดวิเคราะห์
3	คำตอบถูกต้อง และแสดงวิธีทำที่ถูกต้องสมบูรณ์
2	คำตอบไม่ถูกต้อง แต่แสดงวิธีทำที่ถูกต้อง
1	คำตอบไม่ถูกต้อง มีการแสดงวิธีทำแต่ยังไม่สมบูรณ์
0	คำตอบไม่ถูกต้อง แสดงวิธีทำไม่ถูกต้อง

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) ได้กล่าวถึง ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบองค์รวม ดังนี้

ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แบบองค์รวม

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
5	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน อธิบายขั้นตอนที่ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง
4	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องและมีการอธิบายคำตอบนั้น
3	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง แต่การคิดคำนวณผิดพลาดเล็กน้อย
2	สำหรับกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ ถึงแม้จะยังไม่ได้แสดงคำตอบ
1	สำหรับการแสดงความพยายามในการแก้ปัญหาแต่ไม่มีความก้าวหน้าในการหาคำตอบที่ถูกต้อง
0	สำหรับการไม่ได้แสดงความพยายามในการแก้ปัญหา

ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้ระบุถึงเกณฑ์

การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแยกส่วน ดังนี้

ตาราง 4 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแยกส่วน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การให้คะแนน
ความเข้าใจปัญหา	3	ดี	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
	2	พอใช้	เข้าใจปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	1	ต้องปรับปรุง	เข้าใจปัญหาน้อยมาก หรือไม่เข้าใจปัญหา
การเลือกยุทธวิธีการแก้ปัญหา	3	ดี	เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสอดคล้องกับปัญหา
	2	พอใช้	เลือกวิธีการที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่เหมาะสม หรือไม่ครอบคลุมประเด็นของปัญหา
	1	ต้องปรับปรุง	เลือกวิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้
การใช้วิธีการแก้ปัญหา	3	ดี	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2	พอใช้	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง แต่การแสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหายังไม่ชัดเจน
	1	ต้องปรับปรุง	นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง หรือไม่แสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา
การสรุปคำตอบ	3	ดี	สรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2	พอใช้	สรุปคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน หรือสรุปคำตอบไม่ครบถ้วน
	1	ต้องปรับปรุง	ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) กล่าวถึง ตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การทำความเข้าใจปัญหา 2) การวางแผนในการแก้ปัญหา และ 3) การดำเนินการตามแผนและคำตอบที่ได้ ดังนี้

ตาราง 5 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รายการ	คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
การทำความเข้าใจปัญหา	4	สำหรับความเข้าใจในโจทย์ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2	สำหรับความเข้าใจในโจทย์ปัญหาในแต่ละส่วนของโจทย์ปัญหา
	0	สำหรับความเข้าใจในโจทย์ปัญหาผิด
การวางแผนในการแก้ปัญหา	4	สำหรับการวางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งจะนำไปสู่การได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง
	2	สำหรับการวางแผนการแก้ปัญหบางส่วนได้ถูกต้อง
	0	สำหรับการไม่มีความพยายามที่จะแก้ปัญหาหรือการวางแผนไม่เหมาะสม
การดำเนินการตามแผนและคำตอบที่ได้	3	สำหรับการดำเนินการตามแผนและคำตอบที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์
	2	สำหรับการดำเนินการตามแผนถูกต้องแต่ตอบผิด
	1	สำหรับการคิดคำนวณไม่ถูกต้อง หรือยกจำนวนมาคิดไม่ถูกต้อง (ขาดความรอบคอบ ทำให้ลอกโจทย์มาคิดผิด) หรือมีบางส่วนของคำตอบถูก
	0	สำหรับคำตอบที่ผิดหรือไม่มีคำตอบ

พหุ ประทีป ชีวะ

จากตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้เลือกใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน เพราะว่าผู้วิจัยต้องการวัดผลขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยสังเคราะห์เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตาราง 6 เกณฑ์การให้คะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบแยกส่วน

รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
ความเข้าใจปัญหา	2	สามารถอธิบายข้อมูลที่โจทย์กำหนด และโจทย์ต้องการถาม ได้อย่างถูกต้อง
	1	สามารถอธิบายข้อมูลที่โจทย์กำหนด และโจทย์ต้องการถามได้ถูกต้องบางส่วน
	0	ไม่สามารถอธิบายข้อมูลที่โจทย์กำหนด และโจทย์ต้องการถาม ได้
การวางแผนในการแก้ปัญหา	2	แสดงขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
	1	แสดงขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
	0	แสดงขั้นตอนการวางแผนการแก้ปัญหาไม่ถูกต้อง หรือไม่มีการแสดงการวางแผนการแก้ปัญหา
ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา	4	แก้ปัญหาได้ถูกต้อง และแสดงการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอนได้อย่างชัดเจน
	2	แก้ปัญหาได้ถูกต้องบางส่วน
ตามแผน	0	แก้ปัญหาไม่ถูกต้อง
การสรุปคำตอบ	1	มีการสรุปคำตอบได้ถูกต้องสมบูรณ์
คำตอบ	0	ไม่มีการสรุปคำตอบ หรือสรุปคำตอบไม่ถูกต้อง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

(กรมวิชาการ, 2544) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การนำวิชาหรือกลุ่มวิชาที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการวัดผลประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่นซึ่งถ้ากล่าวอีกนัยหนึ่ง แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้า หรือคือบันทึกการสอนตามปกตินั่นเอง

(สำลี รักสุทธี, 2544) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นการนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอนและการวัดและประเมินผลสำหรับเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

(สุวิทย์ มูลคำและคณะ, 2549) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้คือ แผนการเตรียมการสอน หรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใดใช้สื่อการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใดและจะประเมินผลอย่างไร

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการหรือโครงสร้างที่จัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อการปฏิบัติการสอนในวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดมุ่งหมายการเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

(ประภาพร สุขพูล, 2544) ได้สรุปความสำคัญของแผนการสอน ดังนี้

1. ส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียน

การสอนได้เหมาะสม

2. ครูได้เตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า
3. อำนวยความสะดวกแก่ครูที่ไม่มีประสบการณ์ด้านการสอน
4. ให้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทน เมื่อติดโต๊ะหรือลา
5. ทำให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
6. เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำหรือนิเทศการเรียนการสอน

(สุวิทย์ มูลคำและคณะ, 2549) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดีวิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันทำให้แล้วล่งหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่าจะสอนอะไรด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดผลและประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ผู้สอนไปศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตรวิธีการจัดการเรียนรู้จะจัดทำและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ตลอดจนการวัดผลประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนมีความสำคัญช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อันทำให้แล้วล่งหน้าด้วยตนเองและทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย และยังช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใดหรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไรและจะวัดผลและประเมินผลอย่างไรเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนด

3. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรประกอบด้วยกิจกรรมหลายๆ อย่างและหลาย ๆ วิธีการ ก่อนที่จะใช้แผนการจัดการเรียนรู้ใด ควรจะมีการประเมินผู้เรียนก่อนเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมเพื่อผู้เรียนจะได้ไปสู่พฤติกรรมที่คาดหวัง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีรายละเอียดชัดเจนถึงกิจกรรมนักเรียนบทบาทของครู การใช้สื่อการวัดผล จนผู้อ่านมองเห็นภาพพฤติกรรมจริง ๆ ในห้องเรียนได้สมบูรณ์จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีและไม่จำเป็นต้องทำบันทึกการสอนอีกก็ได้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนใช้แทนบันทึกการสอนได้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ (สุวิทย์ มูลคำและคณะ, 2549)

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเองโดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบ มาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

(สำลี รักสุทธี, 2544) ได้กล่าวถึง คำตอบจากที่มีผู้สงสัยว่า จะประเมินตัดสินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างไรว่าเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ว่าได้ตัดสินโดยการนำแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นไปใช้จริงในการจัดการเรียนการสอนว่าสามารถดำเนินการให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีเพียงใดและสามารถให้นักเรียนได้เกิดทักษะกระบวนการและเกิดการเรียนรู้ต่าง ๆ ครบถ้วนตามจุดประสงค์เพียงใด ถ้าครูมีบทบาทมากในการเป็นผู้ให้ความรู้โดยตรงและนักเรียนไม่มีโอกาสแสดงพฤติกรรมที่สะท้อนการฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะกระบวนการก็จะเป็นเครื่องแสดงความด้อยคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้น นอกจากต้องครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ลักษณะ คือ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เน้นทักษะกระบวนการและส่งเสริมให้ผู้เรียนเน้นการใช้วัสดุอุปกรณ์ในท้องถิ่นแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้วย จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมประสบผลสำเร็จตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

4. การทำแผนการจัดการเรียนรู้

(สาลี รักสุทธี, 2544) กล่าวว่า การทำแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร ต้องศึกษาหลักสูตรอย่างกว้างขวางและอย่างลึกในวิชาและรายวิชาที่สอน เช่น ศึกษาโครงสร้างของวิชา จุดประสงค์ของวิชา สื่อการเรียนการสอนที่กำหนดในรายวิชา คำอธิบายรายวิชาและธรรมชาติของวิชา เป็นต้น

2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและกิจกรรมวิเคราะห์ได้จากคำอธิบายรายวิชา โดยให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ของวิชาและจุดประสงค์ของหลักสูตร

3. หากวิธีสอน กลวิธีสอนจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตร โดยใช้ทักษะกระบวนการและทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆตลอดทั้งประสมประสานระหว่างประสบการณ์และจินตนาการของผู้สอนเองคงจะไม่มีวิธีสอนใดวิเศษสุดในโลก แต่วิธีการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้มากที่สุดจะต้องยึดหลักให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติให้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองให้รู้จักการวางแผนและฝึกทักษะเป็นกลุ่มและรายบุคคลเพื่อให้นักเรียนได้เป็นผู้คิดเป็นทำเป็นและเห็นช่องทางในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งอาจจะเป็นสื่อที่ใช้อยู่แล้วหรือสื่อที่คิดขึ้นใหม่ก็ได้ แต่ต้องให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

5. จัดทำเครื่องมือวัดผลและประเมินผล เครื่องมือวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับหลักสูตรโดยเครื่องมือวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ตลอดทั้งครอบคลุมถึงกระบวนการวางแผนของนักเรียนทั้งจากสถานการณ์จริงและสถานการณ์จำลองด้วย

6. กำหนดโครงสร้างสำหรับ 1 รายวิชา การกำหนดโครงสร้างสำหรับหนึ่งรายวิชาสามารถปฏิบัติได้ 2 ลักษณะ กล่าวคือโครงสร้างอย่างสังเขปและโครงสร้างอย่างละเอียด เป็นการวาง

โครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเวลา กระบวนการ สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผลให้เห็นภาพรวมตลอดใน 1 รายวิชา ส่วนโครงสร้างอย่างสังเขปเป็นการวางโครงสร้างโดยสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและเวลา เพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมดใน 1 รายวิชา

7. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขยายจากโครงสร้าง เป็นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในแต่ละคาบ/ชั่วโมงอย่างละเอียดและปฏิบัติได้จริง ทั้งนี้โดยมีส่วนประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้การดำเนินการสอนบรรลุเป้าหมาย ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีมากมายหลากหลายข้อแตกต่างกันไป แต่ส่วนสำคัญที่ขาดไม่ได้จะต้องมีในแผนการจัดการเรียนรู้คือ

7.1 สารระสำคัญ

7.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

7.3 กิจกรรมการเรียนการสอน

7.4 สื่อการเรียนการสอน

7.5 การวัดผลและประเมินผล

ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำเสนอโดยได้แนวคิดจากการดำเนินการสอนของกรมวิชาการก็จะเพิ่มกิจกรรมเสนอแนะเข้าเพิ่มอีกด้วย

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดทำแผนการเรียนรู้จะเริ่มจากการศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลาและกิจกรรม หาเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา จัดทำสื่อการเรียนการสอน จัดทำวิธีการวัดและประเมินผล จากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

5. รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ประกอบด้วย 9 หัวข้อโดยการบูรณาการของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 7 หัวข้อเพิ่มเติมของคณะกรรมการข้าราชการครู 9 หัวข้อดังนี้ (สำลี รักสุทธี, 2544)

1. สารระสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective) เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว
3. เนื้อหา (Content) เป็นเนื้อหาที่จัดกิจกรรมและต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้
4. กิจกรรมการเรียนการสอน (Instructional Activities) เป็นการเสนอขั้นตอนหรือกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจะนำไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้
5. สื่อและอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
6. การวัดผลประเมินผล (Measurement and Evaluation) เป็นการกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการวัดผลประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามกำหนดในกิจกรรมการเรียนการสอน แยกประเมินผลเป็นประเมินผลก่อนสอน ขณะสอนและหลังการสอน
7. กิจกรรมเสนอแนะเป็นกิจกรรมการบันทึกการสอนก่อนนำไปใช้สอน
8. ข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการบันทึกการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเสนอแนะหลังจากได้ตรวจสอบความถูกต้อง การกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ ในแผนการเรียนรู้อาจมีความสมบูรณ์ เช่น การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อและการวัดผลประเมินผลให้มีความสอดคล้อง ส่งเสริมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอน
9. บันทึกการสอน เป็นการบันทึกของผู้สอน บันทึกหลังจากนำแผนการใช้สื่อและการวัดผลประเมินผลไปใช้แล้วเพื่อนำแผนไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไป

สรุปได้ว่า รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ อุปกรณ์การเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล และกิจกรรมเสนอแนะ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ

KWDL

พูน ปณ ทิโต ชเว

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(สุนีย์ ลิ้มรสสุคนธ์, 2544) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าหมายถึงความสำเร็จในด้านความรู้ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้โดยการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

(เกษุ์สุตา หนูทอง, 2546) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความรู้ทักษะความสามารถหรือประสิทธิภาพของบุคคลที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือสั่งสอนทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น

(จินตนา ช่วยด้วง, 2547) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

(ปานใจ ไชยวรศิลป์, 2547) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลรวมของมวลประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนซึ่งโดยปกติจะพิจารณาจากคะแนนสอบการฝึกอบรมหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ คุณลักษณะของบุคคลแต่ละคนที่พัฒนาองกามขึ้นโดยมีผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกปฏิบัติ การฝึกฝน การอบรมซึ่งจะมีผลต่อความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึกและค่านิยมต่าง ๆ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ถือว่า เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่จะใช้ในการตรวจสอบพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่า ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตาม

มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

(สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2546) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหา และจุดประสงค์ในรายวิชาต่างๆ ที่เรียนมาในโรงเรียนและสถานศึกษาต่างๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

(สมนึก ภัททิยธนี, 2546) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว

สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพของสมองด้านต่างๆทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วเช่น วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชาที่สอบนั้นดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนจึงเป็นการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางสมองของบุคคลว่าเรียนรู้อะไรบ้างและมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไรและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งได้ 2 ประเภทคือแบบทดสอบที่ครูสร้างและแบบทดสอบมาตรฐาน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(พิชิต ฤทธิ์จรรยา, 2544) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะเป็นกรอบในการออกข้อสอบซึ่งระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดได้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาดารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนแล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรและให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณา ทบทวน ตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ได้

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้นแล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545) กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรกำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบจากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอย่างไรบ้างอย่างละก็ข้อพฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเองเมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้วต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละก็ข้อควรออกเกินไว้ไม่

ต่ำกว่า ร้อยละ 25 ทั้งนี้ หลังจากที่น่าไปทดลองใช้และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้วจะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการคือ ตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใดและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเช่นศึกษาหลักในการเขียนคำถามแบบนั้น ๆศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เพื่อวัตถุประสงค์ประเภทต่าง ๆศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ได้ศึกษาในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชาแต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คนพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสมเว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบมีค่าชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไปโดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้องมีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัดผู้อ่านเข้าใจง่าย

สรุปได้ว่าการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นควรสร้างตามลำดับขั้นตอนดังนี้วิเคราะห์จุดประสงค์กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบกำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเขียนข้อสอบตรวจสอบข้อสอบให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงพิมพ์

แบบทดสอบฉบับทดลองทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงและต้องคำนึงถึงหลักในการแบบทดสอบแบบเลือกตอบ

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(กรมวิชาการ, 2544) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมมีหลากหลายรูปแบบ ผู้สอนควรพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมกับ เหตุการณ์และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพิจารณาตามศักยภาพ

การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ความรู้ที่ผู้เรียนพึงได้รับจากการเรียนรู้ทั้งความรู้เชิงเนื้อหา ความรู้เชิงกระบวนการและความรู้เชิงบริบท เครื่องมือวัดและประเมินผลที่นิยมใช้โดยทั่วไป และยังจำเป็นอยู่ คือ แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้นเอง ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบที่เลือกตอบ แบบอัตนัย แบบเติมคำ แบบถูกผิดและแบบอธิบายผลแบบสั้น ๆ ผู้สอนต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน

การวัดและการประเมินผลการเรียนด้านทักษะ เนื่องจากหลักสูตรเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง วิธีการวัดและประเมิน จึงควรวัดความสามารถในการทำงานและการแสดงออกของผู้เรียนภายใต้สถานการณ์และเงื่อนไขที่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุดโดยวัดทั้งวิธีการ (Process) และผลงาน (Product) ที่ผู้เรียนกระทำและแสดงออก วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้หลายอย่าง ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม (ทั้งแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ) นิยมใช้ในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า
2. การทดสอบภาคปฏิบัติ เมื่อต้องการวัดทักษะการปฏิบัติให้ผู้เรียนแสดงทักษะนั้น ๆ หรือขั้นตอนการปฏิบัติงานโดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงและวัดว่าผู้เรียนสามารถทำได้ถูกต้องด้วยความคล่องแคล่วและถูกต้องตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
3. การสร้างสถานการณ์จำลอง ใช้เมื่อผู้สอนไม่สามารถนำผู้เรียนไปสอบภาคปฏิบัติในสถานการณ์จริงได้ จึงต้องกำหนดสถานการณ์ขึ้นมาให้คล้ายคลึงกับสภาพความเป็นจริงมากที่สุด
4. แฟ้มสะสมงาน เหมาะสำหรับการประเมินในภาพรวม เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนสามารถนำทักษะต่าง ๆ ไปบูรณาการใช้อย่างผสมกลมกลืนเป็นธรรมชาติสอดคล้องกับความเป็นจริง

5. การบันทึกพฤติกรรม การประเมินด้วยวิธีนี้ ใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนบรรยายพฤติกรรมของตนเองและเพื่อนที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งหรือการบันทึก เมื่อออกภาคสนาม (Field Trip) โดยให้ผู้เรียนจดบันทึกรายงานความสามารถ ความคิดเห็นความประทับใจของตนเองและของเพื่อนหรือกลุ่ม การให้ผู้เรียนบันทึกพฤติกรรมช่วยฝึกทักษะการเขียนให้แก่ผู้เรียนได้อีกทางหนึ่งด้วย

การวัดและประเมินผลการเรียนด้านคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียนต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดภาคเรียน ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียนจึงควรใช้การวัดและประเมินที่หลากหลาย เน้นผู้เรียนได้ตรวจสอบและประเมินตนเองหรือให้เพื่อนร่วมชั้นเรียน ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้หลายอย่าง ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม โดยกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกไว้ล่วงหน้า
 2. การทดสอบ เช่น การวัดบุคลิกภาพและการปรับตัวของผู้เรียน
 3. การสัมภาษณ์ ควรเน้นการพูดอย่างไม่เป็นทางการ เน้นสัมพันธ์ภาพที่ดีของผู้เกี่ยวข้องทั้ง 3 ฝ่าย คือ ผู้เรียน ผู้สอนและผู้ปกครอง
 4. การวัดเจตคติ เป็นการวัดเพื่อลดความโน้มเอียงของพฤติกรรมของผู้เรียนที่มีต่อคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้แบบวัดที่ผู้สอนอาจสร้างขึ้นเองหรือใช้แบบวัดมาตรฐานที่ผู้สอนสร้างไว้แล้วก็ตาม
 5. การสำรวจ เน้นการมองภาพรวมร่องรอยของเหตุการณ์หรือพัฒนาการที่จะแสดงจุดเด่นหรือการเรียนรู้ที่ปรากฏให้เห็น นิยมใช้แบบสำรวจร่องรอย (Inventories)
 6. แฟ้มสะสมงาน ซึ่งเป็นแหล่งแสดงความหลากหลายทางสติปัญญาของผู้เรียน
- ในภาพรวมทั้งด้านความรู้ ทักษะและคุณธรรม ซึ่งครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์ได้จากผลงานที่ผู้เรียนสร้างสรรค์ ความคิดเห็น ความประทับใจและการแสดงออกของผู้เรียน

สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีหลายรูปแบบ ได้แก่ การสังเกต การทดสอบ การสร้างสถานการณ์จำลองการบันทึกการสำรวจ การวัดเจตคติ การสัมภาษณ์ แฟ้มสะสมงาน ทั้งนี้การนำรูปแบบการวัดและประเมินผลไปใช้ควรคำนึงถึงความเหมาะสมในสิ่งที่จะประเมิน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียนและต้องการศึกษาพัฒนาการด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

(สมนึก ภัททิยธนี, 2546) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่ม ครูที่สอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันโดยทั่วไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้างแต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่นๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้ตอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท คือ แบบครูผู้สอนสร้างขึ้น และแบบทดสอบแบบมาตรฐาน

หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(สมนึก ภัททิยธนี, 2546) ได้กล่าวถึง หลักในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบไว้ดังนี้

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปริศน์ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกันหรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือเพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย)
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัดหรือถามในสิ่งที่ตั้งถามมีประโยชน์คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้านไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำราแต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำปฏิเสธ แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกตินักเรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถามและคำตอบคำถามที่ถามกลับหรือปฏิเสธซ้อนผิดมากกว่าถูก
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือยควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิดก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถามจะช่วยให้คำถามรัดกุมและชัดเจนขึ้น
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึงเขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวกไม่หลงและป้องกันการเดาตัวเลือก ที่มีค่ามาก
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้ายใช้คำว่า ไม่มีคำตอบถูก ที่กล่าวมาผิดหมดทุกข้อหรือสรุปแน่นอนไม่ได้
9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว แต่บางครั้งผู้ออกข้อสอบคาดไม่ถึงว่าจะมีปัญหาหรืออาจจะเกิดจากการแต่งตั้งตัวลวงไม่รัดกุม จึงมองตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่ง ทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุมได้
10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือจะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยทั่ว ๆ ไปไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียน การสอนมุ่งให้นักเรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อโชคลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือ ส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4 - 5 ตัวเลือก ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัวก็ กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก - กามิดและป้องกันไม่เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ตัวที่นิยมใช้ มากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 ควรใช้ 4 ตัวเลือกและตั้งแต่มัธยมศึกษาขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบมีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำถามข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัดเพราะ นักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

สรุปได้ว่า แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น เป็นข้อสอบที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใด นั้นต้องพิจารณาข้อดี ข้อจำกัดความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหา หรือจุดประสงค์ในการ เรียนรู้เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีความเหมาะสมสำหรับใช้ในการทดสอบนักเรียน

ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ทางการศึกษา (E_1/E_2) ในการวิจัยบางครั้งนักวิจัยใช้เทคโนโลยีหรือแผนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ทางการศึกษาเช่นแผนการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ชุดสื่อผสมเป็นต้นเป็นเครื่องมือในการทำ วิจัยด้วยดังนั้นต้องมีวิธหาคุนภาพของสื่อดังกล่าวด้วยซึ่งมีขั้นตอนคล้ายกับการหาคุนภาพของ แบบทดสอบหรือเครื่องมือชนิดอื่น ๆ คือวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชากำหนดเนื้อหาสาระเป็นรายบท

แล้ววิเคราะห์เนื้อหาสาระเป็นรายบทในรูปของตารางความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาย่อยความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การเรียนรู้ขั้นต่อไปดำเนินการ ดังนี้

1. ตรวจสอบความเที่ยงตรง (Validity) มักอาศัยผู้เชี่ยวชาญซึ่งควรให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตารางความสัมพันธ์ดังกล่าว
2. สร้างแผนการสอนหรือสื่อต่าง ๆ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องจากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนเป็นรายบุคคลซึ่งนิยมใช้กับนักเรียนระดับการเรียนรู้ ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คนเพื่อพิจารณาเรื่องการออกแบบสื่อคำอธิบายการใช้สื่อการสื่อความหรืออาจจะทดลองใช้แผนการสอนเป็นรายกลุ่มเพียง 1-2 แผน เพื่อดูเรื่องเวลาที่ใช้จ่ายกิจกรรมบรรยากาศการเรียนการสอนเป็นต้น ส่วนการหาประสิทธิภาพของสื่อ (E_1/E_2) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว (ไม่ใช่เป็นขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง) สรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ อันเนื่องมาจากแผนการจัดการจัดการเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้การใช้ชุดการเรียนรู้หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	N	แทน จำนวนผู้เรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์หรือเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดซึ่งคำนวณจาก คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนทุกคนทำได้
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากที่กล่าวมาสามารถคำนวณได้ค่าตัวเลขที่บอกถึงประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ แต่การที่จะสรุปว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้น มีประสิทธิภาพหรือไม่จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณาโดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastering Learning) คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 2.5 = 77.5$ หรือยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า $80 - 5 = 75$ ตัวอย่างเช่นตั้งเกณฑ์ของ E_1/E_2 ไว้ที่ $80/80$ และกำหนดความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 ค่าวนาค่า E_1/E_2 ได้ $76/77$ ก็ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่ควรเกินร้อยละ 5

หมายเหตุ การเลือกเกณฑ์เพื่อกำหนดค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรพิจารณาจากหลายปัจจัยเช่นประเภทของสื่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สติปัญญาของกลุ่มผู้เรียนความสามารถในการอ่านและเขียนของผู้เรียนวุฒิภาวะ

ของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นต้นโดยทั่วไปแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือสื่อการสอนที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะมักจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพต่ำกว่าการพัฒนาความรู้ทั้งนี้เนื่องจากทักษะเป็นสิ่งที่พัฒนาได้ยากกว่าและอาจต้องใช้เวลาในการพัฒนามากกว่า

(เผชัญ กิจระการ, 2544) ได้กล่าวว่าการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนใด ๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอนได้แก่ขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กันไปจึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้มีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้และเหตุผลในการตัดสินใจค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้

$$CVR = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)
	N_e	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists Who Had Agreement)
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total Number of Panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนไปแทนค่าในสูตรสำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไปคือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 - 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าในตารางตามจำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำแผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมายการหาประสิทธิภาพของแผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ใช้วิธีนี้ ประสิทธิภาพส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำ

แบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น

$E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง

$E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ส่วนการหา E_1 และ E_2 ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ทุกคนส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน (Pre-test)

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าข้อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่องกล่าวโดยสรุปเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะคือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อขึ้นถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้นนอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความคลาดเคลื่อนไว้เท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 90/90 เมื่อคำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.5/87.5 หรือ 87.5/90 เป็นต้น (เผชญ์ กิจระการ, 2544)

การปรับปรุงแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

(ชูศรี วงศ์รัตนและคณะ, 2544) ได้กล่าวว่า หลังจากที่เราหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไม่ว่าจะโดยวิธีใดก็ตาม ควรนำความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเหล่านั้นมาปรับปรุงแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในท้องเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะถ้าหาประสิทธิภาพโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยตรวจและการบรรยายคุณภาพก่อนการทดลองใช้ และหลังการทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน และเป็นรายละเอียดที่จะปรับปรุงแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะในแง่ของการใช้ภาษา ความพึงพอใจของผู้ตรวจแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ หรือผู้ที่ทดลองใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่ง

บางครั้งอาจจะได้ข้อมูลส่วนนี้จากการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีการคำนวณค่าร้อยละของนักเรียน และการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ และการหาประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ก็เป็นที่ยอมรับ เพราะมีตัวเลขอ้างอิง และสามารถนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงได้ตรงจุด เช่น ผลจากการหาประสิทธิภาพวิธีที่ 3 คือ การหาค่าร้อยละของนักเรียนที่มีคะแนนสอบผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ถ้ามีค่าคะแนนร้อยละของนักเรียนที่สอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดน้อยก็ต้องทบทวนดูว่าขั้นตอนใดในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าจะเป็นปัญหาสำหรับนักเรียน หรือนำข้อมูลการผ่านของนักเรียนไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุงและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

สำหรับการหาประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดหรือการปฏิบัติก่อนการเรียนกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังการเรียน ถ้าคะแนนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดหรือการฝึกปฏิบัติต่ำ ก็อาจจะต้องปรับปรุงการจัดกิจกรรมหรือปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ให้ตรงกับจุดประสงค์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากขึ้นหรือสอบถามนักเรียนถึงสิ่งที่ทำให้นักเรียนยังไม่เข้าใจ หรือคิดว่าควรจะปรับปรุงแก้ไข รวมทั้งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ และนำข้อมูลทั้งหมด มาปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตรงตามที่ต้องการมากขึ้น เพื่อที่จะแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพของนักเรียนในห้องเรียนต่อไป

(เผชญิ กิจระการ, 2544) ได้กล่าวว่า สื่อเทคโนโลยีการศึกษา ได้รับการผลิตขึ้นมาแล้วต้องมีการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเทคโนโลยีการศึกษานั้นก่อนนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอน ถ้าหากใช้สื่อการสอนใด ๆ ที่ไม่ได้ผ่านการทดสอบหาประสิทธิภาพ นอกจากจะไม่มี ความมั่นใจในประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ซึ่งหมายถึง คุณภาพของสื่อหรือเทคโนโลยีการศึกษาที่ยืนยันได้ในเชิงปริมาณหรือตัวเลขแล้ว ยังอาจก่อให้เกิดผลข้างเคียงอันเกิดแก่ผู้เรียนในด้านคุณธรรม และจริยธรรมที่ไม่พึงประสงค์ของสังคมอีกด้วย นอกจากนั้น (เผชญิ กิจระการ, 2544) ยังได้กล่าวอีกว่า ครูผู้สอนจำนวนมากที่ใช้สื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอน โดยไม่มีหลักการหรือทฤษฎีที่ถูกต้อง ทำให้การใช้สื่อการสอนเหล่านั้นมีค่าเท่ากับนำเอาเครื่องมือมาประกอบการสอนเท่านั้น โดยไม่ทราบว่าสื่อเข้าไปมีบทบาทหรือคุณภาพมากน้อยเพียงใด จากคำกล่าวแสดงให้เห็นว่า สื่อและ

เทคโนโลยีที่ได้รับการผลิตขึ้นเพื่อที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพของสื่อเสียก่อน

สรุปได้ว่า การปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำหลังจากที่หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยการนำความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กจะทำให้ได้ข้อมูลที่ชัดเจน และเป็นรายละเอียดที่จะปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น โดยเฉพาะในแง่ของการใช้ภาษา ความพึงพอใจของผู้ตรวจแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือผู้ที่ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือได้ข้อมูลส่วนนี้จากการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีการคำนวณค่าร้อยละของนักเรียนและการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้โดยใช้สูตร $E_1 : E_2$ ซึ่งการหาประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้เป็นวิธีการที่เป็นที่ยอมรับ เพราะมีตัวเลขอ้างอิง และสามารถนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงได้ตรงจุดให้มีคุณภาพเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในห้องเรียนมากขึ้น

ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องปฏิบัติ เพราะการที่จะรู้ว่าสื่อการเรียนการสอนใดมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องนำสื่อการเรียนการสอนนั้นไปหาประสิทธิภาพโดยการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง ซึ่งวิธีการทดสอบประสิทธิภาพต้องดำเนินการดังนี้ (โสภณ นุ่มทอง , 2540)

1) แบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียนรายบุคคลเพื่อหาข้อบกพร่อง การทดลองนี้ ควรกระทำกับผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ปานกลางและอ่อน เพื่อหาข้อบกพร่องจากการใช้ถ้อยคำ การใช้ภาษา ความชัดเจนในการนำเสนอเนื้อหา เพื่อหาข้อมูลในการปรับปรุงในเบื้องต้นก่อนจะไปทดลองในขั้นที่ 2

2) แบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้จากการปรับปรุงจากการทดลองครั้งแรกมาใช้ทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน ที่มีความสามารถกระจายเพื่อหาข้อมูลในการปรับปรุงให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3) แบบภาคสนาม (1 : 100) เป็นการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงครั้งที่สองไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 30 - 100 คน และหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ถ้าไม่ถึง

เกณฑ์ที่กำหนดจะต้องดำเนินการปรับปรุงและทดลองหาประสิทธิภาพซ้ำอีกครั้ง การหาประสิทธิภาพ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น ความพร้อมเพรียงของนักเรียน สภาพห้อง ฯลฯ อาจอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ประมาณ 2.5 - 5% เช่น ตั้งประสิทธิภาพไว้ 80/80 เมื่อทดลอง 1: 100 แล้วแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 86.7/84.25 สามารถยอมรับว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ระดับ คือ

- 1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกินกว่า 2.5 - 5% ขึ้นไป
- 2) เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 5% ไม่ต่ำกว่า 2.5 - 5%
- 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 - 5% ถือว่ามีประสิทธิภาพยอมรับได้

นักเรียนที่นำมาทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นเป็นตัวแทนของนักเรียน โดยพิจารณาดังนี้

- 1) การทดลองเดี่ยว เป็นการทดลองครู 1 คน นักเรียน 1 คน โดยให้ทดลองกับนักเรียนอ่อนก่อนทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับนักเรียนปานกลางและเก่ง
- 2) การทดลองแบบกลุ่ม เป็นการทดลองใช้ครู 1 คน นักเรียน 6 - 10 คน โดยให้คณะทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
- 3) การทดลองแบบสนาม เป็นการทดลองใช้ครู 1 คน ต่อนักเรียน 30 - 50 คน ชั้นที่เลือกมาทดลองต้องมีนักเรียนคณะกันเป็นนักเรียนเก่งและอ่อนไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีนักเรียนเก่งหรืออ่อนทั้งหมด

การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสนาม หลังจากการชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับจุดประสงค์แล้ว ครูควรดำเนินการ 5 ขั้น ดังนี้

- 1) ทดสอบก่อนเรียน
- 2) นำเข้าสู่บทเรียน
- 3) นักเรียนทำกิจกรรม

4) สรุปบทเรียน

5) ทดสอบหลังเรียน

สรุปได้ว่า การใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการออกแบบให้ผู้เรียน โดยมุ่งไปที่ผู้เรียนมากกว่าผู้สอนและผู้สอนควรจัดสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายตามที่วางไว้ก่อนนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จริง ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนเรียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ได้ โดยการบูรณาการแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้ากับกิจกรรมอื่น ๆ เช่น การบรรยาย หรืออภิปราย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

(วีระศักดิ์ เลิศโสภา, 2544) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิคการสอน เค ดับเบิลยู ดีแอล (KWDL) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของ นักเรียนหลังเรียนด้วยเทคนิค KWDL กับการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เรียนตามปกติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และ นักเรียนพึงพอใจต่อการสอน โดยใช้เทคนิคการสอน KWDL อยู่ในระดับมาก

(น้ำทิพย์ ชังเกต, 2554) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ระดับปานกลาง

(นิยม เกรียวท่าทราย, 2548) การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องโจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคKWDL ผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL โดย

ภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยปานกลาง นักเรียนเห็นด้วยมากเป็นอันดับ 1 คือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ โดยเห็นว่าทำให้นักเรียนได้มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกัน ฝึกให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในหน้าที่รองลงมา คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย นักเรียนชอบขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ทำให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาและลำดับสุดท้าย คือด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ และมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้

(พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง, 2548) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัย พบว่าผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกันแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกเศษส่วนสูงสุดและโจทย์ปัญหาการหารเศษส่วนมีผลการเรียนรู้ต่ำสุด ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

(ปาริชาติ สมใจ, 2549) การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีการปฏิบัติในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า การพูดชมเชยให้กำลังใจเพื่อน อยู่ในลำดับที่ 1 รองลงมา คือ การร่วมเสนอแนวคิดและปฏิบัติด้วยความเต็มใจ การยอมรับความคิดเห็นของเพื่อน และการพูดสนับสนุนกันและกัน ตามลำดับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนเห็นด้วย

มากเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านบรรยากาศในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับ

(จิรากร สำเร็จ, 2551) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดยเน้นเทคนิค KWDL สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีผลปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้ 2 วิธีกับระดับความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ต่อความสามารถในการสื่อสารในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระดับความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิตินักเรียนกลุ่มทดลองทั้งในกลุ่มที่มีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ระดับปานกลาง และระดับต่ำ มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L กับความสามารถในการแก้ปัญหา และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังพบอีกว่านักเรียนมีความพึงพอใจหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค K-W-D-L

2. งานวิจัยต่างประเทศ

(Quiocho, 1997) ศึกษาผลวิธีการพัฒนาการเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจเนื้อหาประเภทวิชาการ ผลปรากฏว่าการสอนแบบ KWL สามารถพัฒนาความเข้าใจในการอ่านเรื่องของนักเรียนได้ดีขึ้น

(Shaw, J.M., Chambless, M.S., Chessin, D.A., Price, V, & Beardain, 1997) ได้ทำการอบรมครูผู้สอนเกรด 4 การร่วมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L และให้นำกลับไปทดลองสอนกับนักเรียน แล้วนำผลไปเปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ร่วมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สามารถเขียนคำตอบ และละเอียด

มาก นอกจากนี้ นักเรียนที่ร่วมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L มีเจตคติด้านบวกกับคณิตศาสตร์

(Czajkowski, 2001) ได้ทำการศึกษาเพื่อกำหนดว่าหนังสือภาพมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในห้องเรียนด้านเนื้อหาของผู้เรียนคนหนึ่งซึ่งอายุมากกว่าคนอื่นในห้องเรียนหรือไม่ ในการศึกษาได้สอนห้องเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ในหน่วยการเรียนรู้การอพยพเข้าประเทศในชั้นเรียนวิชาสังคมศึกษาห้องเรียนหนึ่งได้รับการเสริมด้วยหนังสือภาพจำนวน 7 เล่ม ในการสอนและอีกห้องหนึ่งไม่ได้รับหนังสือภาพใด ๆ เลย ทั้งสองห้องเรียนได้รับการขอร้องให้บอกความชอบเทคนิคการสอนที่ครูใช้ตลอดหน่วยการเรียนรู้นั้นทำการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เครื่องมือต่างกัน 5 ชนิด คือแบบทดสอบย่อย 2 ฉบับ ๑ละ 20 คะแนน วิธีการเติมคำที่หายไป 1 ฉบับ 10 คะแนน ตัวอย่างการเขียน 1 ฉบับและแผนภูมิหมวดเพิ่มการเรียนรู้ในแบบเพิ่มรู้ ต้องการรู้และการเรียน (KWL) ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างห้องเรียน 2 ห้องที่ระดับ 0.05 ก่อนสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้ที่ใช้เวลา 15 วัน เรื่องการอพยพเข้าประเทศ ห้องเรียนที่ใช้หนังสือภาพทำคะแนนได้สูงกว่าในตัวอย่างการเขียน การทดสอบย่อยทำแบบเรียนและแผนภูมิการรู้ ต้องการรู้และการเรียน (KWL) ทำการประเมินเครื่องมือเหล่านี้หลังจากห้องเรียนที่ใช้หนังสือภาพได้รับหนังสือทั้ง 7 เล่ม เพื่อเป็นการเสริมแล้วทำการวิเคราะห์การจูงใจโดยใช้ส่วนต้องการรู้ของแผนภูมิรู้ ต้องการรู้และการเรียน และใช้แบบสำรวจ 14 คำถาม พบว่าไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างสองห้องเรียนในเครื่องมือใดๆ ใช้รายการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ความชอบของนักเรียนที่มีต่อเทคนิคการสอนแบบต่างๆ พบว่าทั้งสองห้องเรียนให้อันดับ ซึ่งให้ครูอ่านที่สูงกว่าเทคนิคการสอนแบบปกติ

(Al-Shaye, 2003) ได้ศึกษาถึงประสิทธิผลของกลยุทธ์ในการสอนเพื่อการตระหนักในการคิดที่มีต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์เพื่อความเข้าใจของนักเรียนเกรด 11 ในโรงเรียนมัธยมปลายควายติในรายวิชาภาษาอาราบิก โดยใช้รูปแบบการอ่านเพื่อตระหนักในการคิด 2 อย่าง คือ K-W-L Plus และ SQ3R และเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติโดยใช้แบบทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจและกลยุทธ์เพื่อความเข้าใจ (RCCS) ที่สร้างโดยนักวิจัยช่วงแรกของคำถามเป็นการอ่านเพื่อจับใจความ (ข้อ 1-15) และช่วงหลัง (ข้อ 16-46) เป็นคำถามที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่อ่าน ผลการศึกษาพบว่ากลยุทธ์การสอนเพื่อการตระหนักในการคิดส่งผลต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจดีกว่าการเรียนการสอนตามปกติและพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการสอนทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่พบ

ความแตกต่างระหว่างการสอนเพื่อการตระหนักรู้ในการคิด (K-W-L Plus และ SQ3R) และพบว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนเพื่อการตระหนักรู้ในการคิดทำคะแนนได้ดีกว่าการสอนแบบปกติในการทดสอบทั้ง 2 อย่าง

(Stahl, Katherine; & Dougherty, 2008) ได้ศึกษาถึงผลกระทบของการใช้วิธีการสอน 3 วิธีในการอ่านเพื่อความเข้าใจและความเข้าใจเนื้อหา ของนักเรียนเกรด 2 จำนวน 31 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่มได้แก่กลุ่มทดลอง 3 กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบ DRTA, KWL และ PW และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า การสอนแบบ PW และ DRTA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ DRTA ยังส่งผลต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย KWL มีผลต่อแรงจูงใจแต่ไม่มีความแตกต่างเมื่อวัดความเข้าใจ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
 - 4.1 แบบแผนการทดลอง
 - 4.2 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 มีทั้งหมดจำนวน 4 ห้องเรียน รวม 142 คน ซึ่งโรงเรียนจัดนักเรียนเข้า ชั้นเรียน แบบคละความสามารถทางการเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/4 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 4 ชนิด คือ

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน จำนวน 18 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน จำนวน 18 ชั่วโมง
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัยของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แนวคิด หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียน การสอน คณิตศาสตร์ เพื่อให้เข้าใจ โครงสร้างจุดประสงค์ เนื้อหา บทบาทครู บทบาทนักเรียน กระบวนการเรียนการสอน ระบบการเรียนการสอน เทคนิคการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้
2. ศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้ทราบขอบข่ายของเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 13 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2	ตัวประกอบของจำนวนนับ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหาร
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	ทศนิยม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5	การบวก การลบ การคูณ และการหารทศนิยม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6	เส้นขนาน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 7	สมการและการแก้สมการ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 8	ทิศ แผนที่และแผนผัง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 9	รูปสี่เหลี่ยม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 10	รูปร่างกลม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 11	บทประยุกต์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 12	รูป เรขาคณิต 3 มิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
หน่วยการเรียนรู้ที่ 13	สถิติและความน่าจะเป็นเบื้องต้น

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง บทประยุกต์ ซึ่งมี
เนื้อหา ดังนี้

หน่วยย่อยที่ 11.1	ทบทวนโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์)
หน่วยย่อยที่ 11.2	โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร
หน่วยย่อยที่ 11.3	ทบทวนร้อยละ
หน่วยย่อยที่ 11.4	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ
หน่วยย่อยที่ 11.5	การหาร้อยละ
หน่วยย่อยที่ 11.6	การซื้อ-ขาย
หน่วยย่อยที่ 11.7	โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร - ขาดทุน
หน่วยย่อยที่ 11.8	โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับการหาร้อยละ
หน่วยย่อยที่ 11.9	โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการลดราคา
หน่วยย่อยที่ 11.10	โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง
หน่วยย่อยที่ 11.11	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี
หน่วยย่อยที่ 11.12	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ย ในเวลาน้อยกว่า 1 ปี

3. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาและสาระสำคัญ เพื่อวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้ตรงกับตัวชี้วัด

4. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญและจุดประสงค์การเรียนรู้

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ทบทวนโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์)	<p>1. โจทย์ปัญหาการคูณ หมายถึง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนหรือตัวเลขที่เขียนไว้เป็นประโยคภาษา เกี่ยวกับการนับเพิ่มครั้งละเท่า ๆ กัน หรือการบวกเข้าครั้งละเท่า ๆ กัน ให้แก้ปัญหโดยวิธีการคูณ</p> <p>2. โจทย์ปัญหาการหาร หมายถึง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนหรือตัวเลขที่เขียนไว้เป็นประโยคภาษา เกี่ยวกับการลดลงครั้งละเท่า ๆ กัน หรือการลบออกครั้งละเท่า ๆ กัน ให้แก้ปัญหโดยวิธีการหาร</p> <p>3. การใช้บัญญัติไตรยางค์ เป็นการนำสิ่งต่าง ๆ มาเปรียบเทียบ คือ วิธีการหาค่าที่สี่ในการแก้โจทย์ เมื่อมีค่าที่ทราบอยู่แล้วสามค่า</p>	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณและการหารให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีทำและหาคำตอบได้โดยใช้วิธี (บัญญัติไตรยางค์)

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ความหมายของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ มีความสัมพันธ์กัน โดยร้อยละ เป็นการเทียบจำนวนต่างๆ กับ 100 ซึ่งสามารถเขียนแสดงในรูปเศษส่วนและทศนิยมได้	1. นักเรียนสามารถเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและร้อยละได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนร้อยละในรูปเศษส่วนและทศนิยมได้
3. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ต้องเข้าใจความหมายของร้อยละ และการเทียบบัญญัติไตรยางศ์ นำมาช่วยในการแก้โจทย์ปัญหา และแสดงวิธีทำ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้
4. การหาร้อยละ จาก โจทย์ปัญหาการหาร้อยละที่ไม่ได้กำหนดร้อยละไว้ให้	การหาร้อยละ เป็นการบอกจำนวนสิ่งของเมื่อเทียบกับจำนวนเต็ม	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละที่ไม่กำหนดจำนวนร้อยละให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้
5. โจทย์ปัญหาการซื้อ-ขาย	กำไร ขาดทุน ราคาขาย ราคาทุนและลดราคา มีความสัมพันธ์กัน เราสามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการซื้อ-ขายได้	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขายให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบได้

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
6. โจทย์ปัญหาร้อยละกับ กำไร - ขาดทุน	การบอกกำไรหรือขาดทุนเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นการ บอกกำไรหรือขาดทุน เมื่อเทียบกับ ต้นทุน 100 บาท	1. เมื่อกำหนดการขาดทุนเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละให้ นักเรียนสามารถบอกความหมาย ของการซื้อขายที่ขาดทุนเป็นร้อย ละได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มี ราคาซื้อ และราคาขาดทุนเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีหาราคาขายได้
7. โจทย์ปัญหาการซื้อขายกับ การหาร้อยละ	การบอกกำไรหรือขาดทุนเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นการ บอกกำไรหรือขาดทุน เมื่อเทียบกับ ต้นทุน 100 บาท	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่บอก ราคาซื้อ กำไรหรือขาดทุนเป็นร้อย ละให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์ โจทย์และแสดงวิธีหาราคาขายได้
8. โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการ ลดราคา	การบอกราคาเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นการบอกราคา ที่ลดจากราคาขายที่ติดไว้ 100 บาท	1. บอกความหมายของการลด ราคาที่เป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ ได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่บอก ราคาขายสิ่งของและการลดราคา ที่เป็นร้อยละให้ นักเรียนสามารถ วิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหา ราคาขายจริงได้

ตาราง 7 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้
9. โจทย์ปัญหาร้อยละกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	การบอกลดราคาเป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ เป็นการบอกราคาที่ลดจากราคาขายที่ติดไว้เทียบกับราคาที่ติดไว้ 100 บาท	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียนสามารถหาคำตอบได้
10. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี	เงินต้น คือ เงินที่นำไปฝากธนาคาร ดอกเบี้ย คือ เงินที่ธนาคารจ่ายตอบแทนแก่ผู้ฝาก อัตราดอกเบี้ย คือ ดอกเบี้ยที่ตอบแทนผู้ฝาก โดยคิดเทียบจากเงินฝาก 100 บาท เป็นระยะเวลา 1 ปี	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีเงินต้นเวลา และอัตราดอกเบี้ยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และหาดอกเบี้ยได้

5. ศึกษารูปแบบและขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL

6. สร้างแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 9 แผน 18 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ กำหนดสาระการเรียนรู้เหมือนกัน ดังแสดงในตาราง 8

พูน ปณ ภิโต ชีเว

ตาราง 8 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหา เวลา

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา (คาบ)
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ทดสอบก่อนเรียนและปรุมนิเทศ	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	ทบทวนโจทย์ปัญหาการคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์)	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	โจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	ทบทวนร้อยละ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6	การหาร้อยละ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7	โจทย์ปัญหาการซื้อขาย	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8	การซื้อขายกับการหาการขาดทุนเป็นร้อยละ	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9	โจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร – ขาดทุน	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10	โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี	2
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11	ทดสอบหลังเรียน	1
รวม		20

ซึ่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบนั้น มีองค์ประกอบและรายละเอียด ดังแสดงใน

ตาราง 9



ตาราง 9 องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL	แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
1. สาระสำคัญ	1. สาระสำคัญ
2. ตัวชี้วัด	2. ตัวชี้วัด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้	3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้	4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้	5. กิจกรรมการเรียนรู้
5.1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน	5.1 ทบทวนความรู้เดิม
5.2 ช้่นกิจกรรม ประกอบด้วย 4 ช้่นตอน	5.2 สอนเนื้อหาใหม่
คือ	5.3 สรุป
ช้่นที่ 1: K (What we know)	5.4 ฝึกทักษะ
ช้่นที่ 2: W (What we want to know)	5.5 นำความรู้ไปใช้
ช้่นที่ 3: D (What we do to find out)	5.6 การประเมินผล
ช้่นที่ 4: L (What we learned)	6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
5.3 ช้่นฝึกทักษะ	7. การวัดผลและการประเมินผล
5.4 นำความรู้ไปใช้	
5.5 ช้่นสรุปและประเมินผล	
6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้	
7. การวัดผลและการประเมินผล	

7. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL และ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของ สาระสำคัญ จุดประสงค์ การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผล ประเมินผล ในแต่ละแผน แล้วปรับปรุงตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาเสนอแนะ

8. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL และ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่ปรับแล้วเสนอ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความชัดเจน และความถูกต้อง สอดคล้องระหว่างสาระสำคัญ จุดประสงค์กับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ดังรายชื่อต่อไปนี้

8.1 ผศ.ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนคณิตศาสตร์

8.2 นางนิตยา ชูรกิจ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักการเขียนแผนการสอนคณิตศาสตร์

8.3 นางสาวรชต์ธณพร เอกภักดิ์ชัยวงษ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนคณิตศาสตร์

8.4 นายภริญญู เพ็งธีรภัทร ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปริญญาโทบัณฑิต กศ.ม. การวิจัยและประเมินผลการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผลทางการศึกษา

8.5 นางธนาพร ชูเรือง ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ปริญญาโทบัณฑิต กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

9. นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

3 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

1 หมายถึง องค์กรประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วหาค่าเฉลี่ยจากผลรวมของคะแนนทั้งหมด โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

10. นำผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL และ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ซึ่งต้องได้ค่าตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 จึงจะถือว่า มีคุณภาพตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่บอกถึงระดับความเหมาะสม (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

11. นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL และ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ให้สมบูรณ์และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาก่อนนำไปทดลองใช้

12. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL และ แผนการสอนแบบปกติ จำนวน 9 แผน ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และนำข้อบกพร่องมา ปรับปรุงแก้ไข

13. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ แล้วจัดพิมพ์ฉบับจริงเพื่อเตรียมนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัยแบบอิงเกณฑ์ จำนวน 4 ตัวเลือก ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู คู่มือการประเมินผลการเรียนรู้แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2. ศึกษาวิธีการ หลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์

เพื่อศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบ และการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 31 ข้อ ต้องการจริง 20 ข้อ ดังตาราง

ตาราง 10 การวิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
1. ทบทวนโจทย์ปัญหา การคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์)	1. โจทย์ปัญหาการคูณ หมายถึง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนหรือตัวเลขที่เขียนไว้เป็นประโยคภาษา เกี่ยวกับการนับเพิ่มครั้งละเท่า ๆ กัน หรือการบวกเข้าครั้งละเท่า ๆ กัน ให้แก้ปัญหโดยวิธีการคูณ 2. โจทย์ปัญหาการหาร หมายถึง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนหรือตัวเลขที่เขียนไว้เป็นประโยคภาษา เกี่ยวกับการลดลงครั้งละ	1. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณ และการหารให้ นักเรียนสามารถ แสดงวิธีทำและหาคำตอบได้โดยใช้ วิธี (บัญญัติไตรยางค์)	2	1
2. ความหมายของร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	เศษส่วน ทศนิยม และร้อยละ มีความสัมพันธ์กัน โดยร้อยละเป็นการเทียบจำนวนต่างๆ กับ 100 ซึ่งสามารถเขียนแสดงในรูปเศษส่วนและทศนิยมได้	1. นักเรียนสามารถเขียนเศษส่วนในรูปทศนิยมและร้อยละได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนร้อยละในรูปเศษส่วนและทศนิยมได้	2	1

ตาราง 10 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
3. การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ต้องเข้าใจ ความหมายของร้อยละ และการเทียบ บัญญัติไตรยางศ์นำมาช่วยในการแก้ โจทย์ปัญหาและแสดงวิธีทำ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถแสดงวิธีหาคำตอบ ได้	3	2
4. การหาร้อยละ จาก โจทย์ปัญหาการหาร้อย ละที่ไม่ได้กำหนดร้อยละไว้ให้	การหาร้อยละ เป็นการบอกจำนวน สิ่งของเมื่อเทียบกับจำนวนเต็ม	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละที่ไม่ กำหนดจำนวนร้อยละให้ นักเรียน สามารถวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ และหาคำตอบได้	3	2
5. โจทย์ปัญหาการ ซื้อ-ขาย	กำไร ขาดทุน ราคาขาย ราคาทุน และลดราคา มีความสัมพันธ์กัน เรา สามารถนำความสัมพันธ์นี้ไปใช้ในการ ซื้อ-ขายได้	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการซื้อขาย ให้นักเรียนสามารถแสดงวิธีหา คำตอบได้	3	2
6. โจทย์ปัญหาร้อยละ กับกำไร - ขาดทุน	การบอกกำไรหรือขาดทุนเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นการบอก กำไรหรือขาดทุน เมื่อเทียบกับต้นทุน 100 บาท	1. เมื่อกำหนดการขาดทุนเป็น เปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละให้ นักเรียน สามารถบอกความหมายของการซื้อ ขายที่ขาดทุนเป็นร้อยละได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีราคา ซื้อ และราคาขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละให้ นักเรียนสามารถ วิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาราคา ขายได้	3	2

ตาราง 10 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
7. โจทย์ปัญหาการซื้อ ขายกับการหาร้อยละ	การบอกกำไรหรือขาดทุนเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นการบอกกำไรหรือขาดทุน เมื่อเทียบกับต้นทุน 100 บาท	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่บอกราคาซื้อ กำไรหรือขาดทุนเป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาราคาขายได้	3	2
8. โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการลดราคา	การบอกราคาเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นการบอกราคาที่ลดจากราคาขายที่ติดไว้ 100 บาท	1. บอกความหมายของการลดราคาที่เป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละได้ 2. เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่บอกราคาขายสิ่งของและการลดราคาที่เป็นร้อยละให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และแสดงวิธีหาราคาขายจริงได้	3	2
9. โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขายที่ มากกว่า 1 ครั้ง	การบอกลดราคาเป็นเปอร์เซ็นต์ หรือร้อยละ เป็นการบอกราคาที่ลดจากราคาขายที่ติดไว้เทียบกับราคาที่ติดไว้ 100 บาท	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละเกี่ยวกับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้งให้นักเรียนสามารถหาคำตอบได้	3	2
10. โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับการคิดดอกเบี้ย ในเวลา 1 ปี	เงินต้น คือ เงินที่นำไปฝากธนาคาร ดอกเบี้ย คือ เงินที่ธนาคารจ่าย ตอบแทนแก่ผู้ฝาก อัตราดอกเบี้ย คือ ดอกเบี้ยที่ตอบแทนผู้ฝาก โดยคิดเทียบกับเงินฝาก	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มีเงินต้นเวลา และอัตราดอกเบี้ยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์และหาดอกเบี้ยได้	3	2
รวม			31	20

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาตรวจสอบ

7. วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เลือกข้อที่มีค่า IOC (Index of Item Objective Cogruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ ต้องมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00

8. นำแบบทดสอบที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ ไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำแบบทดสอบมาหาคุณภาพดังนี้

8.1 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตามวิธีของ Brennan (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) เลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 1.00 โดยคัดเลือกข้อสอบมาทั้งหมด 20 ข้อ

8.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 20 ข้อ โดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546) จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง แล้วนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ผู้วิจัยซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลและประเมินผล หลักการและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 11 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์
ปัญหาร้อยละ

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	ใช้จริง
1. ทบทวนโจทย์ปัญหา การคูณและการหาร (บัญญัติไตรยางค์)	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการ คูณและการหารให้ นักเรียน สามารถแสดงวิธีทำและหา คำตอบได้โดยใช้วิธี (บัญญัติไตรยางค์)	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
2. ความหมายของ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ และการแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละ	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อย ละให้ นักเรียนสามารถแสดง วิธีหาคำตอบได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
3. โจทย์ปัญหาร้อยละ กับการซื้อขายที่มากกว่า 1 ครั้ง	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อย ละ เกี่ยวกับการซื้อขายที่ มากกว่า 1 ครั้งให้ นักเรียน สามารถหาคำตอบได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	2	1
4. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ การคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี	เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาที่มี เงินต้น เวลา และอัตรา ดอกเบี้ยให้ นักเรียนสามารถ วิเคราะห์โจทย์และหา ดอกเบี้ยได้	บอกสิ่งที่โจทย์กำหนด และสิ่ง ที่โจทย์ต้องการได้ ดำเนินการ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง	4	2
รวม			10	5

3. กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ ดังนี้

แบบทดสอบอัตนัย รวมจำนวน 5 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน รวมเป็น 20 คะแนน โดยกำหนด
เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Assessment) ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจากเกณฑ์การตรวจให้
คะแนนของ (อัศวิน พุ่มรินทร์, 2556)

ตาราง 12 เกณฑ์การให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

คะแนน / ความหมาย	การแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏให้เห็น
4 ดีมาก	- ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม แสดงวิธีการแก้ปัญหาได้ชัดเจน ได้คำตอบถูกต้องสมบูรณ์
3 ดี	- ดำเนินการตามวิธีแก้ปัญหาที่จะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เข้าใจปัญหาบางส่วนผิดไป หรือ - เลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ได้คำตอบถูกต้อง แต่การดำเนินการตามวิธีการแก้ปัญหาไม่ สมบูรณ์ หรือ - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม และแสดงจำนวนที่เป็นคำตอบของปัญหา แต่ไม่ได้นำมาใช้ แสดงเป็นคำตอบของปัญหา
2 พอใช้	- ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสม ได้คำตอบไม่ถูกต้อง แต่มีสิ่งแสดงถึงการมีความเข้าใจปัญหา หรือ - ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม ไม่มีการดำเนินการหาคำตอบ หรือ - ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้เหมาะสม แต่การดำเนินการไม่ถูกต้อง นำไปสู่คำตอบที่ไม่ถูกต้อง หรือไม่ สามารถหาคำตอบได้ หรือ - ได้คำตอบของปัญหาย่อย ๆ ที่แบ่งจากปัญหาที่กำหนด แต่ดำเนินการหาคำตอบต่อไปไม่ได้ หรือ - ได้คำตอบที่ถูกต้อง แต่ไม่แสดงวิธีการแก้ปัญหา
1 ปรับปรุง	- แสดงวิธีหาคำตอบ มีสิ่งบ่งบอกถึงความเข้าใจปัญหา และมีแนวทางที่ไม่นำไปสู่การหาคำตอบที่ ถูกต้อง หรือ - พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการแก้ปัญหาที่ไม่เหมาะสม และไม่คิดหาวิธีการแก้ปัญหาคืออื่น หรือ - มีสิ่งบ่งบอกถึงความพยายามแก้ปัญหา แต่ดำเนินการไม่เสร็จสิ้น
0 ไม่มีความพยายาม	- ไม่แสดงการแก้ปัญหา หรือไม่ตอบสนองสิ่งที่สัมพันธ์กับปัญหา คัดลอกข้อมูลจากปัญหา แต่ไม่ได้ นำมาใช้ให้เกิดความเข้าใจในปัญหา

4. ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยสร้างแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ใช้จริง 5 ข้อ แล้วนำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาจากค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป แล้วนำข้อเสนอนี้มาปรับปรุงแก้ไข ผลการพิจารณาค่า IOC มีค่าตั้งแต่ .67 – 1
5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 25 คน กลุ่มเดียวกับที่ใช้ทดลองแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก
6. นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ จากนั้นนำคะแนนมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน
7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยพิจารณาจากค่าความยาก (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) พร้อมกับคัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าความยาก (P_E) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (D) ตามเกณฑ์ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป
8. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไข ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ต่อไป

แบบแผนที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แบบแผนการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยเป็นการวิจัยแบบ Pretest - Posttest Control Group Design (คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา, 2558) แสดงในตารางที่ 13

ตาราง 13 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	(Pre-test)	Treatment	(Post-test)
E	T_1	X	T_2
C	T_1	-	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคนิค KWDL

T_1 แทน การทดสอบก่อนการทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังการทดลอง

2. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 2.1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 2.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 18 คาบ และกลุ่มควบคุมเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 18 คาบ
- 2.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นชุดคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 2.4 ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง โจทย์ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
- 2.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร หาค่า E_1 / E_2

3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples)

5. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ
	N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละคน
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบแต่ละข้อโดยใช้สูตร IOC (Index of Item Objective Congruence) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
	R	แทน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อสอบรายข้อใช้วิธีวิเคราะห์แบบอิงเกณฑ์ของเบรนนาน (Bernnan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	N_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้ที่สอบผ่านเกณฑ์
	N_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีการของ โลเวท (Lovett)

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x_i	แทน	คะแนนของแต่ละข้อ
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

3. การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) มีวิธีการคำนวณ ดังนี้

3.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X_1$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียน

3.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum X_2$	แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4. การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการของกูดแมน เฟลทเซอร์ และชไนเดอร์ ใช้สูตรดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2546)

$$E.I = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

5. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในการวิจัย

สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกันใช้ t-test (Independent Samples) โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

5.1 เมื่อสุ่มตัวอย่างขนาด n_1 และ n_2 มาโดยอิสระจากกัน มีการแจกแจงแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ_1 และ μ_2 ความแปรปรวนเท่ากับ σ_1^2 และ σ_2^2 ซึ่งไม่ทราบค่า แต่ทราบว่า $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ โดย n_1 และ n_2 น้อยกว่า 30 ใช้สูตร t-test (t-test แบบ Pooled variance)

เมื่อ

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad df = n_1 + n_2 - 2$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

5.2 เมื่อสุ่มตัวอย่างขนาด n_1 และ n_2 มาโดยอิสระจากกัน มีการแจกแจงแบบปกติ ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ μ_1 และ μ_2 ความแปรปรวนเท่ากับ σ_1^2 และ σ_2^2 ซึ่งไม่ทราบค่า แต่ทราบว่า $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ โดย n_1 และ n_2 น้อยกว่า 30 ใช้สูตร t - test (t-test แบบ Separated variance)

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad : \quad df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)}{n_1-1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)}{n_2-1}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	x_1, x_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 และกลุ่มตัวอย่าง 2 ตามลำดับ
	n_1, n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1 และกลุ่มตัวอย่าง 2 ตามลำดับ
	s_1, s_2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 1 และกลุ่มตัวอย่าง 2 ตามลำดับ

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการและเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัย ได้กำหนดความหมายเพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ให้ถูกต้อง และการสื่อความหมายตรงกัน ได้กำหนดสัญลักษณ์ ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
$S.D.$	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
$E.I.$	แทน	ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้
$\sum X$	แทน	ผลรวม

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยหาค่า E_1 / E_2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยหาค่า E.I.

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples)

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples)

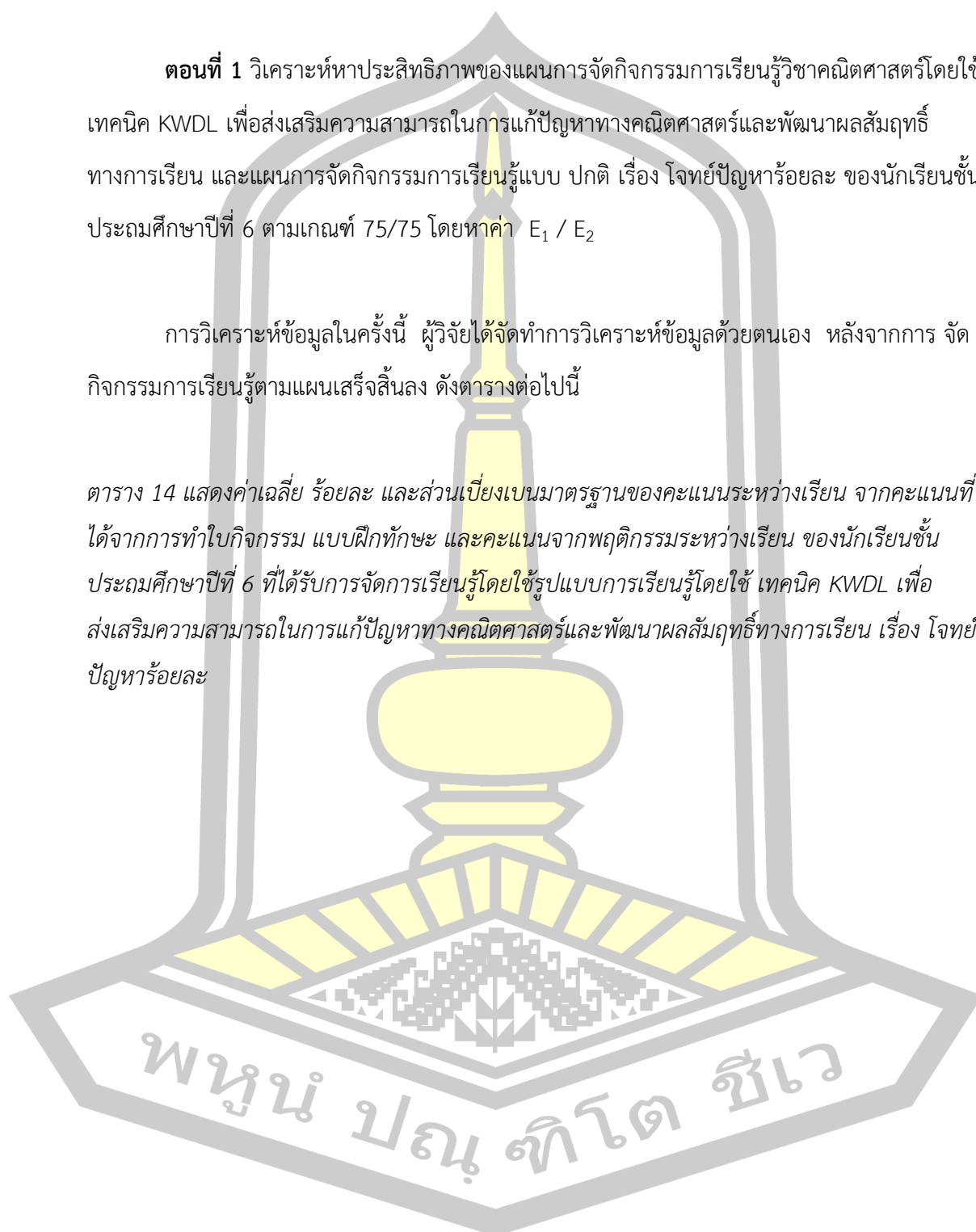


ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยหาค่า E_1 / E_2

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำกรวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนเสร็จสิ้นลง ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 14 แสดงค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน จากคะแนนที่ได้จากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และคะแนนจากพฤติกรรมระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ



คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด			คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ			รวมคะแนน	
	แบบฝึก	ใบกิจกรรม	พหุกิจกรรม	แบบฝึก	กิจกรรม	พหุกิจกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	225	135	315	40	40	20	100	20
1	172	110	240	30.58	32.59	15.24	78.41	16
2	173	102	245	30.76	30.22	15.56	76.53	13
3	175	103	255	31.11	30.52	16.19	77.82	15
4	172	103	270	30.58	30.52	17.14	78.24	15
5	172	103	274	30.58	30.52	17.40	78.49	15
6	170	108	273	30.22	32.00	17.33	79.56	16
7	170	107	265	30.22	31.70	16.83	78.75	15
8	173	105	273	30.76	31.11	17.33	79.20	16
9	170	110	245	30.22	32.59	15.56	78.37	16
10	171	112	267	30.40	33.19	16.95	80.54	15
11	173	113	274	30.76	33.48	17.40	81.63	16
12	174	112	272	30.93	33.19	17.27	81.39	16
13	175	113	273	31.11	33.48	17.33	81.93	16
14	174	110	279	30.93	32.59	17.71	81.24	16
15	172	105	278	30.58	31.11	17.65	79.34	16
16	174	106	273	30.93	31.41	17.33	79.67	15
17	173	108	278	30.76	32.00	17.65	80.41	17
18	165	105	265	29.33	31.11	16.83	77.27	16
19	170	109	284	30.22	32.30	18.03	80.55	16
20	174	112	286	30.93	33.19	18.16	82.28	16
21	174	111	290	30.93	32.89	18.41	82.23	15
22	170	109	280	30.22	32.30	17.78	80.30	15
23	171	109	276	30.40	32.30	17.52	80.22	15
24	172	106	275	30.58	31.41	17.46	79.45	17
25	173	113	276	30.76	33.48	17.52	81.76	16

คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด			คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ			รวมคะแนน	
	แบบฝึก	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	แบบฝึก	กิจกรรม	พฤติกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	225	135	315	40	40	20	100	20
26	176	114	280	31.29	33.78	17.78	82.84	19
27	175	105	276	31.11	31.11	17.52	79.75	20
28	170	112	285	30.22	33.19	18.10	81.50	17
29	170	110	273	30.22	32.59	17.33	80.15	16
30	172	111	298	30.58	32.89	18.92	82.39	17
31	173	103	283	30.76	30.52	17.97	79.24	16
32	175	113	284	31.11	33.48	18.03	82.62	15
33	172	111	286	30.58	32.89	18.16	81.63	15
34	170	110	287	30.22	32.59	18.22	81.04	16
35	173	110	285	30.76	32.59	18.10	81.44	16
$\sum X$	6253.00	3938.00	9918.00	1111.64	1166.81	629.71	2908.17	577.00
\bar{X}	173.69	109.39	275.50	30.88	32.41	17.49	80.78	16.03
S.D.	2.17	3.51	12.58	0.39	1.04	0.80	1.62	1.20
ร้อยละ	77.20	81.03	87.46	77.20	81.03	87.46	80.78	80.14

ตาราง 14 พบว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ จากการทำแบบฝึก มีค่าเฉลี่ย 173.69 ใบกิจกรรม มีค่าเฉลี่ย 109.39 และจากการสังเกตพฤติกรรม มีค่าเฉลี่ย 275.50 รวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 80.78 หรือคิดเป็นร้อยละ 80.78 แสดง แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.78 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.03 คิดเป็นร้อยละ 80.14 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.14 ดังนั้น แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.78 /80.14

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน จากคะแนนที่ ได้จากการทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และคะแนนจากพฤติกรรมระหว่างเรียน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปกติ

คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด		คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ		รวมคะแนน	
	แบบฝึก	พฤติกรรม	แบบฝึก	พฤติกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	90	225	80	20	100	20
1	75	220	66.67	19.56	86.22	15
2	76	221	67.56	19.64	87.20	16
3	75	219	66.67	19.47	86.13	14
4	60	218	53.33	19.38	72.71	16
5	65	215	57.78	19.11	76.89	15
6	63	220	56.00	19.56	75.56	16
7	64	221	56.89	19.64	76.53	15
8	60	222	53.33	19.73	73.07	16
9	60	220	53.33	19.56	72.89	15
10	60	213	53.33	18.93	72.27	13
11	67	220	59.56	19.56	79.11	15
12	64	215	56.89	19.11	76.00	13
13	65	216	57.78	19.20	76.98	15
14	60	217	53.33	19.29	72.62	15
15	65	218	57.78	19.38	77.16	15
16	66	220	58.67	19.56	78.22	15
17	60	215	53.33	19.11	72.44	14
18	69	213	61.33	18.93	80.27	15
19	68	215	60.44	19.11	79.56	17

คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด		คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ		รวมคะแนน	
	แบบฝึก	พฤติกรรม	แบบฝึก	พฤติกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	90	225	80	20	100	20
20	65	220	57.78	19.56	77.33	13
21	65	215	57.78	19.11	76.89	16
22	70	220	62.22	19.56	81.78	15
23	65	222	57.78	19.73	77.51	18
24	65	220	57.78	19.56	77.33	15
25	64	220	56.89	19.56	76.44	14
26	65	220	57.78	19.56	77.33	17
27	70	213	62.22	18.93	81.16	14
28	75	215	66.67	19.11	85.78	14
29	65	215	57.78	19.11	76.89	16
30	82	217	72.89	19.29	92.18	15
31	75	220	66.67	19.56	86.22	15
32	75	221	66.67	19.64	86.31	15
33	73	223	64.89	19.82	84.71	16
34	65	220	57.78	19.56	77.33	16
35	65	220	57.78	19.56	77.33	16
$\sum X$	2346.00	7639.00	2085.33	679.02	2764.36	530.00
\bar{X}	67.03	218.26	59.58	19.40	78.98	15.14
S.D.	5.60	2.86	4.98	0.25	5.01	1.12
ร้อยละ	74.48	97.00	74.48	97.00	78.98	75.71

ตาราง 15 พบว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากการทำแบบฝึก มีค่าเฉลี่ย 67.03 และจากการสังเกตพฤติกรรม มีค่าเฉลี่ย 218.26 รวมค่าเฉลี่ยเท่ากับ 78.98 หรือคิดเป็นร้อยละ 78.98 แสดง แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 78.98 และ

คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของ นักเรียน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.14 คิดเป็นร้อยละ 75.71 แสดงว่า ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 75.71 ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.98/75.71

ตาราง 16 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ประสิทธิภาพของ แผน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	KWDL			ปกติ		
	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
กระบวนการ (E_1)	80.78	1.09	80.78	78.98	1.87	78.98
ผลลัพธ์ (E_2)	16.03	1.20	80.14	15.14	1.12	75.71
E_1/E_2	80.78 /80.14			78.98/75.71		

จากตาราง 16 พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.78 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.14 ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.78 /80.14 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มี ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 78.98 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 75.71 ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.98/75.71

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยหาค่า E.I.

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 17 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	N	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน	ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
KWDL	35	20	418	577	0.5638
ปกติ	35	20	359	530	0.5014

จากตาราง 17 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5638 คิดเป็นร้อยละ 56.38 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.5014 คิดเป็นร้อยละ 50.14

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples)

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดทำกราฟวิเคราะห์ข้อมูลด้วยตนเอง หลังจากการทดสอบหลังเรียน เสร็จสิ้นลง ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	N	ค่าทางสถิติ		t	Sig.
		\bar{X} (ร้อยละ)	S.D.		
KWDL	35	15.91 (79.55)	1.197	2.789*	0.007
ปกติ	35	15.14 (75.70)	1.115		
คะแนนผลต่าง (d)		0.77 (3.85)	0.082		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ย 15.91 คิดเป็นร้อยละ 79.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.197 และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบ ปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 15.14 คิดเป็นร้อยละ 75.70 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.115 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ คะแนนเฉลี่ย 0.77 คิดเป็นร้อยละ 3.85 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.082 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test (Independent Samples) ได้ค่า t เป็น 2.789 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test (Independent Samples)

ตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	N	ค่าทางสถิติ		t	Sig.
		\bar{X} (ร้อยละ)	S.D.		
KWDL	35	13.91 (69.55)	1.268	11.302*	0.000
ปกติ	35	8.45 (42.25)	2.559		
คะแนนผลต่าง (d)		5.46 (27.3)	1.291		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 19 แสดงค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มี คะแนนเฉลี่ย 13.91 คิดเป็นร้อยละ 69.55 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.268 และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ย 8.45 คิดเป็นร้อยละ 42.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.559 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ 5.46 คิดเป็นร้อยละ 27.3 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.291 จากการทดสอบด้วยสถิติ t-test (Independent Samples) ได้ค่า t เป็น 11.302 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเพื่อพัฒนา ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัยหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูล มีขั้นตอนการนำเสนอ ดังนี้

- 5.1 สรุปผล
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้
- 5.4 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

สรุปผล

สรุปผลตามความมุ่งหมายของการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $80.78 / 80.14$ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ $78.98 / 75.71$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

5.1.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5638 คิดเป็นร้อยละ 56.38 และ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.5014 คิดเป็นร้อยละ 50.14

5.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ KWDL คิดเป็นร้อยละ 79.55 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 75.70 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.78 /80.14 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.98/75.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้เทคนิค KWDL นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการทำแบบฝึก ใบกิจกรรม และการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.78 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.14 และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ แสดงว่า นักเรียนได้ คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการทำแบบฝึก และการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.98 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 75.71 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีประสิทธิผลสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ด้วยเหตุผลว่า ผู้วิจัยได้มีการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้จัดทำหน่วยการเรียนรู้ให้เป็นที่เข้าใจก่อนแล้วจึงได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และเมื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จแล้วได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความถูกต้องและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้นจึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิผลสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิเคราะห์ทฤษฎีอิมานตามแนวของ แนวคิดของ (Williams, 1971) และแนวคิดของ

(Hunter, J. E., & Schmidt, 1990) เพื่อวิเคราะห์ข้อค้นพบจากงานวิจัยด้านการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือและวิธีสอนแบบดั้งเดิม ทางด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางการเรียนตั้งแต่ปี 1970 - 1992 จากแหล่งข้อมูล ERIC และ DAI และวารสารการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ ผลการสังเคราะห์พบว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้กลุ่มเพื่อนช่วยกันเรียนรู้เป็นวิธีสอนที่ดีที่สุดสำหรับใช้สอนนักเรียนที่มุ่งเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์ให้สูงขึ้นและการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคลเป็นวิธีสอนที่ดีที่สุดสำหรับใช้สอนนักเรียนที่มุ่งเปลี่ยนแปลงด้านเจตคติต่อการเรียนให้สูงขึ้น (Othman, 1997)

5.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5638 คิดเป็นร้อยละ 56.38 และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเท่ากับ 0.5014 คิดเป็นร้อยละ 50.14 แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 56.38 และ 50.14 ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และมีวิธีการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่ชัดเจน มีการวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา สำคัญ และเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ และผ่านตรวจสอบความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญและคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ทำให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ (ชญาณิศา เบ็งจันทร์และคณะ, 2557) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

ของโรงเรียนจิตรราวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) ประสิทธิภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ $77.31/79.25$ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ $75/75$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจิตรราวิทยา สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.05$ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

5.2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL คิดเป็นร้อยละ 79.55 และ และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 75.70 สอดคล้องกันกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ด้วยเหตุผลว่านักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอน และการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL มีวิธีการคิดอย่างชัดเจน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนเทศบาลวัดสระทองปีการศึกษา 2558 – 2560 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่อง คือ $40.79, 37.80, 32.65$ ตามลำดับ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2558)(สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2559)(สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2560) แต่ในปีการศึกษา 2561 นักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก ปี 2560 เพิ่มขึ้น 35.78 โดยมีคะแนนเพิ่มขึ้น 3.13 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2561) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น ทั้งนี้ด้วยเหตุผลว่านักเรียนได้ทำกิจกรรมกลุ่มที่มีเพื่อนช่วยสอน และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีวิธีการคิดอย่างชัดเจน สอดคล้องกับ (นิรันดร์ แสงกุหลาบ, 2547) ที่ได้ศึกษาผลการวิจัย เรื่อง เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และตาม สสวท. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 34 คน โรงเรียนบ้านหนองปลาไหล จังหวัดกาญจนบุรี โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 17 คน กลุ่ม

ทดลองจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีขั้นตอนสอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ช้้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นตอน ที่ 2 ช้้นสอนเนื้อหาใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) ครูนำเสนอปัญหาให้กับนักเรียนทั้งชั้นและ ครูและนักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL 2) นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครู คอยแนะนำ ขั้นตอนที่ 3 ช้้นฝึกทักษะโดยอิสระเป็นกลุ่มจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นและกลุ่มควบคุม จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และตามแนว สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้ของ นักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท.

5.2.4 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL กับกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติ มี คะแนนเฉลี่ย 13.91 คิดเป็นร้อยละ 69.55 และ มีคะแนนเฉลี่ย 8.45 คิดเป็นร้อยละ 42.25 ตามลำดับ ซึ่ง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่านักเรียนที่ได้รับการ เรียนรู้แบบปกติ 5.46 คิดเป็นร้อยละ 27.3 แสดงว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 แสดงว่าห้องเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นไป ตามสมมติฐานของการวิจัย ทั้งนี้ จากการสังเกตการเรียนรู้ของนักเรียนพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ให้ ความร่วมมือในการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL ดีมาก และจากการสัมภาษณ์ นักเรียนส่วนใหญ่มีทัศนคติเชิงบวกในการทำกิจกรรมกลุ่ม เพราะการเรียนรู้เทคนิค KWDL เป็นการ จัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มๆ กลุ่มละ 4-5 คน โดยแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วยนักเรียนที่ละความสามารถ คือ นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและ กัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ และความรู้ร่วมกัน ซึ่งเป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการเรียนรู้ ร่วมกันได้อีกทางหนึ่ง นอกจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีขั้นตอนการปฏิบัติตามลำดับที่ ชัดเจน ซึ่งการแก้ฝึก โจทย์ปัญหานั้น นักเรียนได้ฝึกคิดตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ของเทคนิค KWDL ชั้นที่ 1 : K นักเรียน แต่ละคนร่วมกันอ่านโจทย์ปัญหาและวิเคราะห์รวบรวมข้อมูลที่ได้จากโจทย์ว่ามีข้อมูล อะไรบ้าง และ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอะไร เพื่อนำไปใช้ แก้ปัญหาในขั้นตอนต่อไป ชั้นที่ 2 : W นักเรียน ร่วมกัน

วิเคราะห์หาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยนักเรียนจะร่วมกันแสดงความคิดเห็น เพื่อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลแต่ละคน และนำวิธีที่แต่ละคนเสนอมาพิจารณาและทดลองใช้แก้ปัญหา เพื่อตรวจสอบว่า วิธีการแต่ละวิธีใช้ได้ผลอย่างไร วิธีการใดเหมาะสมที่สุด โดยครูคอยสังเกตและคอยกระตุ้นให้ นักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละคนจะได้แสดงความคิดเห็น และโต้แย้งความคิดเห็นของผู้อื่นด้วยเหตุผล และเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับมาเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา ขั้นที่ 3 : D นักเรียนได้ร่วมกันแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามที่ได้เลือกไว้ เพื่อหาคำตอบตามที่ โจทย์ต้องการไป ทีละขั้นตอน ในขั้นนี้นักเรียนจะได้เรียนรู้ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างละเอียดลึกซึ้ง ได้ฝึกการคำนวณ เด็ก เก่งได้ช่วยเหลืออธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาและวิธีการให้เพื่อนๆ ในกลุ่มได้เข้าใจตรงกัน ขั้นที่ 4: L ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการแก้ปัญหาพร้อมทั้งอธิบายวิธีการแก้ปัญหาทีละขั้นตอนให้เพื่อนๆ และครูได้รับ ฟังความคิดเห็น พิจารณาความถูกต้องพร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ วิธีการ แก้ปัญหาที่หลากหลายจากกลุ่มเพื่อนๆ และสามารถนำไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ในสถานการณ์อื่นๆ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ (วราภรณ์ กิจสวัสดิ์, 2553) ที่ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL (Know-Want-Do- Learned) ผลการวิจัยพบว่า คะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย 11.0227 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.1735 คะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย 16.5682 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.5095 เมื่อทดสอบความแตกต่างของ คะแนนทั้งสองกลุ่มพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นั่นคือผลการเรียนรู้และ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL หลังทดลองสูงกว่าก่อนทดลองซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด (น้อมศรี เคท, 2536) ที่กล่าวว่าครูควรส่งเสริมให้นักเรียน คิดหาวิธีแก้ปัญหาหลายๆ วิธี เพราะจะช่วยให้เด็กมีความคิดที่กว้าง ไม่จำกัดว่า จะต้องใช้วิธีเดียว ตามที่ครูสอน และการสอนให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการแก้ปัญหามีประโยชน์ในการหาคำตอบเพราะปัญหา เดียวกันจะต้องได้คำตอบเดียวกัน และสอดคล้องกับแนวคิด (สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536) ที่กล่าวว่า การ เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยกันคิด อภิปราย สืบค้น ค้นคว้า คัดค้านวิธีการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มย่อยจะช่วยพัฒนาหรือ กระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกเพิ่มมากขึ้น เป็นการสร้างบรรยากาศเชิงสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหายิ่งขึ้น และ ควรกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งวิธี

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจึงส่งผลให้ประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง มีประสิทธิผลตามเกณฑ์ 75/75 ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนสูงก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. เพื่อให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้
 - 1.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ให้เข้าใจก่อนนำไปใช้
 - 1.2 ศึกษาพฤติกรรมผู้เรียน ความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนก่อนการจัดกลุ่ม เพื่อให้การทำงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
2. ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมส่งเสริมพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ด้านพฤติกรรมการทำงานกลุ่มให้แก่ผู้เรียนได้

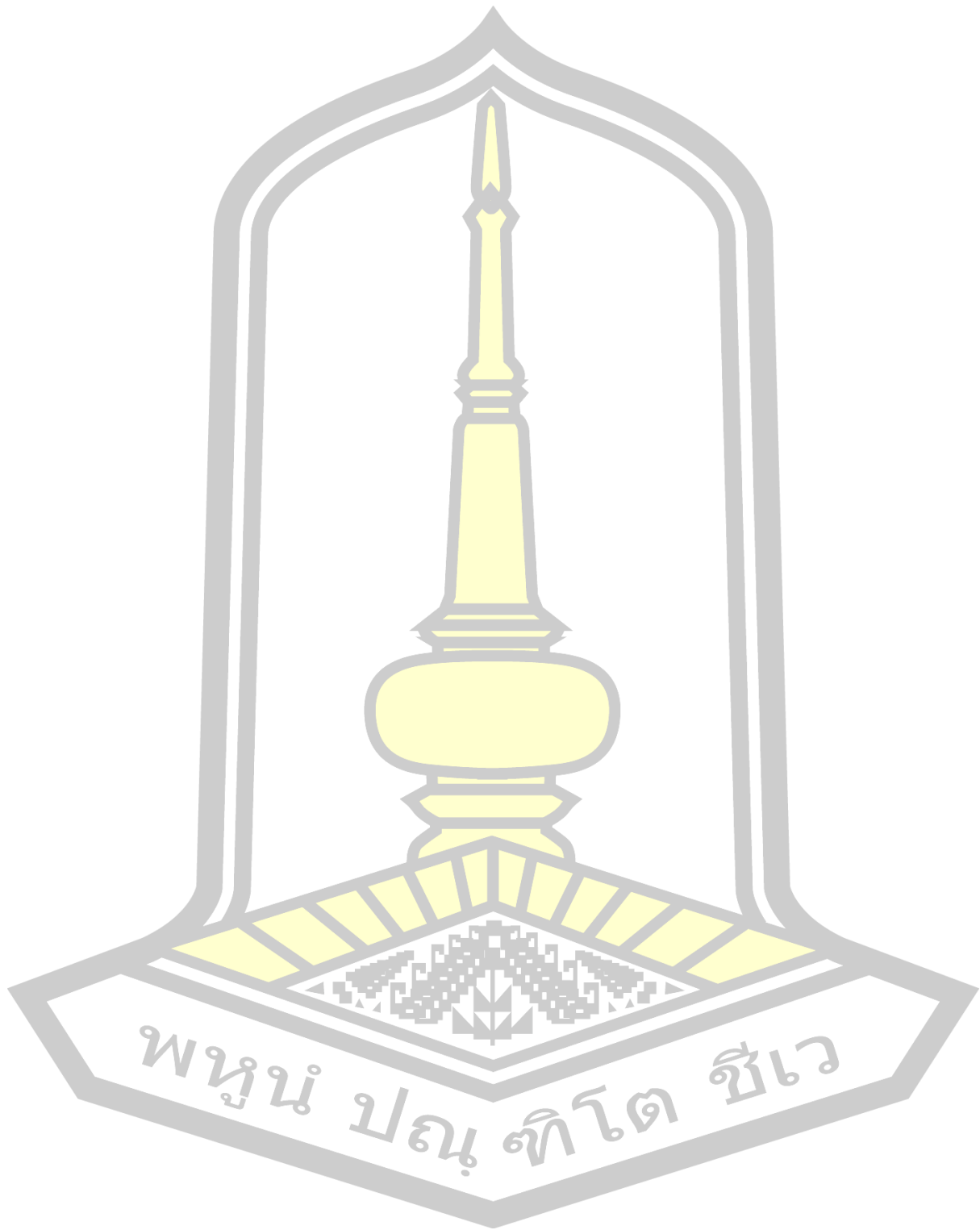
พูน ปณ ทิโต ชีเว

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการดำเนินการวิจัยในลักษณะเช่นนี้ กับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมทุกบท และทุกเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น
2. การศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่านั้น จึงควรมีการศึกษา กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2546). การจัดการการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ตามหลักสูตรการศึกษาพื้นฐาน 2544. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: อักษรไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คณาจารย์ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา. (2558). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- จินตนา ช่วยด้วง. (2547). การใช้เทคนิคการสอน 4MAT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ เจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรากร สำเร็จ. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) โดย เน้นเทคนิค KWDL ที่มีต่อความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เจษฎ์สุดา หนูทอง. (2546). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตาม คู่มือครู ที่ได้รับการเสริมแรงและไม่ได้รับการเสริมแรง. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชญาณิศา เป็งจันทร์และคณะ. (2557). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *Journal of Graduate Research*, 8(1), 71–82. Retrieved from <https://www.tci-thaijo.org/index.php/banditvijai/article/view/95802>
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). การจัดการเรียนรู้แนวใหม่ : ทฤษฎี แนวปฏิบัติและผลการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 1). นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดค่ายคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แนนจเม้นท์.
- ชูศรี วงศ์รัตน์และคณะ. (2544). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ทิปส์ พับพลิเคชั่น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนบนเครือข่าย (พิมพ์ครั้งที่ 6). มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- น้อมศรี เคท. (2536). การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในหลักและแนวปฏิบัติในโรงเรียนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- นันทิยาภรณ์ หงส์เวียงจันทร์ และโกยสิทธิ์ อภิระติง. (2559). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL โดยการ ใช้สื่อบทเรียนวีดิทัศน์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหา โดยการใช้ปัญญาไตรยางค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- น้ำทิพย์ ชังเกต. (2554). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิยม เกรียท่าทราย. (2548). การพัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการหาพื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล และตามแนวสรวท. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประภาพร สุขพูล. (2544). การพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มงานพื้นฐาน อาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง งานประดิษฐ์จากขวดโหลโดยใช้โครงงาน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรีชา เนาวเย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2537). การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ปานใจ ไชยวรรศิลป์. (2547). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ กลวิธี SQRCQ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านป่ายาง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.*
- ปาริชาติ สมใจ. (2549). *การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เทคนิคกลุ่มสัมพันธ์ [STAD] ร่วมกับเทคนิค KWDL. มหาวิทยาลัยศิลปากร.*
- เผชิญ กิจระการ. (2544). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อ และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E₁/ E₂). วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7, 44-51.*
- เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธานี. (2545). *ดัชนีประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล. วารสารการวัดผลการศึกษา, 8(6), 31-35.*
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2544). *การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้อ : ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏพระนคร.*
- พิมพ์ภรณ์ สุขพ่วง. (2548). *การพัฒนาผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ ปัญหาเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือกัน แบบแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับเทคนิค KWDL. มหาวิทยาลัยศิลปากร.*
- ภัทรา สุวรรณบัตร. (2552). *วิธีการเรียนรู้สู่ความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์. วารสารวิชาการ, 12(2), 66.*
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2537). *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 20301 = Education technology and communication (พิมพ์ครั้งที่ 14). นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.*
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2549). *คณิตศาสตร์การศึกษาและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 10). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.*
- รัตนา ตั้งศิริชัยพงษ์. (2553). *รูปแบบการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติมที่ประยุกต์ใช้กลยุทธ์การพัฒนาตนเองด้วยสัญญาการเรียนในการพัฒนาสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน คณิตศาสตร์ของ นักเรียนต่อสัมฤทธิ์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย. วารสารวิชาการ, 14(4), 6.*

วรารณ กิจสวัสดิ์. (2553). การพัฒนาผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน
ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล
(Know-Want-Do-Learned).

วัชรา เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม: โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิมลรัตน์ ศรีสุข. (2551). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการบูรณาการรูปแบบการสร้าง
มนทัศน์กับรูปแบบการแปลง เพื่อสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถทางการคิด
แบบอุปนัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลของการใช้เทคนิคการสอน K-W-D-L ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการ แก้
โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2554). เอกสารคำสอนวิชา 410514 ทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ (Mathematical skills and processes). ชลบุรี: ภาควิชาการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องควรรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ หลักสูตร การสอน
และการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.

ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ 2 *Teaching Behavior in
Mathematics 2 CMA 4102 (TL 462)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตร และการ
สอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2558). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้น
พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558. Retrieved August 16, 2019,
from <http://www.niets.or.th>

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2559). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้น
พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559. Retrieved August 16, 2019,
from <http://www.niets.or.th>

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้าน

พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560. Retrieved August 16, 2019,
from <http://www.niets.or.th>

สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้าน

พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561. Retrieved March 24, 2019,
from <http://www.niets.or.th>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). เอกสารสำหรับผู้ให้การอบรมครูผู้สอน

คณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 (พิมพ์ครั้งที่
3). กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). ทักษะและกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

สมเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กاهشินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2546). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. กاهشินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). Retrieved August 16, 2019, from

https://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422

สำลี รักสุทธี. (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอน โดยยึด ผู้เรียนเป็น

สำคัญ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษา.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). บริษัท พัฒนาคุณภาพ

วิชาการ(พว.) จำกัด.

สุคนธ์ สินธพานนท์. (2552). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน (พิมพ์ครั้งที่

3). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

สุนีย์ ลิ้มรสสุคนธ์. (2544). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนเป็นกลุ่มที่เน้นผลสัมฤทธิ์กับการเรียนตามปกติ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุลัดดา ลอยฟ้า. (2536). เอกสารประกอบการสอนวิชารูปแบบการสอน. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวิทย์ มูลคำและคณะ. (2549). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.

โสภณ นุ่มทอง. (2540). การหาประสิทธิภาพของสื่อ. วิทยาวิจารณ์, 6(96).

อัมพร ม้าคนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัศวิน พุ่มมรินทร์. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบซีปปา (CIPPA MODEL) เรื่องลำดับและอนุกรมที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Al-Shaye, S. S. (2003). *The Effectiveness of Metacognitive Strategies on Reading Comprehension and Comprehension Strategies of Eleventh Grade Students in Kuwaiti High School.*

Czajkowski. (2001). *Success factors in higher education collaborations: The Collaboration success measurement model.* Capella University.

Fendel, D. M. (1987). *Understanding The structure of elementary school mathematics.* Allyn and Bacon.

Hunter, J. E., & Schmidt, F. L. (1990). *Methods of meta-analysis.* Newbury Park: Sage.

Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text. *Reading Teacher*, 39, 564–570.

Othman, N. (1997). The Effects of Cooperative Learning and Traditional Mathematics In struction in Grades K-12. *A Meta-Analysis of Findlngs. Dissertaion Abstract International*, 12(57), 50.

Polya, G. (1957). *How To Solve it A New Aspect of Mathematical Method. Doubleday and Company.*

Quioco, A. (1997). The Quest to Comprehended Expository Text : Applied Classroom Research. *Journal of Adolescent and Adult Literacy, 40(6)*, 450–455. Retrieved from <http://www.eric.ed.gov/RICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?>

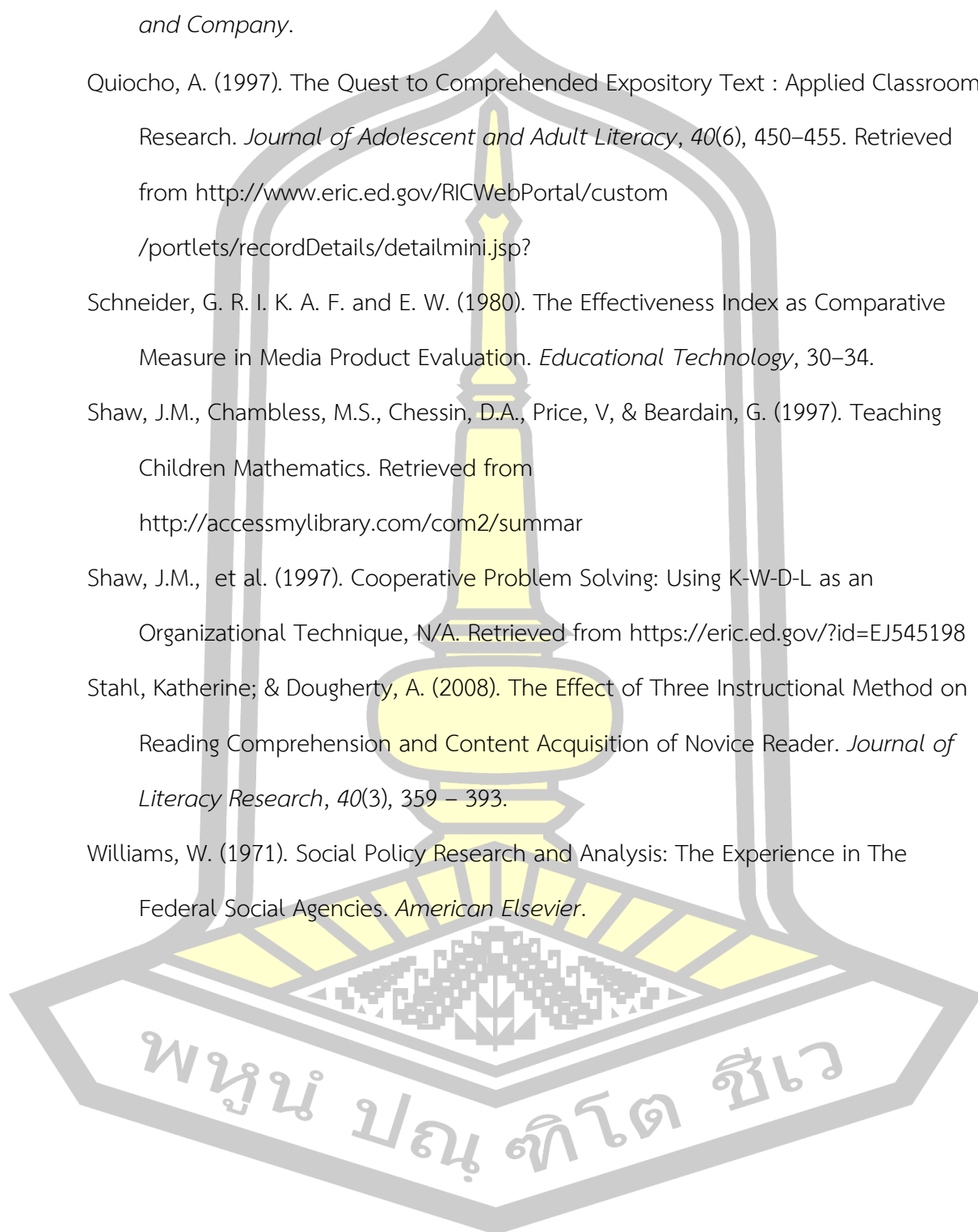
Schneider, G. R. I. K. A. F. and E. W. (1980). The Effectiveness Index as Comparative Measure in Media Product Evaluation. *Educational Technology, 30–34.*

Shaw, J.M., Chambless, M.S., Chessin, D.A., Price, V, & Beardain, G. (1997). Teaching Children Mathematics. Retrieved from <http://accessmylibrary.com/com2/summar>

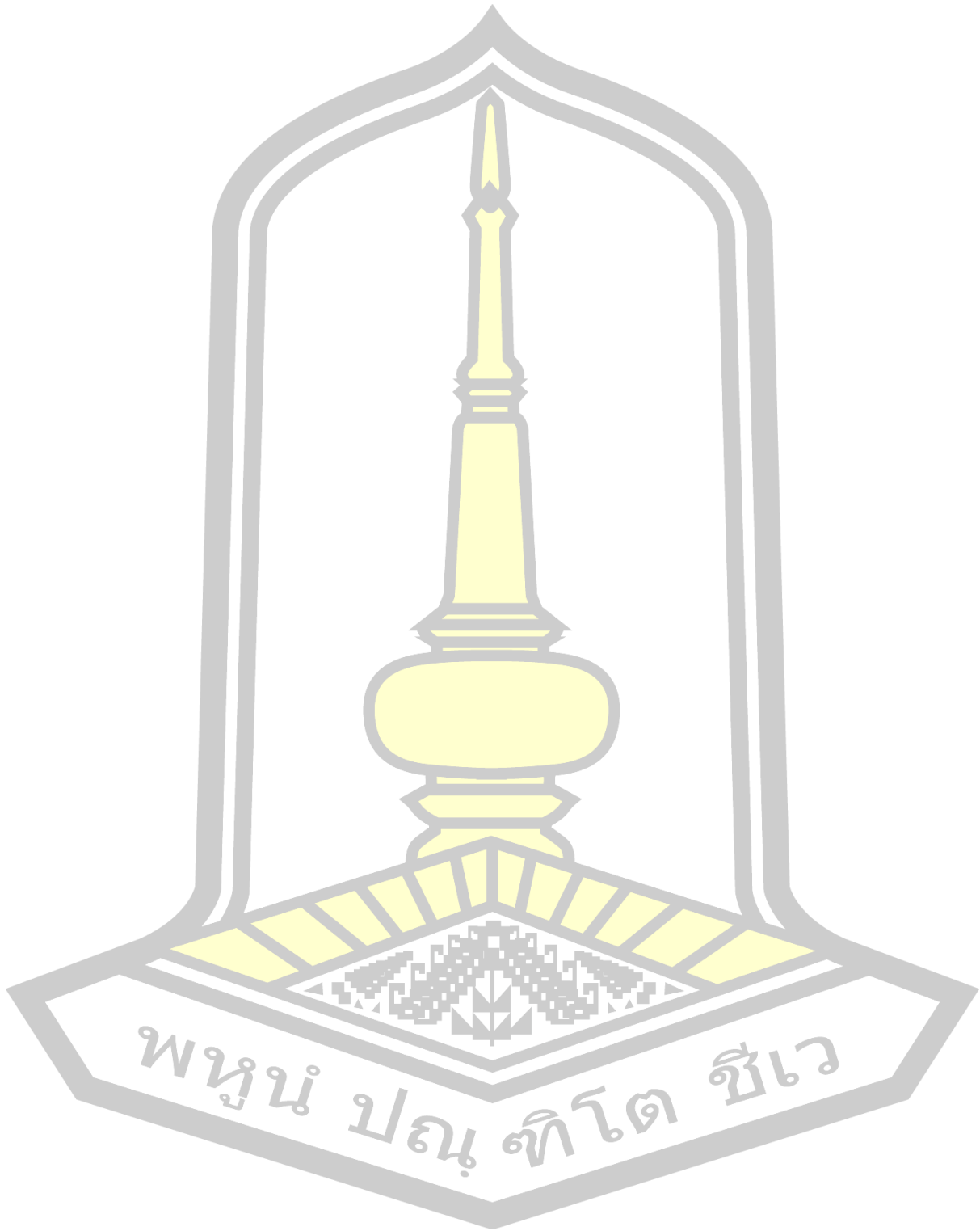
Shaw, J.M., et al. (1997). Cooperative Problem Solving: Using K-W-D-L as an Organizational Technique, N/A. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ545198>

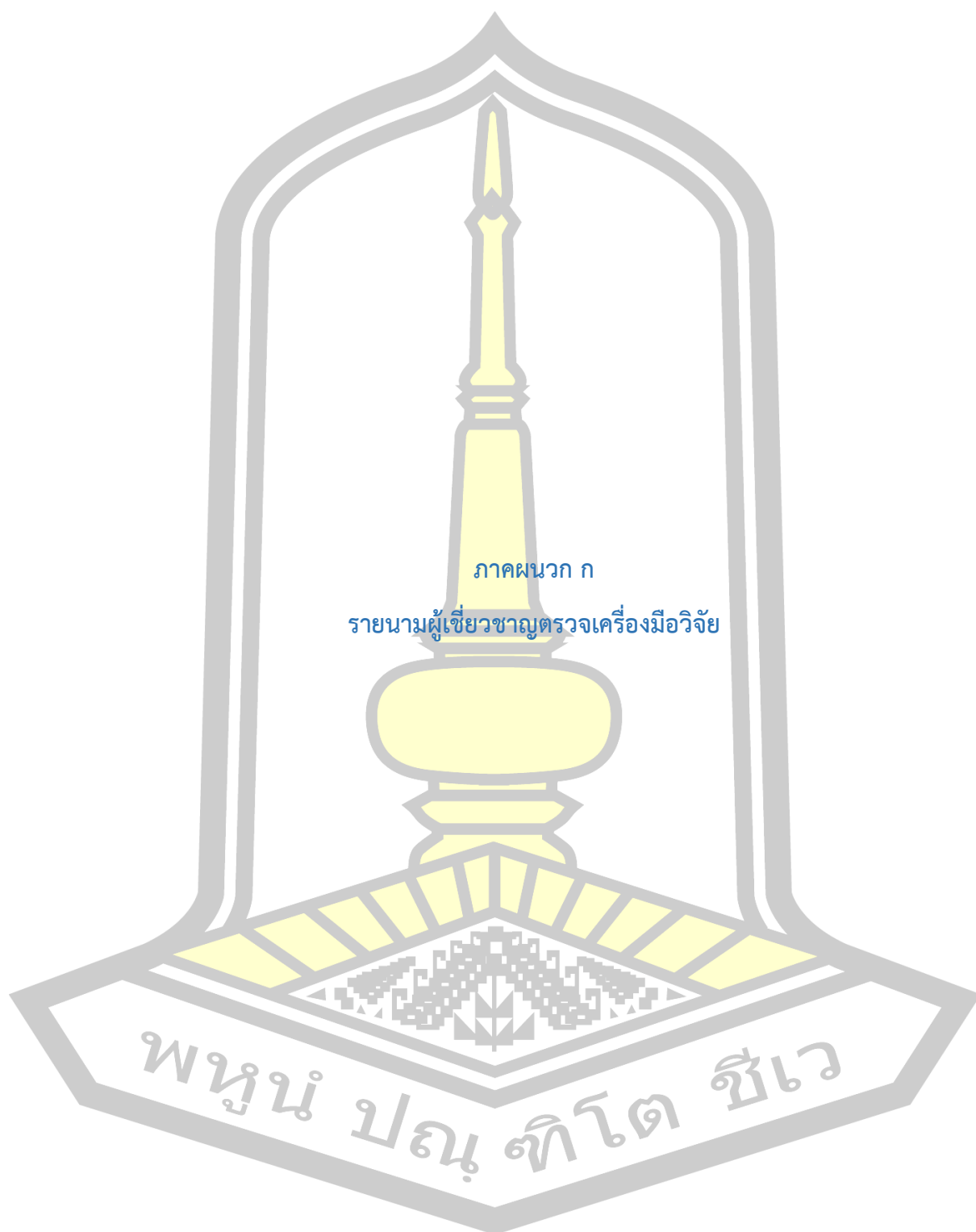
Stahl, Katherine; & Dougherty, A. (2008). The Effect of Three Instructional Method on Reading Comprehension and Content Acquisition of Novice Reader. *Journal of Literacy Research, 40(3)*, 359 – 393.

Williams, W. (1971). Social Policy Research and Analysis: The Experience in The Federal Social Agencies. *American Elsevier.*



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

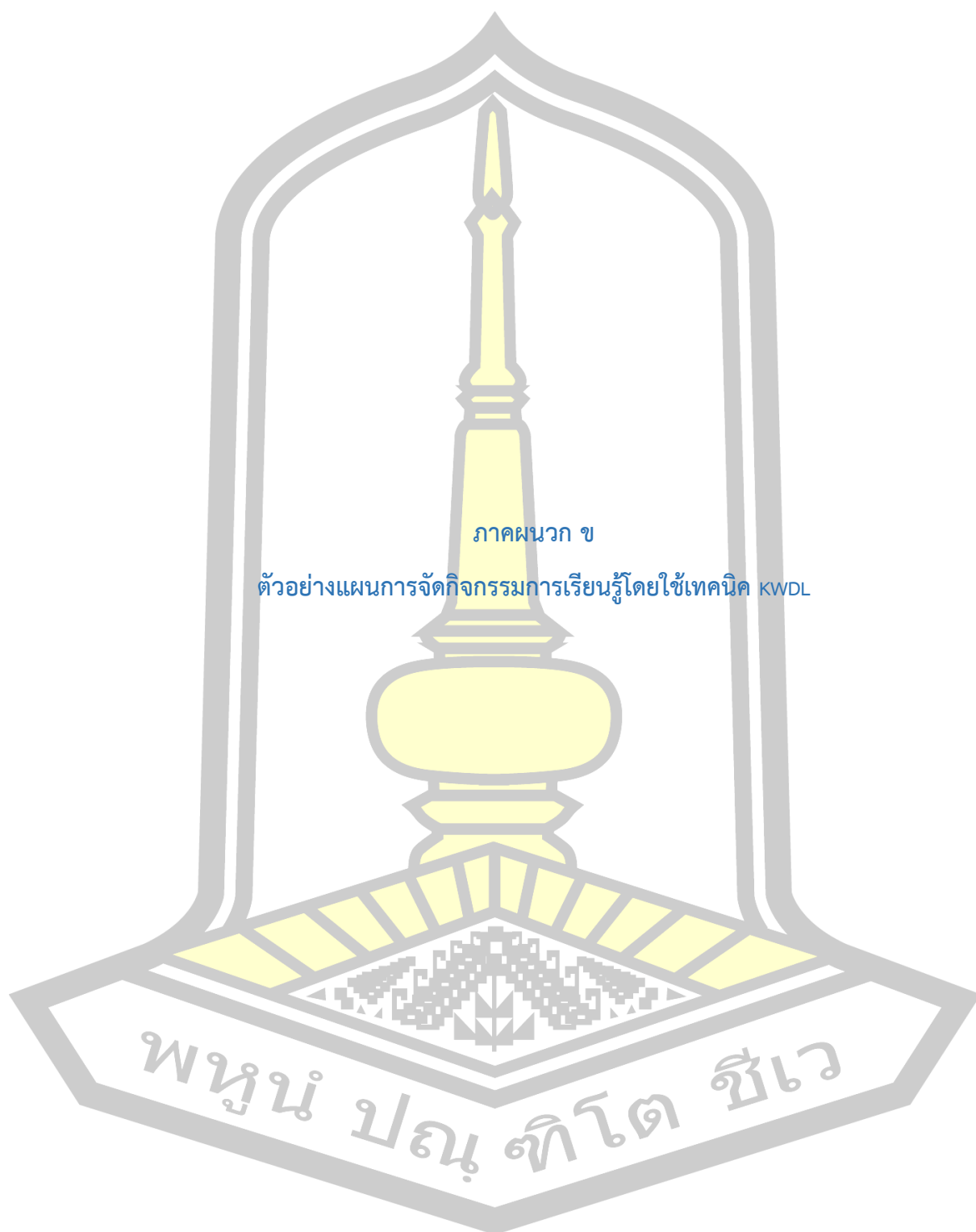
รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

พูน ปรณ ทิโต ชีวะ

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1) ผศ.ดร.ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ | ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน
คณิตศาสตร์ |
| 2) นางนิตยา ชูรกิจ | ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง
จังหวัดร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้าน
หลักการเขียนแผนการสอนคณิตศาสตร์ |
| 3) นางสาวรชต์ธณพร เอกภักดิ์ชัยวงศ์ | ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ
โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง จังหวัด
ร้อยเอ็ด ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการ
สอนคณิตศาสตร์ |
| 4) นายภริญญู เพ็งธีรภัทร | ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง จังหวัด
ร้อยเอ็ด ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ กศ.ม.
การวิจัยและประเมินผลการศึกษา
ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและวัดผลทางการ
ศึกษา |
| 5) นางธนาพร ชูเรือง | ครู วิทยฐานะครูเชี่ยวชาญ โรงเรียน
เทศบาลวัดสระทอง จังหวัดร้อยเอ็ด
ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ กศ.ม. สาขา
หลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้าน
หลักสูตรและการสอน |



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL

พหุ ประจักษ์ วิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL (แผนรายหน่วย)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 18 ชั่วโมง
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง บทประยุกต์ รหัสวิชา ค 16101
 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แก้โจทย์ปัญหาร้อยละ เวลา 2 ชั่วโมง
 ผู้สอน ว่าที่ ร.ต.หญิง ปริญญาภัสนากร สุ่มมาตย์

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์
 ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด

ค1.2 ป.6/2 วิเคราะห์และแสดงวิธีหาคำตอบของ โจทย์ปัญหาและโจทย์ปัญหาระคนของ
 จำนวนนับ เศษส่วน จำนวนคละ ทศนิยม และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของ
 คำตอบ และสร้างโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนนับได้

2. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ ต้องวิเคราะห์โจทย์ พิจารณาสິงที่โจทย์กำหนด และสิ่งที่โจทย์ถาม
 เปรียบเทียบกันในรูปแบบของร้อยละ

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1. ด้านความรู้

เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาร้อยละให้ นักเรียนสามารถวิเคราะห์โจทย์ แสดงวิธีทำ และหา
 คำตอบโดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้ปัญหาได้

3.2. ด้านทักษะกระบวนการ

ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL

3.3 ด้านคุณลักษณะ

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

4. สารการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาร้อยละ

5. กิจกรรมการเรียนรู้

5.1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1. ครูสนทนาเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละกับกำไร – ขาดทุน จากการเรียนครั้งก่อนเพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิม

2. ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับคำที่ใช้ในการซื้อขาย

- ทุน คือ ราคาทุนที่ซื้อของมาขาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ราคาซื้อ”

- ราคาขาย คือ ราคาที่ขายไป ซึ่งอาจได้เงินมากกว่าหรือน้อยกว่าราคาทุนก็ได้

- กำไร คือ ราคาขายของที่ได้เงินมากกว่าที่ซื้อมา (ราคาขาย – ราคาซื้อ)

- ขาดทุน คือ ราคาขายของที่ขายได้เงินมาน้อยกว่าที่ซื้อมา (ราคาซื้อ – ราคาขาย)

3. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียน

5.2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

1. ครูนำโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการหาร้อยละ การหาราคาขายเมื่อโจทย์กำหนดทุน เป็นกำไรร้อยละ มาให้นักเรียนอ่าน และวิเคราะห์โจทย์ปัญหา โดยใช้เทคนิค KWDL ที่เขียนไว้บนกระดาน ดังนี้

ร้านค้าขายจานราคาโหลละ 240 บาท ขายได้กำไร 15% ร้านค้าซื้อจานมาในราคาโหลละเท่าใด

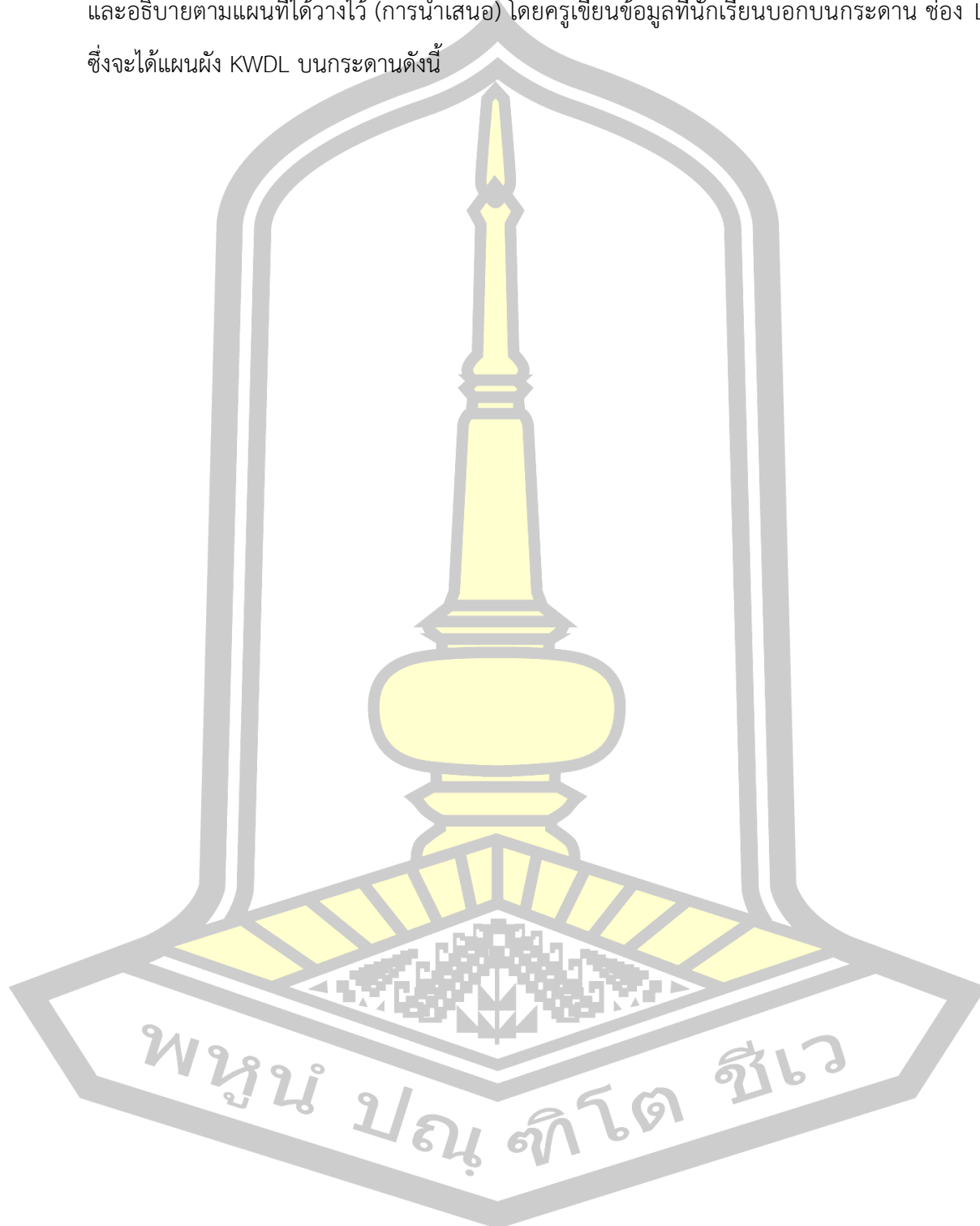
2. นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์โจทย์ โดยครูเขียนผัง KWDL ไว้บนกระดาน ดังนี้

2.1 นักเรียนและครูร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง (การระดมสมอง) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกบนกระดาน ช่อง K

2.2 นักเรียนและครูร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคืออะไร และมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร (การอภิปราย) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกบนกระดาน ที่ช่อง W

2.3 นักเรียนและครูร่วมกันดำเนินการแก้ไขโจทย์ปัญหาหรือดำเนินการตามกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาตามวิธีที่เลือกไว้ (การดำเนินการ) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกบนกระดาน ช่อง D

2.4 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการแก้ไขปัญหา เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้ (การนำเสนอ) โดยครูเขียนข้อมูลที่นักเรียนบอกบนกระดาน ช่อง L ซึ่งจะได้แผนผัง KWDL บนกระดานดังนี้



<p>K</p> <p>โจทย์บอก อะไรบ้าง (การระดมสมอง)</p>	<p>W</p> <p>โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง (การอภิปราย)</p>	<p>D</p> <p>ดำเนินการตามกระบวนการแก้ไข โจทย์ปัญหา (การดำเนินการ)</p>	<p>L</p> <p>เราเรียนรู้อะไร หรือ คำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิด คำตอบอย่างไร (การนำเสนอ)</p>
<p>สิ่งที่โจทย์บอกมาให้</p> <p>1. ร้านค้าขายจานราคาโหล ละ 240 บาท</p> <p>2. ขายได้กำไร 15%</p>	<p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>คือ ร้านค้าซื้อจานราคา โหลละกี่บาท มีวิธีการ แก้ปัญหา 3 วิธี</p> <p>1. แปลความหมายของ ร้อยละแล้วนำไปเทียบ บัญญัติไตรยางศ์เพื่อหา ราคาขาย</p> <p>2. แปลความหมายของ ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปเทียบ บัญญัติไตรยางศ์เพื่อหา ทุน</p> <p>3. แปลงร้อยละเป็น เศษส่วน</p>	<p>วิธีการแก้ปัญหา</p> <p>วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละ แล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์เพื่อหา ราคาซื้อ</p> <p>ขายจาน 100 บาท ซื้อไป 85 บาท ขายจาน 200 บาท ทุน</p> $240 \times \frac{85}{100} = 204 \text{ บาท}$ <p>วิธีที่ 2 แปลความหมายของร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์แล้วนำไปเทียบ บัญญัติไตรยางศ์เพื่อหาราคาทุนขาย</p> <p>100 บาท ทุน 85 บาท ขาย 240 บาท</p> <p>ทุน $\frac{85}{100} \times 240 = 204 \text{ บาท}$</p> <p>วิธีที่ 3 แปลงร้อยละเป็นเศษส่วนกำไร 15% ของราคาขาย ร้านค้าขายจาน ราคาโหลละ 240 บาท ร้านค้าซื้อจาน มาโหลละ</p> $\frac{15}{100} \times 240 = 36 \text{ บาท}$ <p>ดังนั้น ร้านค้าขาย จานโหลละ $240 - 36 = 204 \text{ บาท}$</p>	<p>คำตอบ คือ ร้านค้า ซื้อจานโหลละ 204 บาท</p>

2.5 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน โดยแต่ละกลุ่มมีทั้งนักเรียนเก่งปานกลาง และอ่อน

2.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มมารับกิจกรรม KWDL ที่ 4 ใช้เวลา 20 นาที

2.6.1 ศึกษากิจกรรม KWDL ที่ 4

2.6.2 ดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา

2.6.3 นำเสนอแนวคิด และวิธีการแก้โจทย์ปัญหา

2.6.4 นักเรียนแต่ละคนทำแบบฝึกทักษะที่ 4 ใช้เวลา 10 นาที

3. ขั้นสรุป

1. ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่กลุ่มของตนเองได้จากกิจกรรม KWDL ที่ 4

2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสิ่งที่ได้จากการทำงานร่วมกัน และข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นการทำงานของกลุ่มแต่ละกลุ่ม

3. นักเรียนและครูร่วมกันเฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4 โดยการแลกเปลี่ยนกันตรวจแล้วร่วมกันสรุปถึงวิธีการแก้โจทย์ปัญหาทั้งหมด

4. ครูดูแลเด็กและช่วยเหลือให้คำแนะนำนักเรียนจนครบ

5. ครูสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมเกี่ยวกับกระบวนการทำงานร่วมกัน เช่น ความรอบคอบ เอื้อเฟื้อ เผื่อแผ่ วางแผน การรับผิดชอบต่องาน

6. สื่อ/อุปกรณ์/แหล่งการเรียนรู้

1. แอปโจทย์ปัญหา

2. แผ่นผัง KWDL

3. กิจกรรม KWDL ที่ 4

4. แบบฝึกทักษะที่ 4



7. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือ	วิธีการวัด
1. นักเรียนสามารถอธิบายกระบวนการคำนวณหาราคาขายและราคาทุนของจำนวนนั้นได้ (K)	- แบบบันทึกกิจกรรม KWDL ที่ 4 จำนวน 2 ข้อ - แบบฝึกทักษะที่ 4 จำนวน 2 ข้อ	- การตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน - การตรวจแบบฝึกทักษะของนักเรียน
2. นักเรียนสามารถใช้กระบวนการคิดที่ทำให้ประสบผลสำเร็จในการหาคำตอบ (P)	- แบบบันทึกกิจกรรม KWDL ที่ 4 จำนวน 2 ข้อ - แบบฝึกทักษะที่ 4 จำนวน 2 ข้อ	- การตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน - การตรวจแบบฝึกทักษะของนักเรียน
3. นักเรียนได้แสดงความเห็นเกี่ยวกับการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาร้อยละกับราคาทุน (A)	- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ 4 รายการ	- การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมินการอธิบายกระบวนการ

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1. การตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน	อธิบายกระบวนการคิดได้อย่างชัดเจน มีความสมเหตุสมผล	อธิบายกระบวนการคิดได้อย่างชัดเจน	อธิบายกระบวนการคิดได้ดีแต่ยังไม่ชัดเจน	อธิบายกระบวนการคิดได้	ไม่สามารถอธิบายกระบวนการคิดได้
2. การตรวจแบบฝึกทักษะของนักเรียน	อธิบายกระบวนการคิดได้อย่างชัดเจนมีความสมเหตุสมผล	อธิบายกระบวนการคิดได้อย่างชัดเจน	อธิบายกระบวนการคิดได้ดีแต่ยังไม่ชัดเจน	อธิบายกระบวนการคิดได้	ไม่สามารถอธิบายกระบวนการคิดได้

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1. การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มชัดเจนแต่การทำงานที่งานไม่ชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มชัดเจนแต่ไม่ทำงานตามหน้าที่ของตนเอง	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	ไม่มีการแบ่งหน้าที่และไม่ร่วมมือทำงาน
2. การรู้จักแสดงความคิดเห็น	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มดีมาก	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มดี	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มบางครั้ง	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มบ้าง	ไม่แสดงความคิดเห็นในกลุ่มเลย
3. การทำงานตามขั้นตอน	มีการทำงานตามขั้นตอนดีมาก	มีการทำงานตามขั้นตอนดี	มีการทำงานตามขั้นตอนได้	มีการทำงานตามขั้นตอนเล็กน้อย	ทำงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน
4. ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาและผลงานมีคุณภาพดีมาก	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาและผลงานมีคุณภาพดี	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา แต่ผลงานมีคุณภาพปานกลาง	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา	ปฏิบัติงานไม่เสร็จทันเวลาและผลงานไม่มีคุณภาพ
5. ความเป็นระเบียบและสะอาด	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาดและเป็นระเบียบสวยงามดีมาก	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาดเรียบร้อยพอใช้	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาด	ชิ้นงานโดยภาพรวมสกปรกมากไม่เป็นระเบียบ

พหุ ประถมศึกษา

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระคณิตศาสตร์

บันทึกหลังสอน

1. ผลการเรียนรู้

2. ปัญหา/อุปสรรค

3. แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ

(นายภรัญญู เฟ็งธีรภัทร)

ตำแหน่ง ครู วิทยะฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

ลงชื่อ

(ว่าที่ ร.ต.หญิงปรียาม์ภัสสนากร สุ่มมาตย์)

ตำแหน่ง ผู้ช่วยครู

ผู้สอน

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของรองผู้บริหารสถานศึกษา

ลงชื่อ

(นายจักรกฤษณ์ ถินคำเชิด)

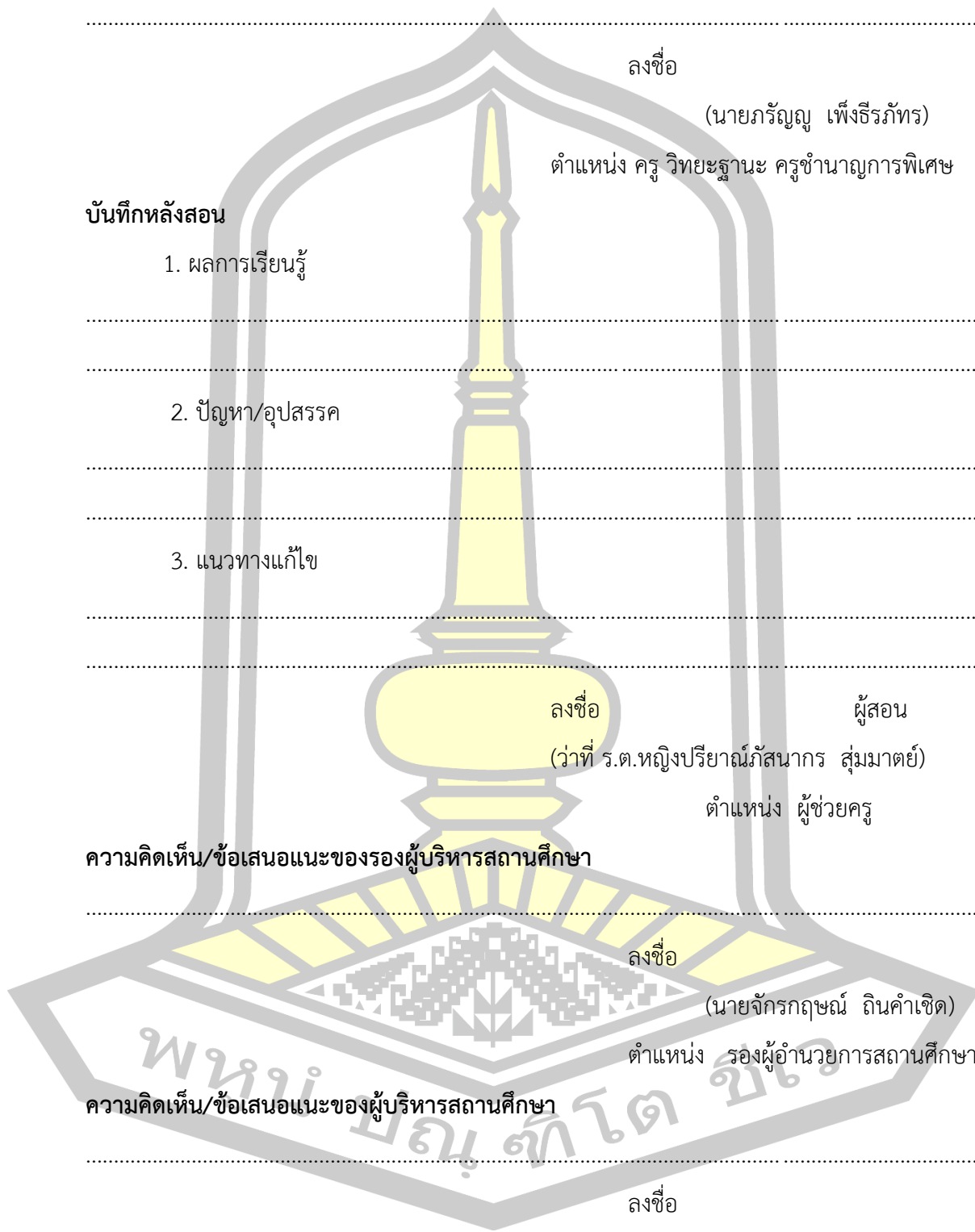
ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการสถานศึกษา

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

ลงชื่อ

(นายประวิทย์ โอบาทกานนท์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถานศึกษา



แถบโจทย์ปัญหาแผนที่ 4

ร้านค้าขายจานราคาโหลละ 240 บาท ขายได้กำไร 15% ร้านค้าซื้อจานมาใน

ราคาโหลละเท่าใด



แบบฝึกทักษะที่ 4

จงหาคำตอบ

1. สีดาสอบได้คะแนนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน สีดาสอบได้กี่คะแนน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

.....

ตอบ.....

2. โรงสีมีข้าวสาร 500 กระสอบ ขายไปแล้ว 80 % ของข้าวสารที่มีอยู่ โรงสีขายข้าวสารไปแล้วกี่กระสอบ

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

.....

ตอบ.....

พูน บณฺ ทิโต ชีเว

3. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 250 คน เป็นนักเรียนหญิงร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด
โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนหญิงกี่คน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

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

ตอบ.....

4. โรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งรับนักเรียนเข้าเรียนชั้น ม.1 จำนวน 480 คน โดยแบ่งรับจากนักเรียน
ในเขตพื้นที่บริการ 70 % ของจำนวนที่รับทั้งหมด โรงเรียนแห่งนี้รับนักเรียนในเขตพื้นที่
บริการกี่คน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

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

ตอบ.....

พูน บุญเกิด ชิว

5. โรงงานน้ำตาลส่งน้ำตาลไปขายต่างจังหวัด 85 % ของน้ำตาลที่ผลิตได้ ถ้าผลิตน้ำตาลได้ 920 ตัน จะส่งไปขายต่างจังหวัดกี่ตัน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

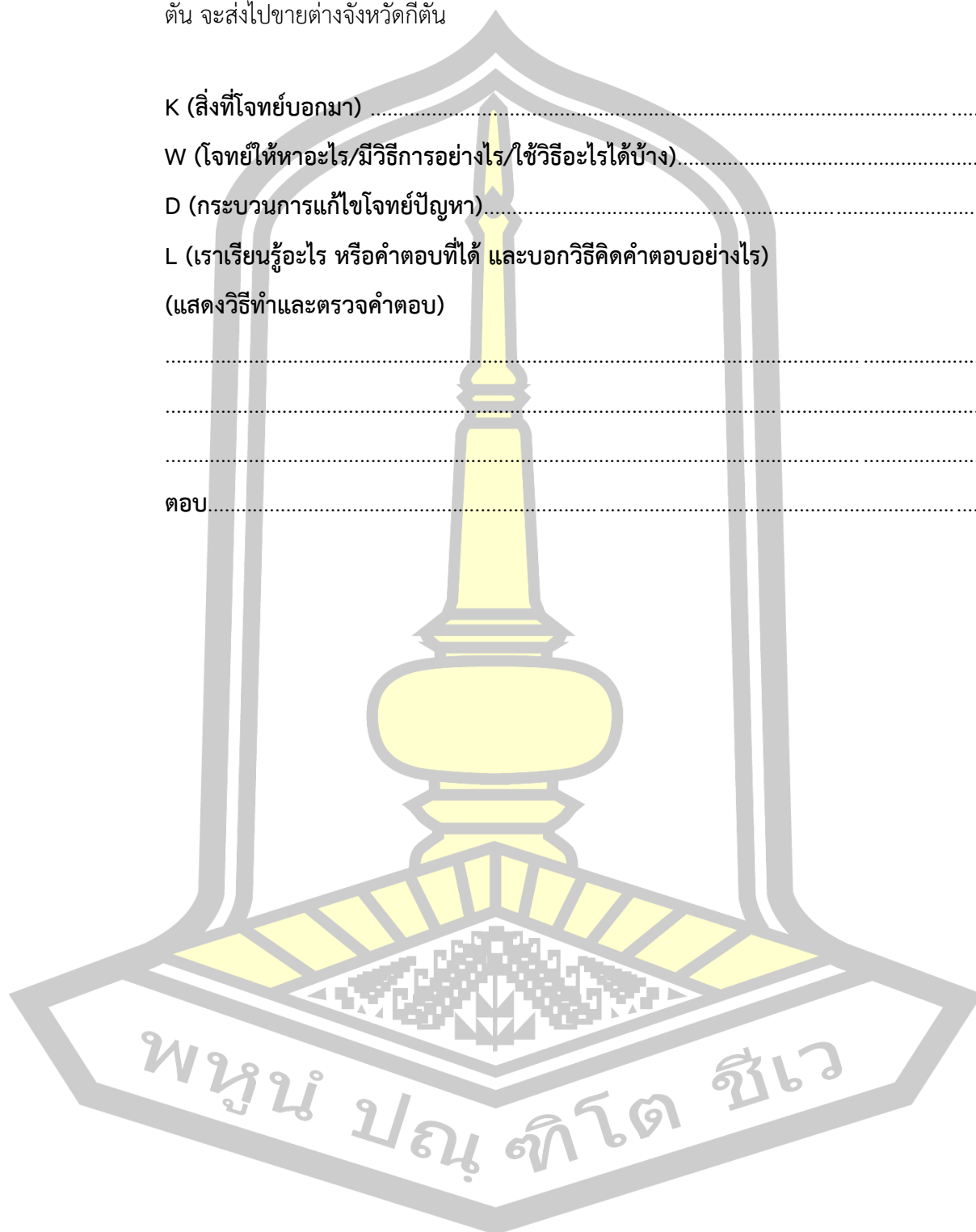
(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

.....

ตอบ.....



2. แม่ค้าขายเสื้อราคาตัวละ 550 บาท ได้กำไร 10% แม่ค้าขายซื้อเสื้อมาราคาตัวละเท่าไร

<p>K</p> <p>โจทย์บอก อะไรบ้าง (การระดมสมอง)</p>	<p>W</p> <p>โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง (การอภิปราย)</p>	<p>D</p> <p>ดำเนินการตาม กระบวนการแก้ไข โจทย์ปัญหา (การดำเนินการ)</p>	<p>L</p> <p>เราเรียนรู้อะไร หรือ คำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิด คำตอบอย่างไร (การนำเสนอ)</p>
<p>สิ่งที่โจทย์บอกมาให้</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ คือ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>มีวิธีการแก้ปัญหา วิธี</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>วิธีแก้ปัญหที่เลือกใช้คือ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>เพราะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>วิธีการแก้ปัญหา (ขั้นตอนการแก้ปัญหาแสดงวิธีทำ)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>คำตอบ คือ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ชื่อกลุ่ม

1. เลขที่.....
2. เลขที่.....
3. เลขที่.....
4. เลขที่.....
5. เลขที่.....

แบบบันทึกคะแนนกิจกรรม KWDL ที่ 4 (รายกลุ่ม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง แก้วจ้อยปัญหาหรร้อยละ

กลุ่ม ที่	ชื่อ - สกุล	เกณฑ์การประเมิน			
		คะแนนทำงาน (5)	ความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ (5)	ขั้นตอนการ ทำงานและ เวลา (5)	คะแนน รวม (15)
1	1..... 2..... 3..... 4..... 5.....				
2	1..... 2..... 3..... 4..... 5.....				
3	1..... 2..... 3..... 4..... 5.....				
:	:	:	:	:	:

เกณฑ์การประเมินแบบบันทึกคะแนนกิจกรรม KWDL

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1.คณะทำงาน	มีการแบ่งหน้าที่กันชัดเจนในกลุ่ม หัวหน้ากลุ่ม ผู้นำเสนอ	ขาดองค์ประกอบ 1 อย่าง	ขาดองค์ประกอบ 2 อย่าง	ขาดองค์ประกอบ 3 อย่าง	ขาดองค์ประกอบ 3 อย่าง
2. ความรับผิดชอบต่อหน้าที่	ทุกคนมีหน้าที่และความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตัวเอง	มีผู้ไม่มีหน้าที่แต่ไม่รับผิดชอบ 1 คน	มีผู้ไม่มีหน้าที่แต่ไม่รับผิดชอบ 2 คน	มีผู้ไม่มีหน้าที่แต่ไม่รับผิดชอบ 3 คน	มีผู้ไม่มีหน้าที่แต่ไม่รับผิดชอบ 3 คนขึ้นไป
3. ขั้นตอนการทำงานและเวลา	เขียนอธิบายได้ชัดเจน เสร็จก่อนกำหนดและถูกทุกข้อ	เขียนอธิบายได้ชัดเจน เสร็จตามกำหนดและถูกทุกข้อ	เขียนอธิบายได้ เสร็จตามกำหนดและถูก	เขียนอธิบายได้บ้าง ไม่ทันเวลาแต่ถูก	เขียนอธิบายบ้าง ไม่ทันเวลา

ระดับคุณภาพ

คะแนน 1 – 5 ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน 6 – 10 ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน 11 – 15 ระดับคุณภาพ ดีมาก

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

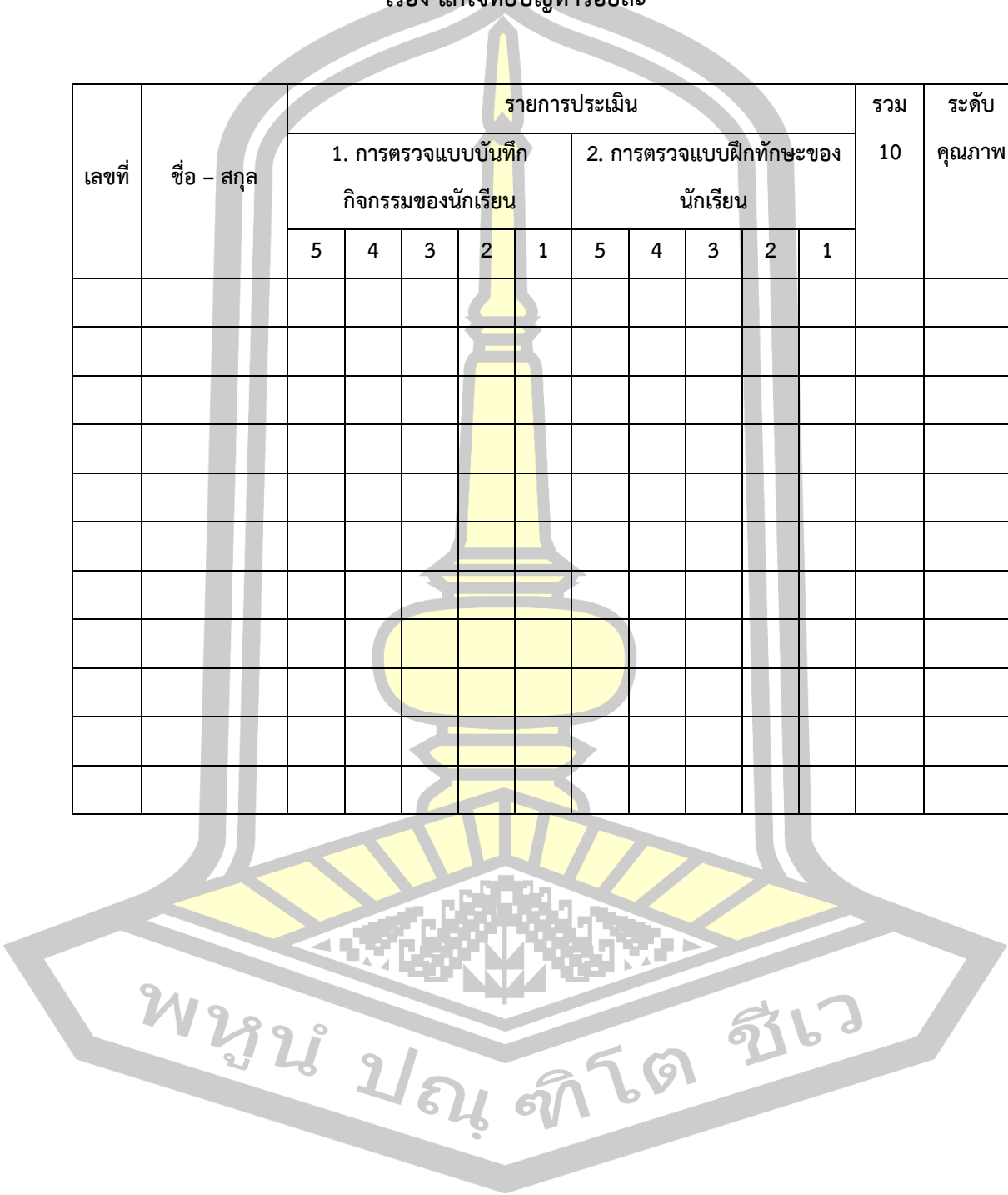
(ว่าที่ ร.ต.หญิงปรียามณัฏสนากร สุ่มมาตย์)

แบบประเมินกระบวนการแผนที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง แก้วใจทัยปัญหาร้อยละ

เลขที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน										รวม	ระดับ คุณภาพ
		1. การตรวจแบบบันทึก กิจกรรมของนักเรียน					2. การตรวจแบบฝึกทักษะของ นักเรียน						
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1		



เกณฑ์การประเมินการอธิบายกระบวนการ

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1. การตรวจแบบ บันทึกกิจกรรม ของนักเรียน	อธิบายกระบวนการ คิดได้อย่างชัดเจน มี ความสมเหตุสมผล	อธิบาย กระบวนการคิด ได้อย่างชัดเจน	อธิบาย กระบวนการ คิดได้ดีแต่ยัง ไม่ชัดเจน	อธิบาย กระบวนการคิด ได้	ไม่สามารถ อธิบาย กระบวนการ คิดได้
2. การตรวจแบบ ฝึกทักษะของ นักเรียน	อธิบายกระบวนการ คิดได้อย่างชัดเจนมี ความสมเหตุสมผล	อธิบาย กระบวนการคิด ได้อย่างชัดเจน	อธิบาย กระบวนการ คิดได้ดีแต่ยัง ไม่ชัดเจน	อธิบาย กระบวนการคิด ได้	ไม่สามารถ อธิบาย กระบวนการ คิดได้

ระดับคุณภาพ

คะแนน 1 – 5

ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน 6 – 10

ระดับคุณภาพ ดีมาก

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(ว่าที่ ร.ต.หญิงปรีญาณ์ภัสสนากร สุ่มมาตย์)

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน																				รวม (25)	ระดับคุณภาพ					
		1. การแบ่งหน้าที่ ภายในกลุ่ม					2. การรู้จักแสดงความ ความคิดเห็น					3. การทำงานตาม ขั้นตอน					4. ปฏิบัติงานเสร็จ ทันเวลา							5. ความเป็นระเบียบ และสะอาด				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1			5	4	3	2	1

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(ว่าที่ ร.ต.หญิงปรียามน์ภัสนากร สุขุมมาตย์)

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	5	4	3	2	1
1. การแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มอย่างชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มชัดเจนแต่การทำหน้าที่งานไม่ชัดเจน	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่มชัดเจนแต่ไม่ทำงานตามหน้าที่ของตนเอง	มีการแบ่งหน้าที่ภายในกลุ่ม	ไม่มีการแบ่งหน้าที่และไม่ร่วมมือทำงาน
2. การรู้จักแสดงความคิดเห็น	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มดีมาก	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มดี	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มบางครั้ง	รู้จักแสดงความคิดเห็นในกลุ่มบ้าง	ไม่แสดงความคิดเห็นในกลุ่มเลย
3. การทำงานตามขั้นตอน	มีการทำงานตามขั้นตอนดีมาก	มีการทำงานตามขั้นตอนดี	มีการทำงานตามขั้นตอนได้	มีการทำงานตามขั้นตอนเล็กน้อย	ทำงานไม่เป็นไปตามขั้นตอน
4. ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาและผลงานมีคุณภาพดีมาก	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลาและผลงานมีคุณภาพดี	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา แต่ผลงานมีคุณภาพปานกลาง	ปฏิบัติงานเสร็จทันเวลา	ปฏิบัติงานไม่เสร็จทันเวลาและผลงานไม่มีคุณภาพ
5. ความเป็นระเบียบและสะอาด	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาดและเป็นระเบียบสวยงามดีมาก	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาดเรียบร้อยพอใช้	ชิ้นงานโดยภาพรวมสะอาด	ชิ้นงานโดยภาพรวมสกปรกมากไม่เป็นระเบียบ

ระดับคุณภาพ

คะแนน 0 – 5 ระดับคุณภาพ ปรับปรุง

คะแนน 6 – 10 ระดับคุณภาพ พอใช้

คะแนน 11 – 15 ระดับคุณภาพ ดี

คะแนน 20 – 25 ระดับคุณภาพ ดีมาก

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(ว่าที่ ร.ต.หญิงปรียาณัฏสนากร สุ่มมาตย์)

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 4

จงหาคำตอบ

1. สีดาสอบได้คะแนนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน สีดาสอบได้กี่คะแนน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) สีดาสอบได้คะแนนร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) ถ้าคะแนนเต็ม 100 คะแนน สีดาสอบได้กี่คะแนน

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) แปลความหมายร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางค์

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

แปลความหมายของร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางค์ได้ว่า

คะแนนเต็ม 100 คะแนน สีดาสอบได้ 75 คะแนน

ตอบ สีดาสอบได้ 75 คะแนน

พูน ปณ ทิโต ชีเว

2. โรงสีมีข้าวสาร 500 กระสอบ ขายไปแล้ว 80 % ของข้าวสารที่มีอยู่ โรงสีขายข้าวสารไปแล้วกี่กระสอบ

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) 1. โรงสีมีข้าวสาร 500 กระสอบ

2. ขายไปแล้ว 80 % ของข้าวสารที่มีอยู่

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) โรงสีขายข้าวสารไปแล้วกี่กระสอบ

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) มี 2 วิธี คือ 1. แปลความหมายร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ 2. แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า

โรงสีมีข้าวสาร 100 กระสอบ โรงสีขายข้าวไป 80 กระสอบ

โรงสีมีข้าวสาร 500 กระสอบ โรงสีขายข้าวไป $500 \times \frac{80}{100} = 400$ กระสอบ

วิธีที่ 2 แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

โรงสีขายข้าวได้ ร้อยละ 80 ของข้าวที่มีอยู่ = $\frac{80}{100}$ ของข้าวที่มีอยู่

ถ้ามีข้าวอยู่ 500 กระสอบ โรงสีขายข้าวไป $\frac{80}{100} \times 500 = 400$ กระสอบ

ตอบ โรงสีขายข้าวไปแล้ว 400 กระสอบ

พหุ ประถมศึกษา

3. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 250 คน เป็นนักเรียนหญิงร้อยละ 60 ของนักเรียนทั้งหมด
โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนหญิงกี่คน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) 1. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 250 คน 2. นักเรียนหญิงร้อยละ 60
ของนักเรียนทั้งหมด

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) โรงเรียนแห่งนี้มีนักเรียนหญิงกี่
คน

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) มี 2 วิธี คือ 1. แปลความหมายร้อยละแล้วนำไปเทียบ
บัญญัติไตรยางศ์ 2. แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า

โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 100 คน เป็นนักเรียนหญิง 60 คน

โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียน 250 คน เป็นนักเรียนหญิง $250 \times \frac{60}{100} = 150$ คน

วิธีที่ 2 แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนหญิงร้อยละ 60 = $\frac{60}{100}$ ของนักเรียนทั้งหมด

ถ้ามีนักเรียนหญิง 250 คน มีนักเรียนหญิงทั้งหมด $\frac{60}{100} \times 250 = 150$ คน

ตอบ โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนหญิง 150 คน

พูน ปณ ทิโต ชิว

4. โรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งรับนักเรียนเข้าเรียนชั้น ม.1 จำนวน 480 คน โดยแบ่งรับจากนักเรียนในเขตพื้นที่บริการ 70 % ของจำนวนที่รับทั้งหมด โรงเรียนแห่งนี้รับนักเรียนในเขตพื้นที่บริการกี่คน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) 1. โรงเรียนมัธยมแห่งหนึ่งรับนักเรียนเข้าเรียนชั้น ม.1 จำนวน 480 คน

2. โดยแบ่งรับจากนักเรียนในเขตพื้นที่บริการ 70 % ของจำนวนที่รับทั้งหมด

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) โรงเรียนแห่งนี้รับนักเรียนในเขตพื้นที่บริการกี่คน

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) มี 2 วิธี คือ 1. แปลความหมายร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ 2. แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละแล้วนำไปเทียบ บัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า
โรงเรียนรับนักเรียนเข้าเรียนชั้น ม.1 จำนวน 100 คน โดยแบ่งรับนักเรียนในเขตพื้นที่บริการ 70 คน
โรงเรียนรับนักเรียนเข้าเรียนชั้น ม.1 จำนวน 480 คน

$$\text{โดยแบ่งรับนักเรียนในเขตพื้นที่บริการ } 480 \times \frac{70}{100} = 336 \text{ คน}$$

วิธีที่ 2 แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

โรงเรียนแบ่งรับนักเรียนในเขตพื้นที่บริการ 70 % = $\frac{70}{100}$ ของจำนวนที่รับทั้งหมด

มีนักเรียนเข้าเรียนชั้นม.1 จำนวน 480 คน แบ่งรับนักเรียนในเขตพื้นที่บริการ $\frac{70}{100} \times 480 = 366$ คน

ตอบ โรงเรียนแห่งนี้รับนักเรียนในเขตพื้นที่บริการ 336 คน

พูนุ ปรณ ทิโต ชิว

5. โรงงานน้ำตาลส่งน้ำตาลไปขายต่างจังหวัด 85 % ของน้ำตาลที่ผลิตได้ ถ้าผลิตน้ำตาลได้ 920 ตัน จะส่งไปขายต่างจังหวัดกี่ตัน

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) โรงงานน้ำตาล ส่งน้ำตาลไปขายต่างจังหวัด 85 % ของน้ำตาลที่ผลิตได้

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) ถ้าผลิตน้ำตาลได้ 920 ตัน จะส่งไปขายต่างจังหวัดกี่ตัน

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) มี 2 วิธี คือ 1. แปลความหมายร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ 2. แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า

โรงงานน้ำตาลผลิตน้ำตาล 100 ตัน ส่งไปขายต่างจังหวัด 85 ตัน

โรงงานน้ำตาลผลิตน้ำตาล 920 ตัน ส่งไปขายต่างจังหวัด $920 \times \frac{85}{100} = 782$ ตัน

วิธีที่ 2 แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

โรงงานจะส่งไปขายต่างจังหวัด ร้อยละ 85 = $\frac{85}{100}$ ของน้ำตาลที่ผลิตได้

ถ้าผลิตน้ำตาล 920 ตัน โรงงานจะส่งไปขายต่างจังหวัดทั้งหมด $\frac{85}{100} \times 920 = 782$ ตัน

ตอบ โรงงานจะส่งน้ำตาลไปขายต่างจังหวัด 782 ตัน

พูน ปณ ทิโต ชิว

เฉลยกิจกรรม KWDL ที่ 4

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหา และวิเคราะห์ข้อมูลจากโจทย์ปัญหาใส่ลงในตารางที่กำหนดให้
ดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL

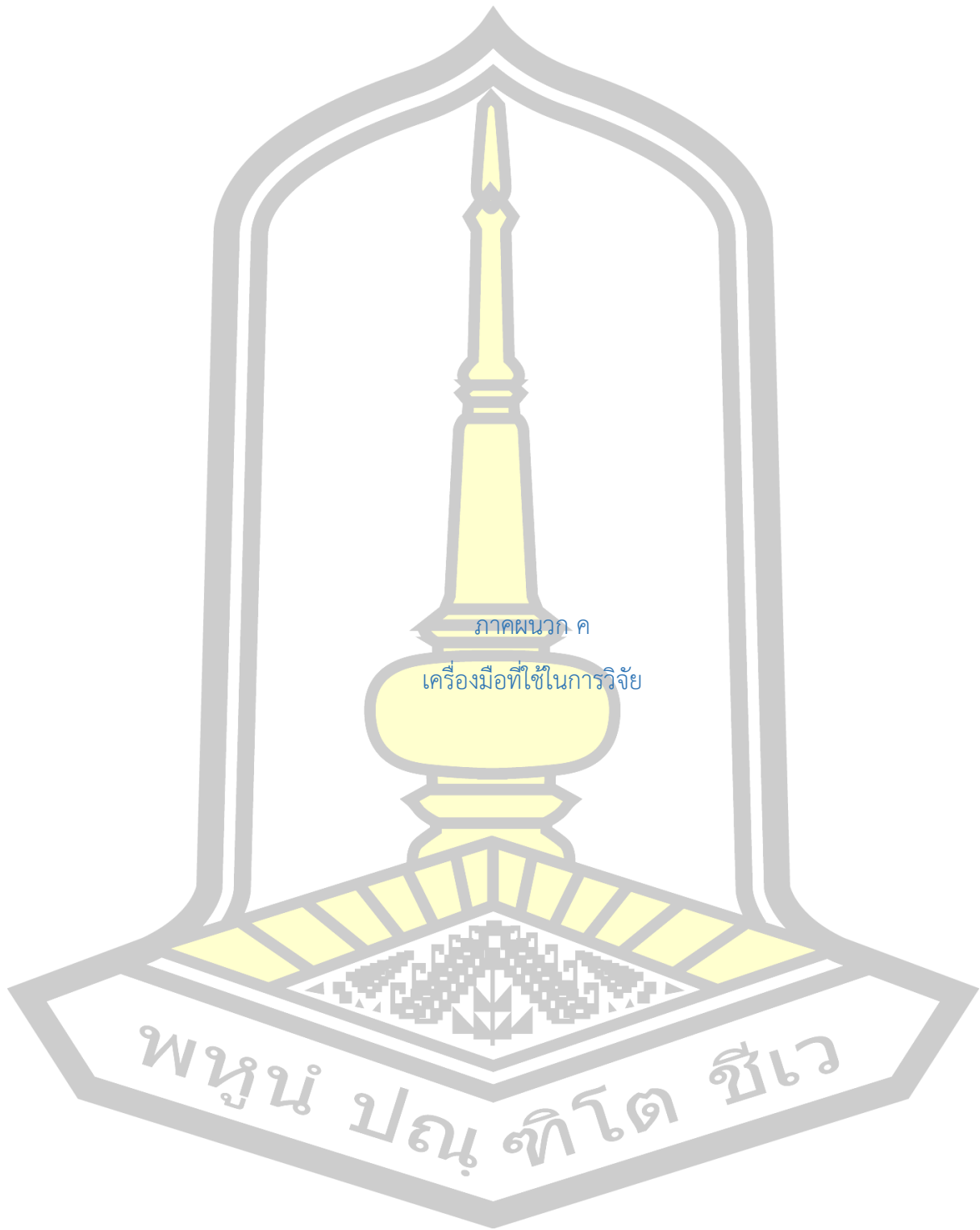
1. นทีซื้อขายสมุดให้เพื่อนราคาเล่มละ 58 บาท ซึ่งขาดทุนร้อยละ 10 นทีซื้อสมุดมาในราคาเล่มละเท่าไร

K	W	D	L
โจทย์บอก อะไรบ้าง (การระดม สมอง)	โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง (การอภิปราย)	ดำเนินการตาม กระบวนการแก้ไขโจทย์ ปัญหา (การดำเนินการ)	เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิด คำตอบอย่างไร (การนำเสนอ)
สิ่งที่โจทย์บอก มาให้ 1. นทีซื้อขาย สมุดให้เพื่อน ราคาเล่มละ 58 บาท 2. นทีขาดทุน ร้อยละ 10	สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ คือ นทีซื้อสมุด มาในราคาเล่มละ เท่าไร วิธีการแก้ปัญหาที่ เลือกใช้ คือ แปลงร้อยละเป็น เศษส่วน	วิธีการแก้ปัญหา แปลงร้อยละเป็น เศษส่วนขาดทุน 10% ของราคาขาย นทีขาย สมุด 58 บาท นทีซื้อ สมุดมา $\frac{10}{100} \times 58 = 5.8$ บาท ดังนั้น นทีซื้อสมุดมา $58 + 5.8 = 63.8$ บาท	คำตอบ คือ นทีซื้อ สมุดมา 63.8 บาท

2. แม่ค้าขายเสื้อราคาตัวละ 550 บาท ได้กำไร 10% แม่ค้าซื้อเสื้อมาราคาตัวละเท่าไร

K โจทย์บอก อะไรบ้าง (การระดม สมอง)	W โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง (การอภิปราย)	D ดำเนินการตาม กระบวนการแก้ไข โจทย์ปัญหา (การดำเนินการ)	L เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิด คำตอบอย่างไร (การนำเสนอ)
สิ่งที่โจทย์บอก มาให้ 1.แม่ค้าขายเสื้อ ราคาตัวละ 550 บาท 2. แม่ค้าได้กำไร 10%	สิ่งที่โจทย์ต้องการ ทราบ คือ แม่ค้าซื้อเสื้อ มาราคาตัวละเท่าไร วิธีการแก้ปัญหาคือ เลือกใช้ คือ แปลงร้อยละเป็น เศษส่วน	วิธีการแก้ปัญหาคือ (ขั้นตอนการ แก้ปัญหาแสดงวิธีทำ) แปลงร้อยละเป็น เศษส่วน กำไร 10% ของราคาขาย แม่ค้า ขายเสื้อ 550 บาท แม่ค้าซื้อเสื้อมา $\frac{10}{100} \times 550 = 55$ บาท ดังนั้นแม่ค้าซื้อเสื้อมา $550 - 55 = 495$ บาท	คำตอบ คือ แม่ค้า ซื้อเสื้อมา 495 บาท

พหุ ประถมศึกษา



ภาควิชา ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุบัน ปณุ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 40 นาที

คำชี้แจง ตอนที่ 1 ข้อสอบมี 20 ข้อ จำนวน 20 คะแนน ให้กากบาท () ทับคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ข้าวสาร 15 ลิตร ราคา 60 บาท ถ้าข้าวสาร 30 ลิตร ราคาเท่าไร</p> <p>ก. 120 บาท ข. 60 บาท</p> <p>ค. 30 บาท ง. 15 บาท</p> <p>2. 62 % คือ จำนวนใด</p> <p>ก. $\frac{62}{1}$ ข. $\frac{62}{10}$ ค. $\frac{62}{100}$ ง. $\frac{62}{1000}$</p> <p>3. อัตราค่าเสียหาย 25% ของเงินเดือนที่ได้รับ ถ้ามีเงินเดือน 12,000 บาท จะต้องเสียหายคิดเป็นเงินเท่าไร</p> <p>ก. 1,200 บาท ข. 2,500 บาท</p> <p>ค. 3,000 บาท ง. 3,500 บาท</p> <p>4. ในแต่ละเดือน แม่ค้าต้องเสียค่าบำรุงสถานที่ร้อยละ 10 ของรายได้ทั้งหมด ถ้าเดือนๆ หนึ่ง แม่ค้ามีรายได้ 6,000 บาท แม่ค้าจะต้องเสียค่าบำรุงสถานที่เท่าใด</p> <p>ก. 100 บาท ข. 200 บาท</p> <p>ค. 400 บาท ง. 600 บาท</p> <p>5. ขายสินค้าชนิดหนึ่งราคา 120 บาท ได้กำไร 60 บาท ได้กำไรคิดเป็นร้อยละเท่าไร</p> <p>ก. ร้อยละ 20 ข. ร้อยละ 40</p> <p>ค. ร้อยละ 50 ง. ร้อยละ 60</p>	<p>6. นักเรียนทั้งหมด 500 คน มีนักเรียนชายอยู่ 250 คน นักเรียนชายคิดเป็นร้อยละเท่าไรของนักเรียนทั้งหมด</p> <p>ก. ร้อยละ 25 ข. ร้อยละ 50</p> <p>ค. ร้อยละ 75 ง. ร้อยละ 95</p> <p>7. สั่งซื้อหนังสือทั้งหมด 40 เล่ม มีแบบฝึกหัด 20 เล่ม แบบฝึกหัดคิดเป็นร้อยละเท่าไรของหนังสือทั้งหมด</p> <p>ก. ร้อยละ 20 ข. ร้อยละ 30</p> <p>ค. ร้อยละ 40 ง. ร้อยละ 50</p> <p>8. ซื้อกระเป๋ามาราคา 420 บาท ขายได้กำไร 30% แสดงว่าขายได้กำไรกี่บาท</p> <p>ก. 126 บาท ข. 162 บาท</p> <p>ค. 266 บาท ง. 262 บาท</p> <p>9. ขายของไปได้เงินมากกว่าราคาซื้อหมายความว่าอย่างไร</p> <p>ก. ได้กำไร ข. ขาดทุน</p> <p>ค. เท่าทุน ง. สินค้าราคาแพง</p> <p>10. วิฑูรราคา 5,500 บาท ขายขาดทุน 20% ขายวิฑูรไปในราคากี่บาท</p> <p>ก. 1,100 บาท ข. 2,200 บาท</p> <p>ค. 3,300 บาท ง. 4,400 บาท</p>
--	--

<p>11. น้ำหวานขายรถจักรยาน 1,100 บาท ได้กำไรอยู่ 10% จงหาว่าน้ำหวานซื้อรถจักรยานมาราคาเท่าไร</p> <p>ก. 990 บาท ข. 1,000 บาท</p> <p>ค. 1,100 บาท ง. 1,110 บาท</p> <p>12. ขายตู้เย็นราคา 1,250 บาท ขาดทุนร้อยละ 18 จงหาราคาทุนของตู้เย็น</p> <p>ก. 1,250 บาท ข. 1,500 บาท</p> <p>ค. 1,475 บาท ง. 1,025 บาท</p> <p>13. ซื้อโต๊ะต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง</p> <p>ก. กำไร 5% หมายถึง ต้นทุน 95 บาท ขายไป 100 บาท</p> <p>ข. ต้นทุน 105 บาท ขายไป 100 บาท แสดงว่าขาดทุน 5%</p> <p>ค. ต้นทุน 100 บาท ขายไป 105 บาท แสดงว่าได้กำไร 5%</p> <p>ง. ต้นทุน 95 บาท ขายไป 100 บาท แสดงว่าขาดทุน 5%</p> <p>14. สินค้าซื้อได้ที่ลดราคา 15%</p> <p>ก. แป้งราคา 40 บาท ขาย 46 บาท</p> <p>ข. สบู่ราคา 50 บาท ขาย 55 บาท</p> <p>ค. แชมพูราคา 60 บาท ขาย 51 บาท</p> <p>ง. ผงซักฟอกราคา 70 บาท ขาย 79 บาท</p> <p>15. ชุดซื้อตู้เสื้อผ้ามาในราคา 8,000 บาท ขายลดราคาให้แป้ม 10% แป้มไปขายต่อให้อ้อโดยลดราคาอีก 10% แป้มขายรองเท้าไปกี่บาท</p> <p>ก. 5,480 บาท ข. 6,480 บาท</p> <p>ค. 7,480 บาท ง. 8,000 บาท</p>	<p>16. ลัสดาซื้อชิ้นวางรองเท้ามาในราคา 2,250 บาท ขายลดราคาให้ปั้มปุ๋ย 20% ปั้มปุ๋ยไปขายต่อให้อ้อแอ้ได้กำไร 10% ปั้มปุ๋ยขายชิ้นวางรองเท้าไปในราคาเท่าไร</p> <p>ก. 1,950 บาท ข. 1,980 บาท</p> <p>ค. 2,220 บาท ง. 2,250 บาท</p> <p>17. เงินฝากในธนาคาร 20,000 บาท ธนาคารให้ดอกเบี้ยร้อยละ 1.25 บาทต่อปี ครบ 1 ปี จะได้ดอกเบี้ยกี่บาท</p> <p>ก. 125 บาท ข. 250 บาท</p> <p>ค. 20,125 บาท ง. 20,250 บาท</p> <p>18. แก้วนำเงินไปฝากธนาคาร 15,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 2% ต่อปี เมื่อครบปี แก้วจะได้รับเงินทั้งหมดกี่บาท</p> <p>ก. 15,300 บาท ข. 15,400 บาท</p> <p>ค. 15,500 บาท ง. 15,600 บาท</p> <p>19. อารีนำเงิน 7,000 บาท ไปฝากธนาคาร อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1.25 บาทต่อปี เมื่อครบปี อารีจะได้เงินคืนทั้งหมดกี่บาท</p> <p>ก. 87.50 บาท ข. 97.50 บาท</p> <p>ค. 7,087.50 บาท ง. 7,097.50 บาท</p> <p>20. อัตราดอกเบี้ยธนาคารร้อยละ 1.25 บาทต่อปี ถ้าแก้วฝากเงิน 35,000 บาท ครบ 1 ปี จะได้เงินคืนทั้งหมดกี่บาท</p> <p>ก. 350.50 บาท ข. 437.50 บาท</p> <p>ค. 35,350.50 บาท ง. 35,437.50 บาท</p>
---	--

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 40 นาที

1. ก

2. ค

3. ค

4. ง

5. ค

6. ข

7. ง

8. ก

9. ก

10. ง

11. ข

12. ง

13. ค

14. ค

15. ข

16. ข

17. ข

18. ก

19. ค

20. ง

พูน ปณ ทัโต ชีเว

แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 20 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้ววิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำอย่างละเอียดโดยใช้เทคนิค
 KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหา

1. รับบิ้นยาว 192 เมตร ห่อของขวัญได้ 12 กล่อง รับบิ้นยาว 276 เมตร ห่อของขวัญได้กี่
 กล่อง

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
 (แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

ตอบ.....

2. สมหญิงทำข้อสอบได้ร้อยละ 86 ของข้อสอบทั้งหมด ถ้ามีข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ
 สมหญิงทำข้อสอบได้กี่ข้อ

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
 (แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

ตอบ.....

3. ลัดดาซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมา ราคา 15,000 บาท ขายให้ป๋มปุ๋ยขาดทุน 10% ป๋มปุ๋ยขายต่อให้โชคชัยได้กำไร 15% ป๋มปุ๋ยขายคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปในราคาเท่าไร

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

ตอบ.....

4. ภูผากู้เงิน 50,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6.25 ต่อปี เมื่อครบปี ภูผาจะเสียดอกเบี้ยและต้องชำระเงินคืนทั้งหมดเท่าใด

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

ตอบ.....

พูน ปณ ทิโต ชเว

5. กานดาฝากเงินกับธนาคารไว้ 50,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 3% ต่อปี เมื่อฝากครบ 1 ปี กานดาถอนเงินทั้งหมดจะได้เงินรวมเท่าไร

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา)

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง).....

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา).....

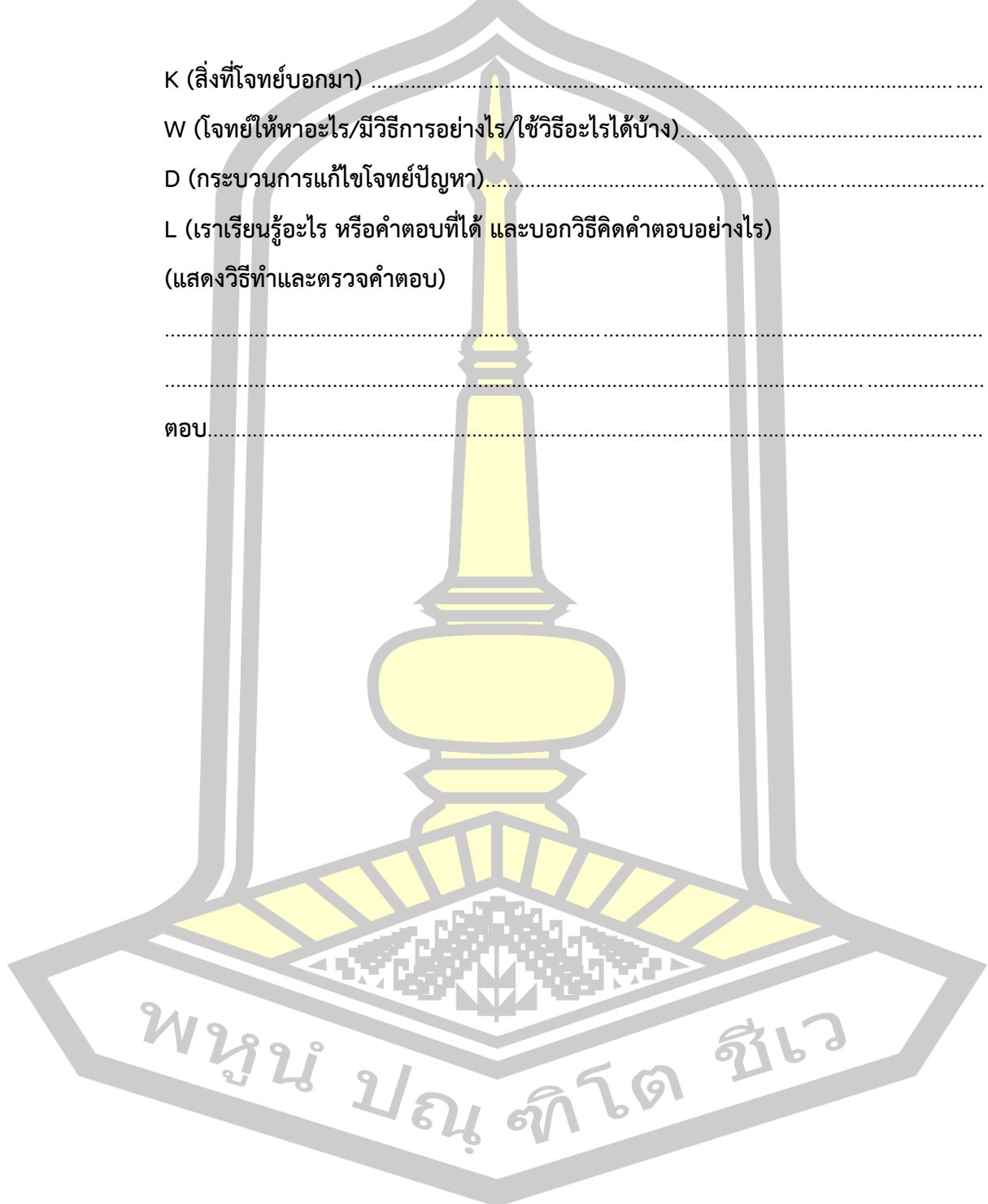
L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

.....

.....

ตอบ.....



เฉลยแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 20 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้ววิเคราะห์โจทย์ และแสดงวิธีทำอย่างละเอียดใช้เทคนิค KWDL
 ในการแก้โจทย์ปัญหา

1. รับบิ้นยาว 192 เมตร ห่อของขวัญได้ 12 กล่อง รับบิ้นยาว 276 เมตร ห่อของขวัญได้กี่
 กล่อง

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) รับบิ้นยาว 192 เมตร ห่อของขวัญได้ 12 กล่อง

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) รับบิ้นยาว 288 เมตร ห่อ
 ของขวัญได้กี่กล่อง

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) แปลความหมายของความยาวของรับบิ้นและจำนวน
 กล่องแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ) แปลความหมายของความยาวของรับบิ้นและจำนวนกล่อง
 แล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า

รับบิ้นยาว 192 เมตร ห่อของขวัญได้ 12 กล่อง

รับบิ้นยาว 288 เมตร ห่อของขวัญได้ $288 \times \frac{12}{192} = 18$ กล่อง

ตอบ รับบิ้นยาว 288 เมตร ห่อของขวัญได้ 18 กล่อง

พูน ปณ ทิโต ชีเว

2. สมหญิงทำข้อสอบได้ร้อยละ 86 ของข้อสอบทั้งหมด ถ้ามีข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ สมหญิงทำข้อสอบได้กี่ข้อ

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) 1. สมหญิงทำข้อสอบได้ร้อยละ 86 ของข้อสอบทั้งหมด
2. มีข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) สมหญิงทำข้อสอบได้กี่ข้อ

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) มี 2 วิธี คือ 1. แปลความหมายร้อยละแล้วนำไปเทียบ
บัญญัติไตรยางศ์ 2. แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า

ข้อสอบทั้งหมด 100 ข้อ สมหญิงทำข้อสอบได้ 86 ข้อ

ข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ สมหญิงทำข้อสอบได้ $150 \times \frac{86}{100} = 129$ ข้อ

วิธีที่ 2 แปลงร้อยละเป็นเศษส่วน

สมหญิงทำข้อสอบได้ร้อยละ 86 ของข้อสอบทั้งหมด $= \frac{86}{100}$ ของข้อสอบทั้งหมด

ถ้ามีข้อสอบทั้งหมด 150 ข้อ สมหญิงทำข้อสอบได้ $\frac{86}{100} \times 150 = 129$ ข้อ

ตอบ สมหญิงทำข้อสอบได้ 129 ข้อ



3. ลัดดาซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมา ราคา 15,000 บาท ขายให้ป๋มปุ๋ยขาดทุน 10% ป๋มปุ๋ยขายต่อให้โชคชัยได้กำไร 15% ป๋มปุ๋ยขายคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปในราคาเท่าไร

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) โจทย์กำหนดให้มีการขาย 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ลัดดาซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมา ราคา 15,000 บาท ขายให้ป๋มปุ๋ยขาดทุน 10%

ครั้งที่ 2 ป๋มปุ๋ยขายต่อให้โชคชัยได้กำไร 15%

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) ป๋มปุ๋ยขายคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปในราคาเท่าไร

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) คือ แปลความหมายร้อยละ การลดราคา กำไร แล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)

(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละ การลดราคา กำไร แล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า โจทย์กำหนดให้มีการขาย 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ลัดดาขายขาดทุน 10%

ทุน 100 บาท ขายไป 90 บาท

ทุน 15,000 บาท ขายไป $15,000 \times \frac{90}{100} = 13,500$ บาท

ลัดดาขายเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปในราคา 13,500 บาท

หรือ ป๋มปุ๋ยซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมาราคา 13,500 บาท

ครั้งที่ 2 ป๋มปุ๋ยซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมา แล้วนำไปขายต่อได้กำไร 15% หมายความว่า

ทุน 100 บาท ขายไป 115 บาท

ทุน 13,500 บาท ขายไป $13,500 \times \frac{115}{100} = 15,525$ บาท

ป๋มปุ๋ยขายเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปราคา 15,525 บาท

หรือ โชคชัยซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กมาราคา 15,525 บาท

ตอบ ป๋มปุ๋ยขายเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กไปราคา 15,525 บาท

4. ฝากเงิน 50,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6.25 ต่อปี เมื่อครบปี ฝากจะเสียดอกเบี้ยและต้องชำระเงินคืนทั้งหมดเท่าใด

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) 1. ฝากเงินซื้อบ้าน 50,000 บาท 2. ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 6.25 ต่อปี

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) 1. เมื่อครบปีฝากจะเสียดอกเบี้ยเท่าใด 2. ฝากต้องชำระเงินคืนทั้งหมดเท่าใด

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) แปลความหมายของคำถามแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

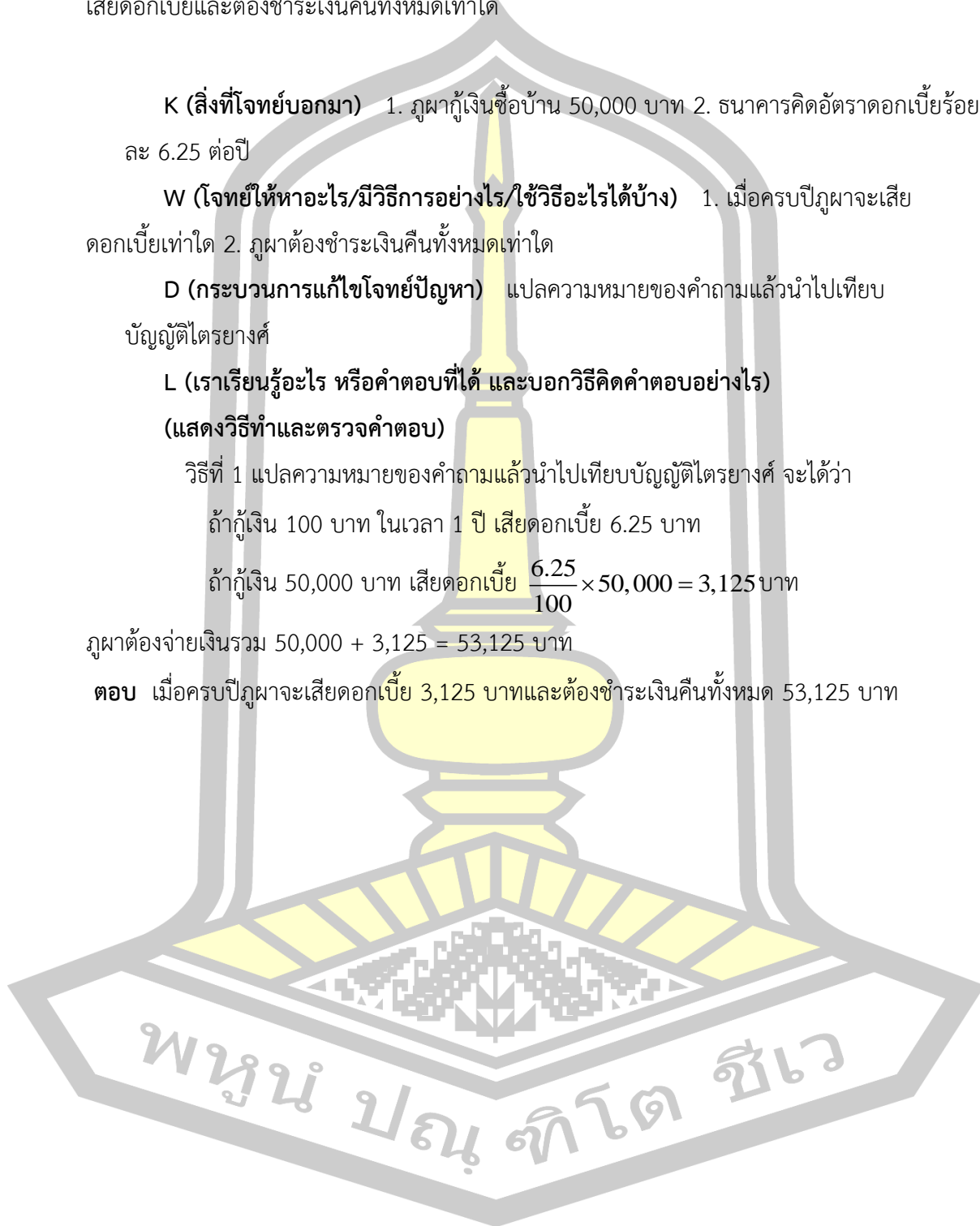
วิธีที่ 1 แปลความหมายของคำถามแล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ จะได้ว่า

ถ้าเงิน 100 บาท ในเวลา 1 ปี เสียดอกเบี้ย 6.25 บาท

ถ้าเงิน 50,000 บาท เสียดอกเบี้ย $\frac{6.25}{100} \times 50,000 = 3,125$ บาท

ฝากต้องจ่ายเงินรวม $50,000 + 3,125 = 53,125$ บาท

ตอบ เมื่อครบปีฝากจะเสียดอกเบี้ย 3,125 บาทและต้องชำระเงินคืนทั้งหมด 53,125 บาท



5. กานดาฝากเงินกับธนาคารไว้ 50,000 บาท ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ยให้ 3% ต่อปี เมื่อฝากครบ 1 ปี กานดาถอนเงินทั้งหมดจะได้เงินรวมเท่าไร

K (สิ่งที่โจทย์บอกมา) 1. กานดาฝากเงินกับธนาคารไว้ 50,000 บาท 2. ธนาคารคิดอัตราดอกเบี้ย 3% ต่อปี

W (โจทย์ให้หาอะไร/มีวิธีการอย่างไร/ใช้วิธีอะไรได้บ้าง) กานดาถอนเงินทั้งหมดจะได้เงินรวมเท่าไร

D (กระบวนการแก้ไขโจทย์ปัญหา) คือ แปลความหมายร้อยละ ดอกเบี้ย แล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์

L (เราเรียนรู้อะไร หรือคำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิดคำตอบอย่างไร)
(แสดงวิธีทำและตรวจคำตอบ)

วิธีที่ 1 แปลความหมายของร้อยละ ดอกเบี้ย แล้วนำไปเทียบบัญญัติไตรยางศ์ได้ว่า

ฝากเงิน 100 บาท ในเวลา 1 ปี ธนาคารให้ดอกเบี้ย 3 บาท

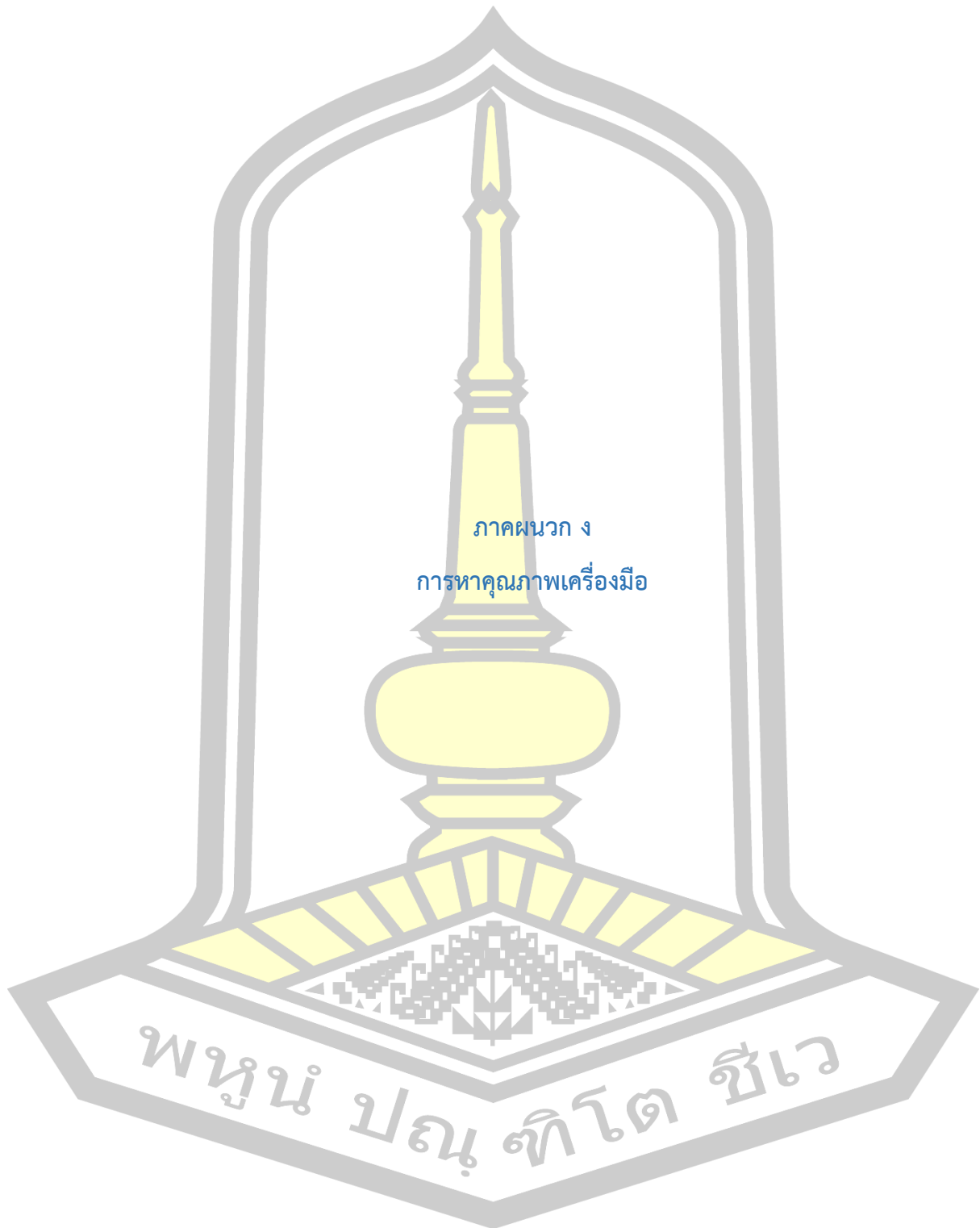
ฝากเงิน 50,000 บาท ในเวลา 1 ปี ธนาคารให้ดอกเบี้ย $50,000 \times \frac{3}{100} = 1,500$ บาท

ในเวลา 1 ปี จะได้ดอกเบี้ย 1,500 บาท

กานดาได้เงินรวมทั้งหมด $50,000 + 1,500 = 51,500$ บาท

ตอบ กานดาถอนเงินทั้งหมดจะได้เงินรวม 51,500 บาท

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ง
การหาคุณภาพเครื่องมือ

พหุณํ ปณฺ ทิโต ชีเว

แบบประเมินคุณภาพ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง

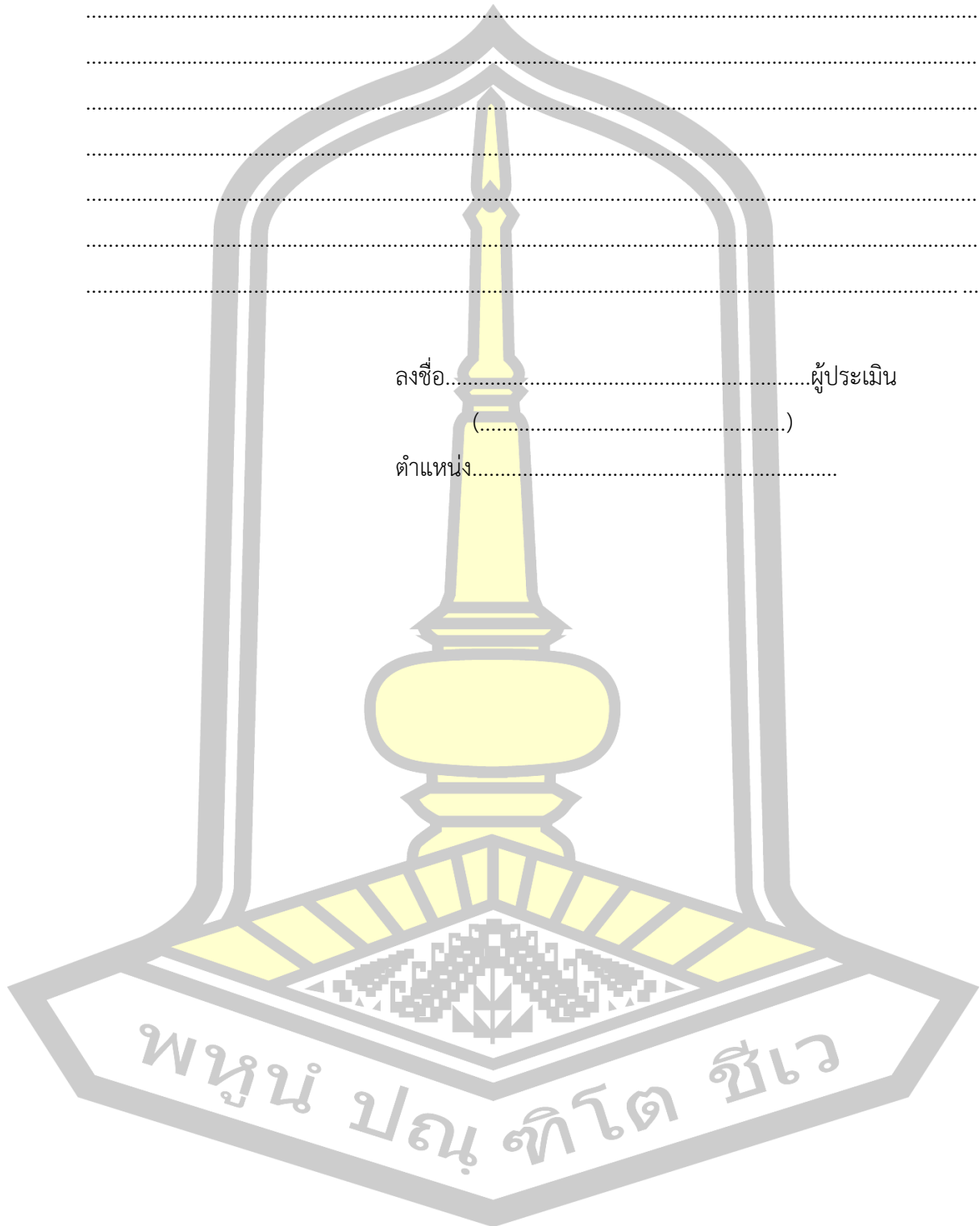
1. ผู้วิจัยได้ส่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการมาให้ท่านได้โปรดพิจารณาประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ขอความอนุเคราะห์ท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการว่ามีความเหมาะสมในด้านต่างๆตามที่กำหนดไว้หรือไม่
ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้
 - 5 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
 - 4 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก
 - 3 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
 - 2 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับน้อย
 - 1 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
3. ขอความอนุเคราะห์ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อเพราะจะทำให้แบบประเมินชุดนี้มีความสมบูรณ์มากที่สุด
4. การตรวจสอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างยิ่ง ได้โปรดกรุณาตรวจสอบตามสภาพความคิดเห็นจริงของท่าน และขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้วิจัยโดยเขียนลงในข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ที่อยู่ท้ายแบบประเมินนี้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับผลการพิจารณาระดับคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	ด้านสาระสำคัญ					
	1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
	1.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
	1.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
	1.4 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
	1.5 ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน					
2	ด้านสาระการเรียนรู้					
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญ					
	2.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
	2.5 เหมาะสมกับเวลา					
3	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	3.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมเป็นไปตามขั้นตอน KWDL					
	3.2 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					
	3.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	3.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน					
	3.5 นักเรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
4	ด้านสื่อการเรียนรู้					
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	4.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
	4.3 สอดคล้องกับสาระสำคัญและสาระการเรียนรู้					
	4.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน					
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
5	ด้านการวัดและประเมินผล					
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	5.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
	5.3 สอดคล้องกับสาระสำคัญและสาระการเรียนรู้					
	5.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
	5.5 สามารถวัดและประเมินสิ่งที่ระบุได้					

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ



แบบประเมินคุณภาพ

แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ

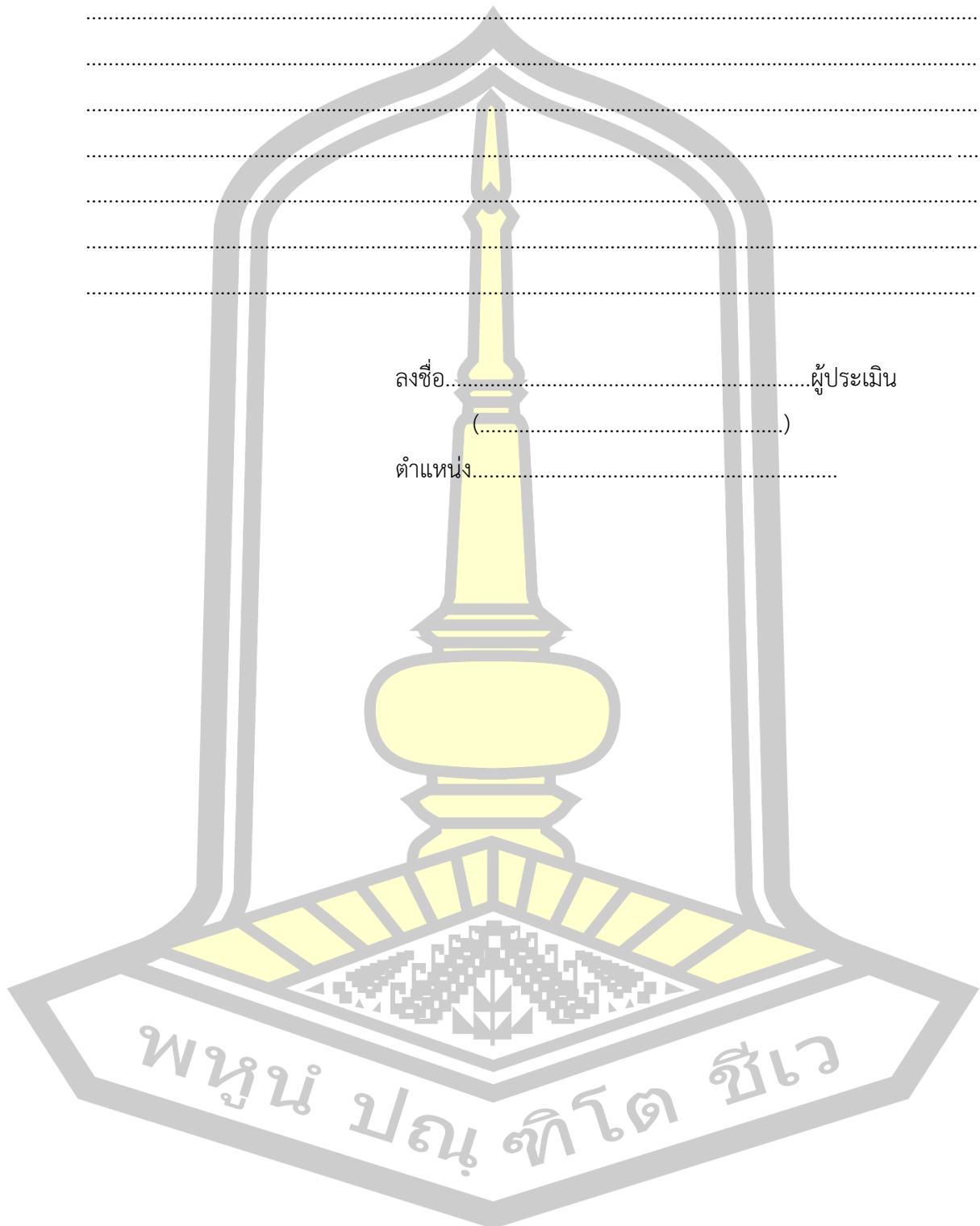
คำชี้แจง

1. ผู้วิจัยได้ส่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการมาให้ท่านได้โปรดพิจารณาประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 2. ขอความอนุเคราะห์ท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงการว่ามีความเหมาะสมในด้านต่างๆตามที่กำหนดไว้หรือไม่
ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้
 - 5 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
 - 4 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับมาก
 - 3 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
 - 2 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับน้อย
 - 1 คะแนน หมายถึง ท่านพิจารณาเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
 3. ขอความอนุเคราะห์ผู้ประเมินแสดงความคิดเห็นลงในแบบประเมินทุกข้อเพราะจะทำให้แบบประเมินชุดนี้มีความสมบูรณ์มากที่สุด
 4. การตรวจสอบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนอย่างยิ่ง ได้โปรดกรุณาตรวจสอบตามสภาพความคิดเห็นจริงของท่าน และขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ข้อเสนอแนะแก่ผู้วิจัยโดยเขียนลงในข้อคิดเห็นเพิ่มเติม ที่อยู่ท้ายแบบประเมินนี้
- ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องให้ตรงกับผลการพิจารณาระดับคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ				
		5	4	3	2	1
1	ด้านสาระสำคัญ					
	1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
	1.2 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
	1.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
	1.4 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
	1.5 ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน					
2	ด้านสาระการเรียนรู้					
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	2.2 สอดคล้องกับสาระสำคัญ					
	2.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้					
	2.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
	2.5 เหมาะสมกับเวลา					
3	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
	3.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมเป็นไปตามขั้นตอน					
	3.2 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					
	3.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	3.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน					
	3.5 นักเรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
4	ด้านสื่อการเรียนรู้					
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	4.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
	4.3 สอดคล้องกับสาระสำคัญและสาระการเรียนรู้					
	4.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน					
	4.5 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
5	ด้านการวัดและประเมินผล					
	5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
	5.2 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด					
	5.3 สอดคล้องกับสาระสำคัญและสาระการเรียนรู้					
	5.4 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
	5.5 สามารถวัดและประเมินสิ่งที่ระบุได้					

ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ



สรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม

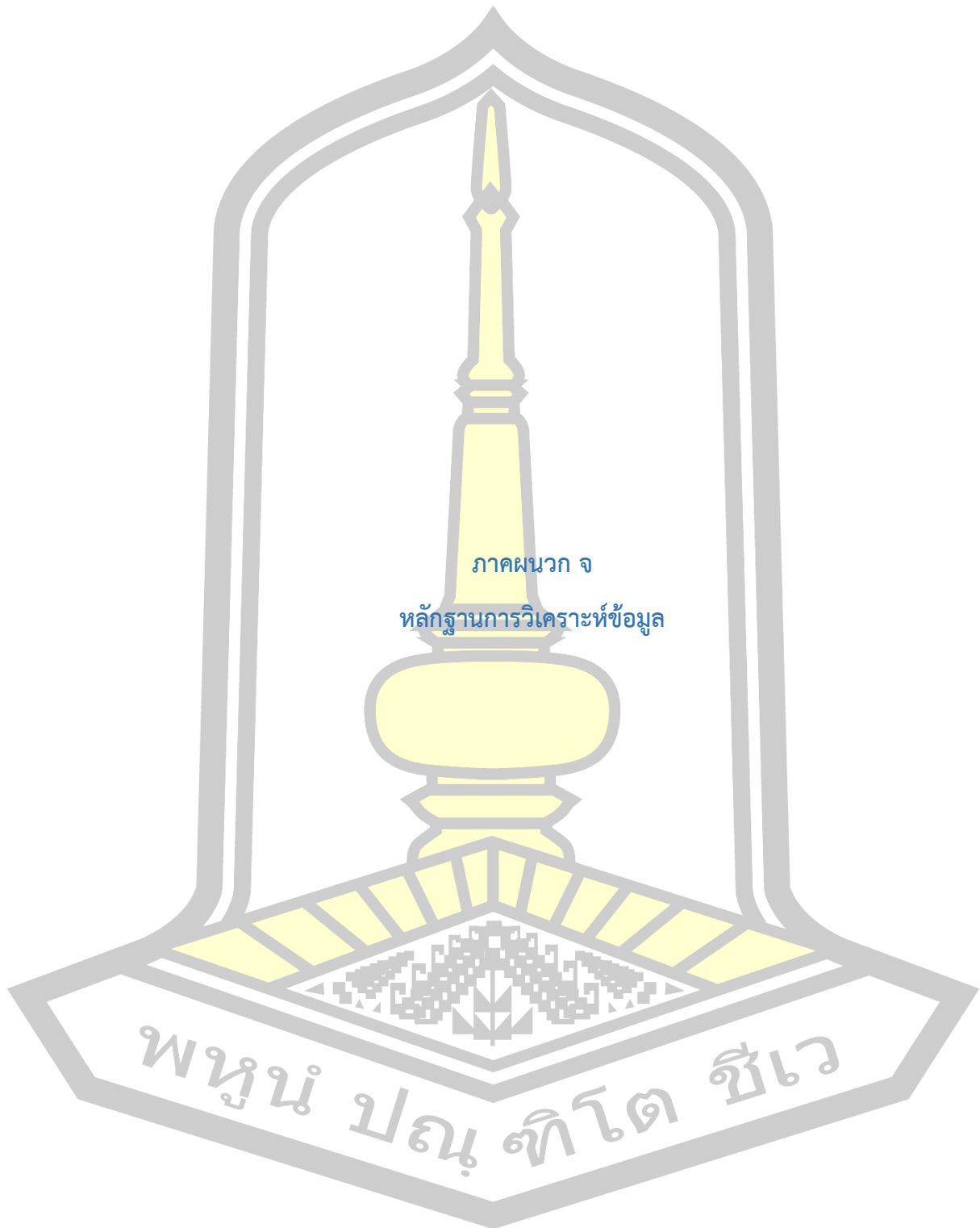
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

แผนที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	4.20	4.75	4.95	4.95	5.00	23.85	4.77	เหมาะสมมากที่สุด
2	3.95	4.40	4.80	4.85	5.00	22.95	4.59	เหมาะสมมากที่สุด
3	3.75	4.25	4.75	4.80	4.95	22.50	4.50	เหมาะสมมาก
4	3.85	4.30	4.70	4.80	4.95	22.60	4.52	เหมาะสมมากที่สุด
5	3.90	4.50	4.75	4.80	4.95	22.90	4.58	เหมาะสมมากที่สุด
6	3.85	4.85	4.90	4.90	4.95	23.40	4.68	เหมาะสมมากที่สุด
7	3.85	4.60	4.80	4.80	4.90	22.90	4.58	เหมาะสมมากที่สุด
8	3.90	4.70	4.80	4.80	4.85	23.05	4.61	เหมาะสมมากที่สุด
9	4.15	4.75	4.95	4.95	4.85	23.75	4.75	เหมาะสมมากที่สุด

สรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ
โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

แผนที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	3.90	3.95	4.60	4.85	4.90	22.20	4.44	เหมาะสม มาก
2	3.90	3.90	4.55	4.85	4.85	22.05	4.41	เหมาะสม มาก
3	3.70	3.85	4.50	4.90	4.80	21.75	4.35	เหมาะสม มาก
4	3.90	3.90	4.55	4.90	4.80	22.05	4.41	เหมาะสม มาก
5	3.85	3.95	4.60	4.85	4.80	22.05	4.41	เหมาะสม มาก
6	3.95	3.80	4.45	4.80	4.80	21.80	4.36	เหมาะสม มาก
7	3.70	3.95	4.60	4.85	4.80	21.90	4.38	เหมาะสม มาก
8	3.70	3.90	4.55	4.80	4.75	21.70	4.34	เหมาะสม มาก
9	3.65	3.95	4.60	4.85	4.75	21.80	4.36	เหมาะสม มาก



ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด			คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ			รวมคะแนน	
	แบบฝึก	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	แบบฝึก	กิจกรรม	พฤติกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	225	135	315	40	40	20	100	20
1	172	110	240	30.58	32.59	15.24	78.41	16
2	173	102	245	30.76	30.22	15.56	76.53	13
3	175	103	255	31.11	30.52	16.19	77.82	15
4	172	103	270	30.58	30.52	17.14	78.24	15
5	172	103	274	30.58	30.52	17.40	78.49	15
6	170	108	273	30.22	32.00	17.33	79.56	16
7	170	107	265	30.22	31.70	16.83	78.75	15
8	173	105	273	30.76	31.11	17.33	79.20	16
9	170	110	245	30.22	32.59	15.56	78.37	16
10	171	112	267	30.40	33.19	16.95	80.54	15
11	173	113	274	30.76	33.48	17.40	81.63	16
12	174	112	272	30.93	33.19	17.27	81.39	16
13	175	113	273	31.11	33.48	17.33	81.93	16
14	174	110	279	30.93	32.59	17.71	81.24	16
15	172	105	278	30.58	31.11	17.65	79.34	16
16	174	106	273	30.93	31.41	17.33	79.67	15
17	173	108	278	30.76	32.00	17.65	80.41	17
18	165	105	265	29.33	31.11	16.83	77.27	16
19	170	109	284	30.22	32.30	18.03	80.55	16
20	174	112	286	30.93	33.19	18.16	82.28	16
21	174	111	290	30.93	32.89	18.41	82.23	15

คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด			คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ			รวมคะแนน	
	แบบฝึก	ใบกิจกรรม	พฤติกรรม	แบบฝึก	กิจกรรม	พฤติกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	225	135	315	40	40	20	100	20
22	170	109	280	30.22	32.30	17.78	80.30	15
23	171	109	276	30.40	32.30	17.52	80.22	15
24	172	106	275	30.58	31.41	17.46	79.45	17
25	173	113	276	30.76	33.48	17.52	81.76	16
26	176	114	280	31.29	33.78	17.78	82.84	19
27	175	105	276	31.11	31.11	17.52	79.75	20
28	170	112	285	30.22	33.19	18.10	81.50	17
29	170	110	273	30.22	32.59	17.33	80.15	16
30	172	111	298	30.58	32.89	18.92	82.39	17
31	173	103	283	30.76	30.52	17.97	79.24	16
32	175	113	284	31.11	33.48	18.03	82.62	15
33	172	111	286	30.58	32.89	18.16	81.63	15
34	170	110	287	30.22	32.59	18.22	81.04	16
35	173	110	285	30.76	32.59	18.10	81.44	16
$\sum X$	6253.00	3938.00	9918.00	1111.64	1166.81	629.71	2908.17	577.00
\bar{X}	173.69	109.39	275.50	30.88	32.41	17.49	80.78	16.03
S.D.	2.17	3.51	12.58	0.39	1.04	0.80	1.62	1.20
ร้อยละ	77.20	81.03	87.46	77.20	81.03	87.46	80.78	80.14

ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.78 /80.14

ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด		คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ		รวมคะแนน	
	แบบฝึก	พฤติกรรม	แบบฝึก	พฤติกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	90	225	80	20	100	20
1	75	220	66.67	19.56	86.22	15
2	76	221	67.56	19.64	87.20	16
3	75	219	66.67	19.47	86.13	14
4	60	218	53.33	19.38	72.71	16
5	65	215	57.78	19.11	76.89	15
6	63	220	56.00	19.56	75.56	16
7	64	221	56.89	19.64	76.53	15
8	60	222	53.33	19.73	73.07	16
9	60	220	53.33	19.56	72.89	15
10	60	213	53.33	18.93	72.27	13
11	67	220	59.56	19.56	79.11	15
12	64	215	56.89	19.11	76.00	13
13	65	216	57.78	19.20	76.98	15
14	60	217	53.33	19.29	72.62	15
15	65	218	57.78	19.38	77.16	15
16	66	220	58.67	19.56	78.22	15
17	60	215	53.33	19.11	72.44	14
18	69	213	61.33	18.93	80.27	15
19	68	215	60.44	19.11	79.56	17
20	65	220	57.78	19.56	77.33	13
21	65	215	57.78	19.11	76.89	16
22	70	220	62.22	19.56	81.78	15

คนที่	คะแนนรวมทั้งหมด		คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ		รวมคะแนน	
	แบบฝึก	พฤติกรรม	แบบฝึก	พฤติกรรม	ระหว่างเรียน	ทดสอบหลังเรียน
	90	225	80	20	100	20
23	65	222	57.78	19.73	77.51	18
24	65	220	57.78	19.56	77.33	15
25	64	220	56.89	19.56	76.44	14
26	65	220	57.78	19.56	77.33	17
27	70	213	62.22	18.93	81.16	14
28	75	215	66.67	19.11	85.78	14
29	65	215	57.78	19.11	76.89	16
30	82	217	72.89	19.29	92.18	15
31	75	220	66.67	19.56	86.22	15
32	75	221	66.67	19.64	86.31	15
33	73	223	64.89	19.82	84.71	16
34	65	220	57.78	19.56	77.33	16
35	65	220	57.78	19.56	77.33	16
$\sum X$	2346.00	7639.00	2085.33	679.02	2764.36	530.00
\bar{X}	67.03	218.26	59.58	19.40	78.98	15.14
S.D.	5.60	2.86	4.98	0.25	5.01	1.12
ร้อยละ	74.48	97.00	74.48	97.00	78.98	75.71

ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง โจทย์ปัญหาหรร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.98/75.71

ผลการทดสอบทางสถิติ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่สูงกว่ากัน

H_1 : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่ากัน

Group Statistics

group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
sum 1	35	15.9143	1.19734	.20239
2	35	15.1429	1.11521	.18851

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
sum	Equal variances assumed	.138	.711	2.789	68	.007	.77143	.27658	.21953	1.32333
	Equal variances not assumed			2.789	67.660	.007	.77143	.27658	.21948	1.32338

ผลการทดสอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่ากัน แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่สูงกว่ากัน

H_1 : ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่ากัน

Group Statistics

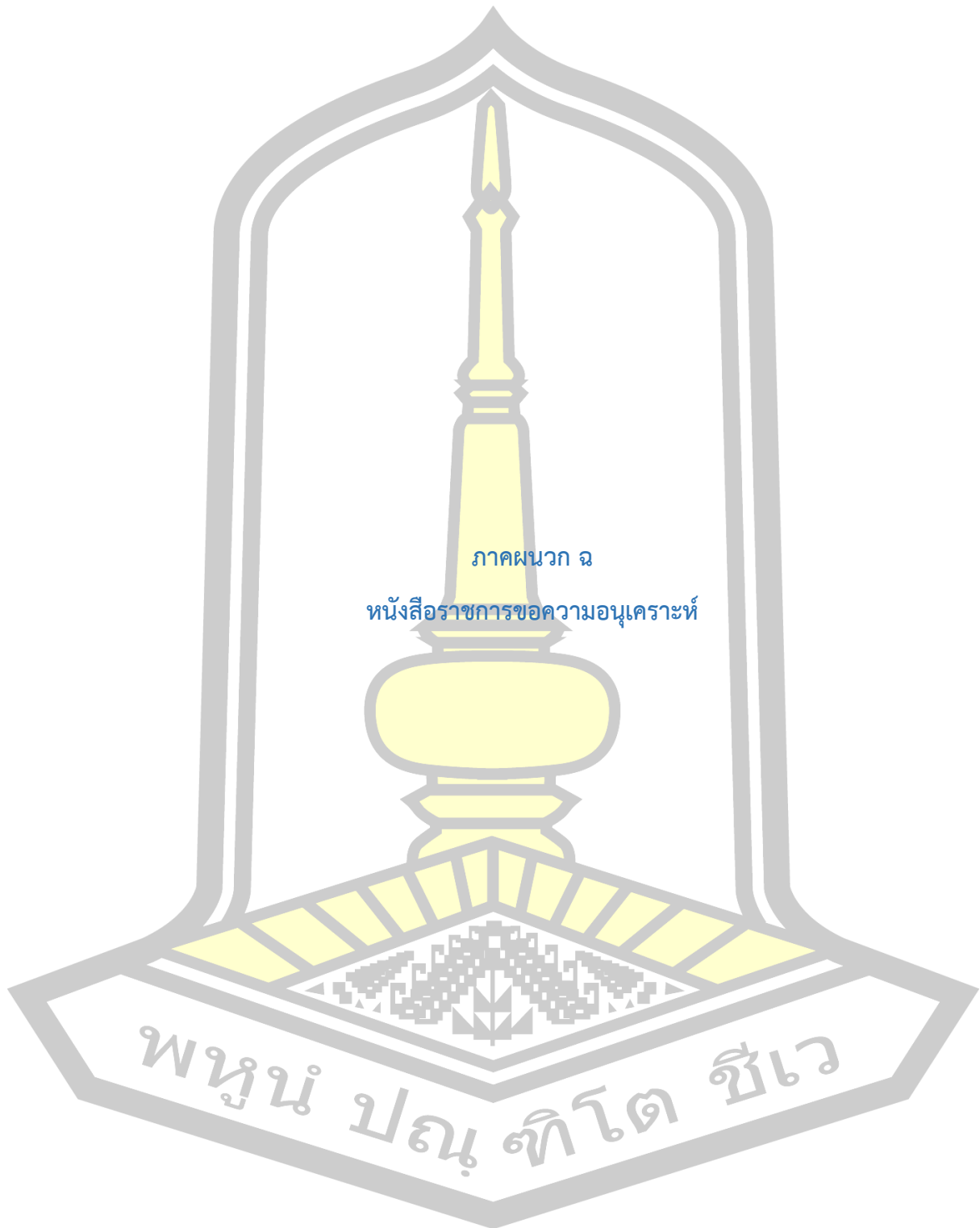
group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
sum 1	35	13.9143	1.26889	.21448
2	35	8.4571	2.55921	.43259

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F		t		Mean Difference		95% Confidence Interval of the Difference		
			Sig.		df		Std. Error Difference	Lower	Upper	
sum	Equal variances assumed	14.388	.000	11.302	68	.000	5.45714	.48284	4.49365	6.42063
	Equal variances not assumed			11.302	49.764	.000	5.45714	.48284	4.48722	6.42707

ผลการทดสอบ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม สูงกว่ากัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 แสดงว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปัญหาร้อยละ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สูงกว่ากัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

พหุ ประถมศึกษา





ที่ ศธ 0530.4(2)/ ๐๙๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๕ กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ยุทธพงศ์ ทิพย์ชาติ

ด้วย ว่าที่ ร.ต.หญิงกุลภัสสรณ์ เวียงนนท์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/ ๑๑๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๙ กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครุณิทยา ฐรกิจ ครูเชี่ยวชาญ

ด้วย ว่าที่ ร.ต.หญิงกุลภัทสรณ์ เวียงนนท์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/๑๑๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๙ กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูชุตติธณพร เอกภัทร์ชัยวงษ์ ครูเชี่ยวชาญ

ด้วย ว่าที่ ร.ต.หญิงกุลภัสสรณ์ เวียงนนท์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/ ๑๑๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๕ กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูภรณ์ เพ็งธีรภัทร ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วย ว่าที่ ร.ต.หญิงกุลภัสสรณ์ เวียงนนท์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244



ที่ ศธ 0530.4(2)/ ๑๑๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๗ กุมภาพันธ์ 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูธนาพร ชูเรือง ครูเชี่ยวชาญ

ด้วย ว่าที่ ร.ต.หญิงกุลภัทสรณ์ เวียงนนท์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0-4375-4244

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ ว่าที่ร้อยตรีหญิงปรียาม์ภัสสนากร สุ่มมาตย์
วันเกิด วันที่ 17 กรกฎาคม พ.ศ.2534
สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 86/1 หมู่ 7 บ้านประตู่ชัย ตำบลนิเวศน์ อำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด รหัสไปรษณีย์ 45170
ตำแหน่งหน้าที่การงาน ผู้ช่วยครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด รหัสไปรษณีย์ 45000
ประวัติการศึกษา
พ.ศ.2545 ประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลวัดเวฬุวัน ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ.2548 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเทศบาลวัดเวฬุวัน ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ.2551 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเทศบาลวัดสระทอง ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด
พ.ศ.2557 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต ค.บ. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ.2562 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วท.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ์ ปณุ์ ทิโต ชีเว