



การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์

ของ

ยุวดี ศรีสังข์

พหุ ประจักษ์ วิเว

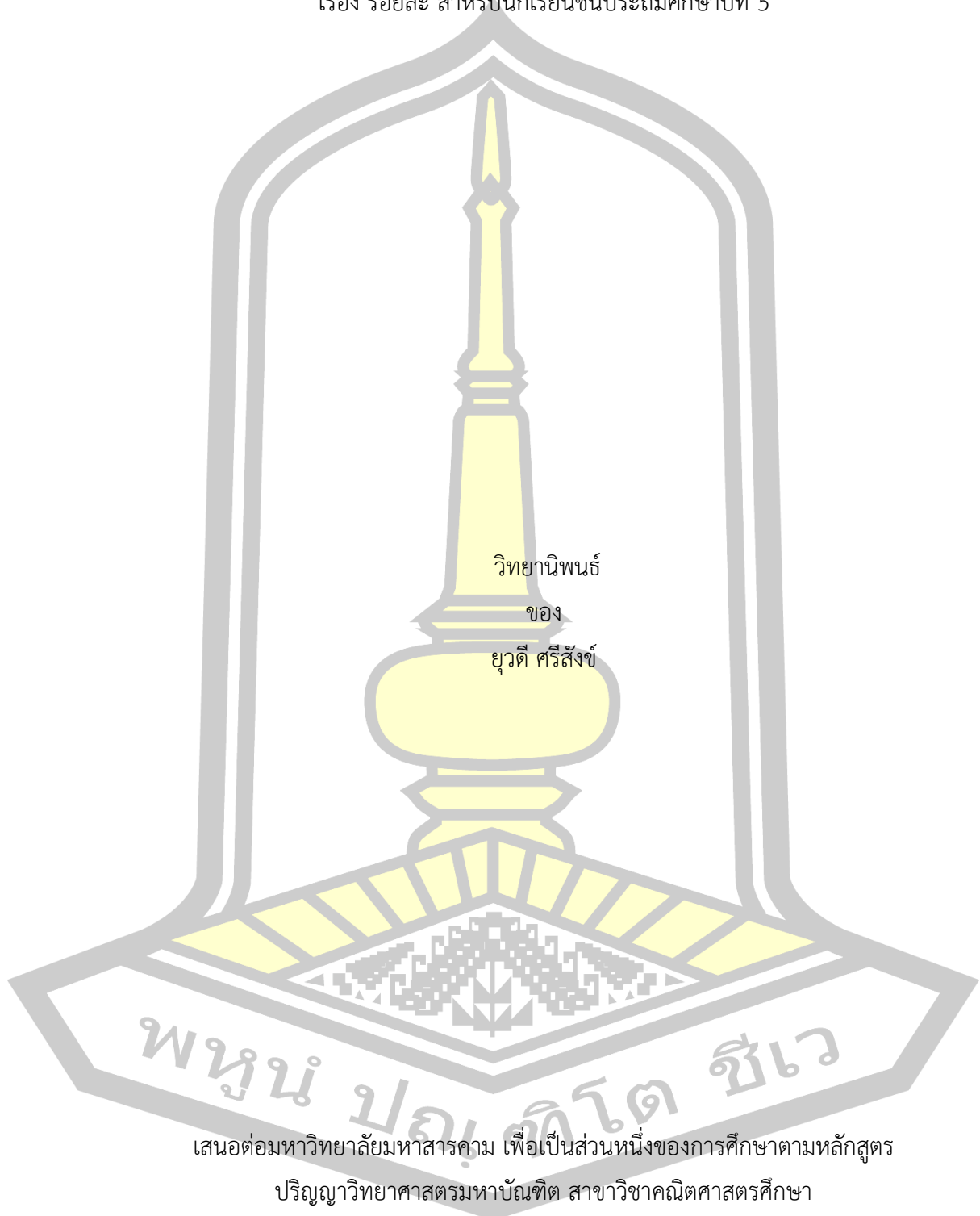
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

พฤษภาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



วิทยานิพนธ์
ของ
ยุวดี ศรีสังข์

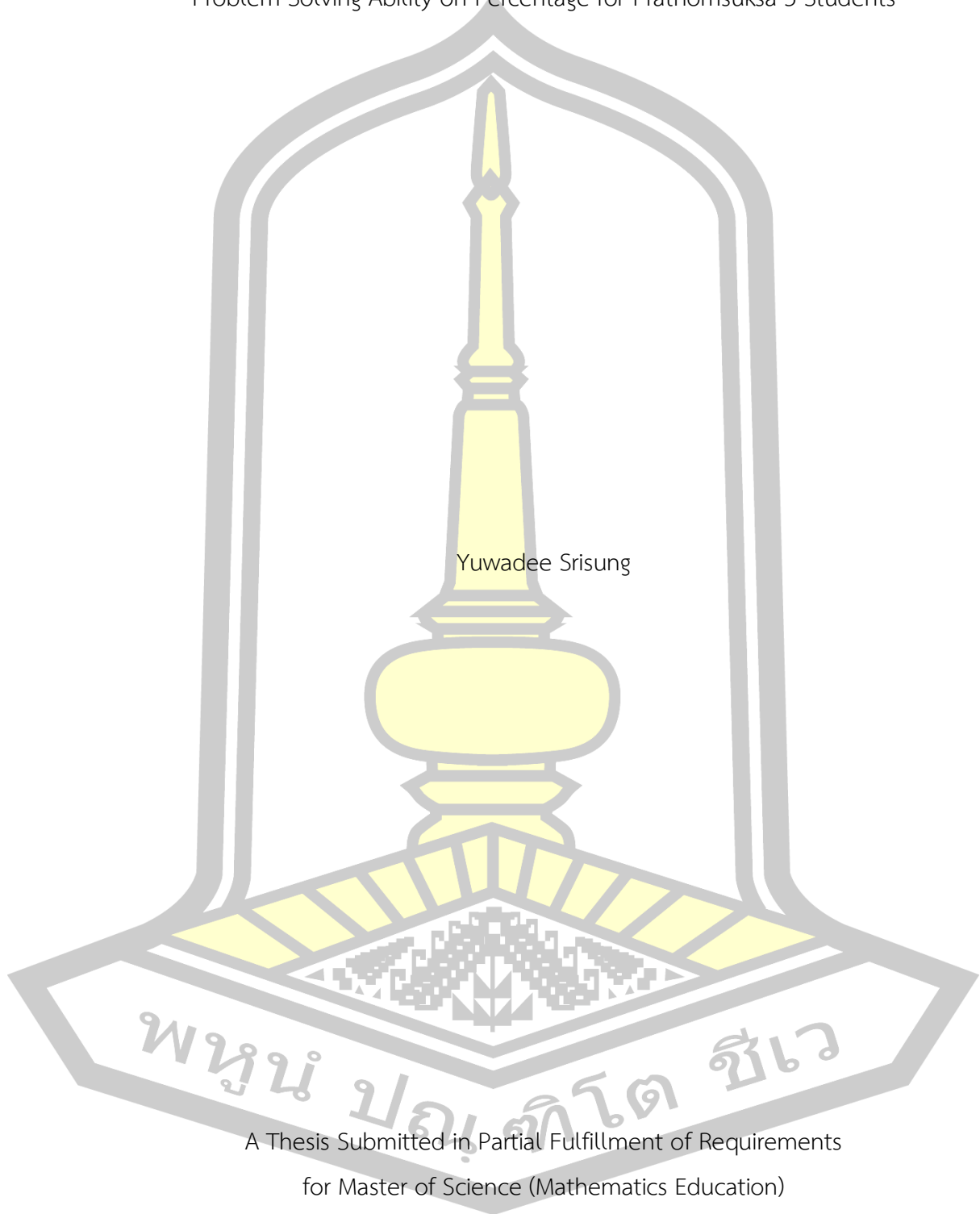
พูน บุญเกิด โชเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

พฤษภาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Mathematics Skill Exercises using KWDL Technique to Enhance
Problem Solving Ability on Percentage for Prathomsuksa 5 Students



Yuwadee Srisung

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

November 2020

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวยุวดี ศรีสังข์ แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
คณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. สุพจน์ สีบุตร)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. นางลักษณ์ วิริยะพงษ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผศ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

กรรมการ

(ผศ. ดร. ชวลิต บุญปก)

กรรมการ

(ผศ. ดร. มนต์รี ทองมูล)

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พูน บัณฑิต ชีวะ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5		
ผู้วิจัย	ยุวดี ศรีสังข์		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์		
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	คณิตศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2563

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ 5) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ และ 6) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 14 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 5 ชนิด ได้แก่ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ จำนวน 6

ชุด แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ จำนวน 18 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.93 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ เป็นข้อสอบแบบ อัตนัย จำนวน 6 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.96 และแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ร้อยละ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 10 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น 0.93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) t-test (Dependent Samples) และ z-test (Population Proportion)

ผลการวิจัย พบว่า

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.69/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6806 แสดงว่า หลังการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6806 หรือคิดเป็น ร้อยละ 68.06

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

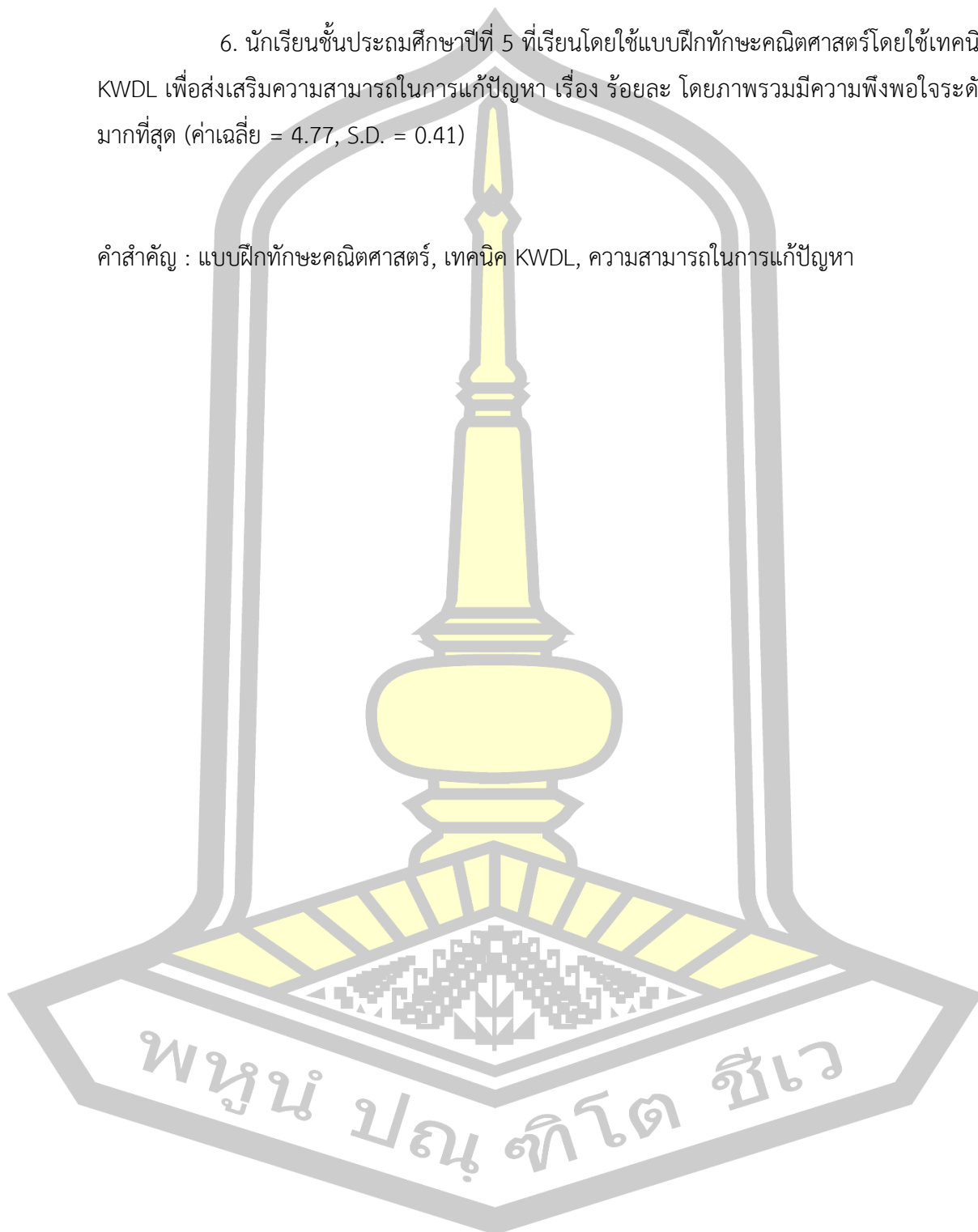
4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียน ทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของ

คะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.77, S.D. = 0.41)

คำสำคัญ : แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์, เทคนิค KWDL, ความสามารถในการแก้ปัญหา



TITLE	Development of Mathematics Skill Exercises using KWDL Technique to Enhance Problem Solving Ability on Percentage for Prathomsuksa 5 Students		
AUTHOR	Yuwadee Srisung		
ADVISORS	Assistant Professor Nongluk Viriyapong , Ph.D. Assistant Professor Monchaya Chiangpradit , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Mathematics Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2020

ABSTRACT

The purposes of the research were to; 1) develop mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage for Prathomsuksa 5 students with an efficiency of 75/75, 2) study effectiveness index of mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage for Prathomsuksa 5 students, 3) compare the learning achievements between before and after learning of Prathomsuksa 5 students learning based on the mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage, 4) compare mathematic problem solving performance between before and after learning of Prathomsuksa 5 students learning based on the mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage, 5) study mathematic problem solving performance of Prathomsuksa 5 students learning based on the mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage, and 6) explore satisfaction of Prathomsuksa 5 students learning based on the mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage.

The samples used in the study were 14 Prathomsuksa 5 students studied in semester 2, academic year 2019, at Banlahanpirakwittaya School, obtained using the cluster random sampling technique. The research instruments consisted of the 6

mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage, 18 lesson plans on percentage, multiple choice achievement test with the reliability of 0.93, mathematics problem solving test on percentage with the reliability of 0.96, and a rating scale questionnaire on students' satisfaction with reliability of 0.93. The statistics used for analyzing the collected data were mean, standard deviation, percentage, E_1 / E_2 , E.I., t-test (Dependent Samples) and z-test (Population Proportion).

The results of the study indicated that:

1) the mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage for Prathomsuksa 5 students had an efficiency of 80.69/78.10, which was higher than the criterion,

2) the mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability on percentage for Prathomsuksa 5 students had the effectiveness index of 0.6806, which meant that students had 68.06 percent of learning progressiveness,

3) the students learning based on mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability showed gains in learning achievement from before learning at the .01 level of significance,

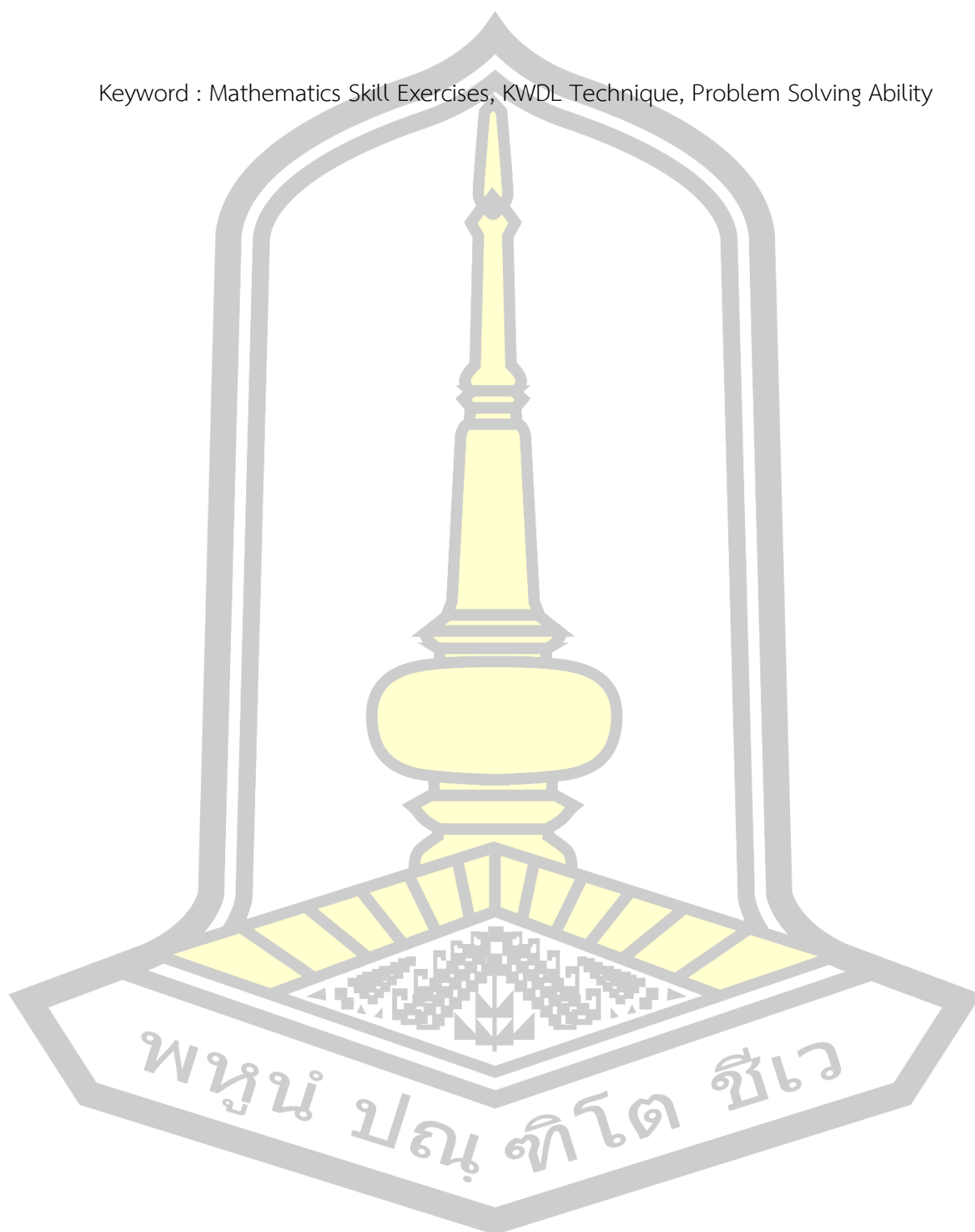
4) the students learning based on mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability showed gains in mathematics problem solving from before learning at the .01 level of significance,

5) more than 70 percent of the students learning based on mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability passed the 70 percent of established criterion at the .05 level of significance, and also

6) the students learning based on mathematics skill exercises using KWDL technique to enhance problem solving ability showed gain in satisfactory on learning

at highest level (Average = 4.77, S.D. = 0.41).

Keyword : Mathematics Skill Exercises, KWDL Technique, Problem Solving Ability



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จและสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาและได้รับความช่วยเหลือและแนะนำความรู้อันมีค่าอย่างยิ่งตลอดการทำวิทยานิพนธ์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนชยา เจียงประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ สิบบุตร ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต บุญปก กรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ทองมูล กรรมการสอบ ที่ได้เสียสละเวลาให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ฉลองชัย กล้าณรงค์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อาจารย์ ดร.พนัสนิศา สามารถ อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) นางรุ่งนภา อารีชาติ นายภานุมาศ วรสันต์ และนายณัฐพล พันธุ์ภิญญา ผู้เชี่ยวชาญที่ให้คำแนะนำตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) จังหวัดชัยภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ทั้งหลายของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา บูรพาจารย์ ญาติสนิทมิตรสหายและผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้ความรู้ ความรัก ความเมตตา และสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

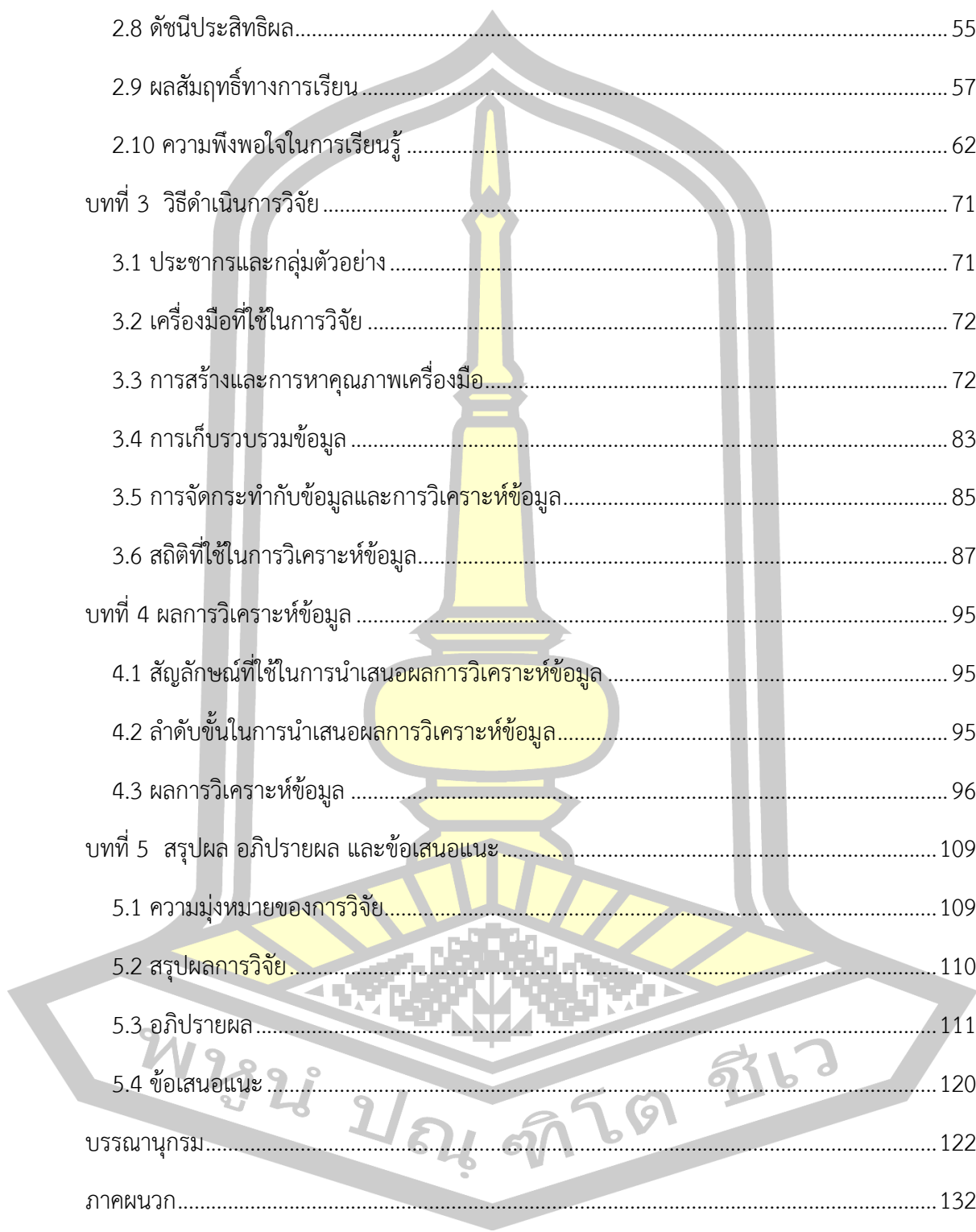
พูน ปณ ทิโต ชีเว

ยุวดี ศรีสังข์

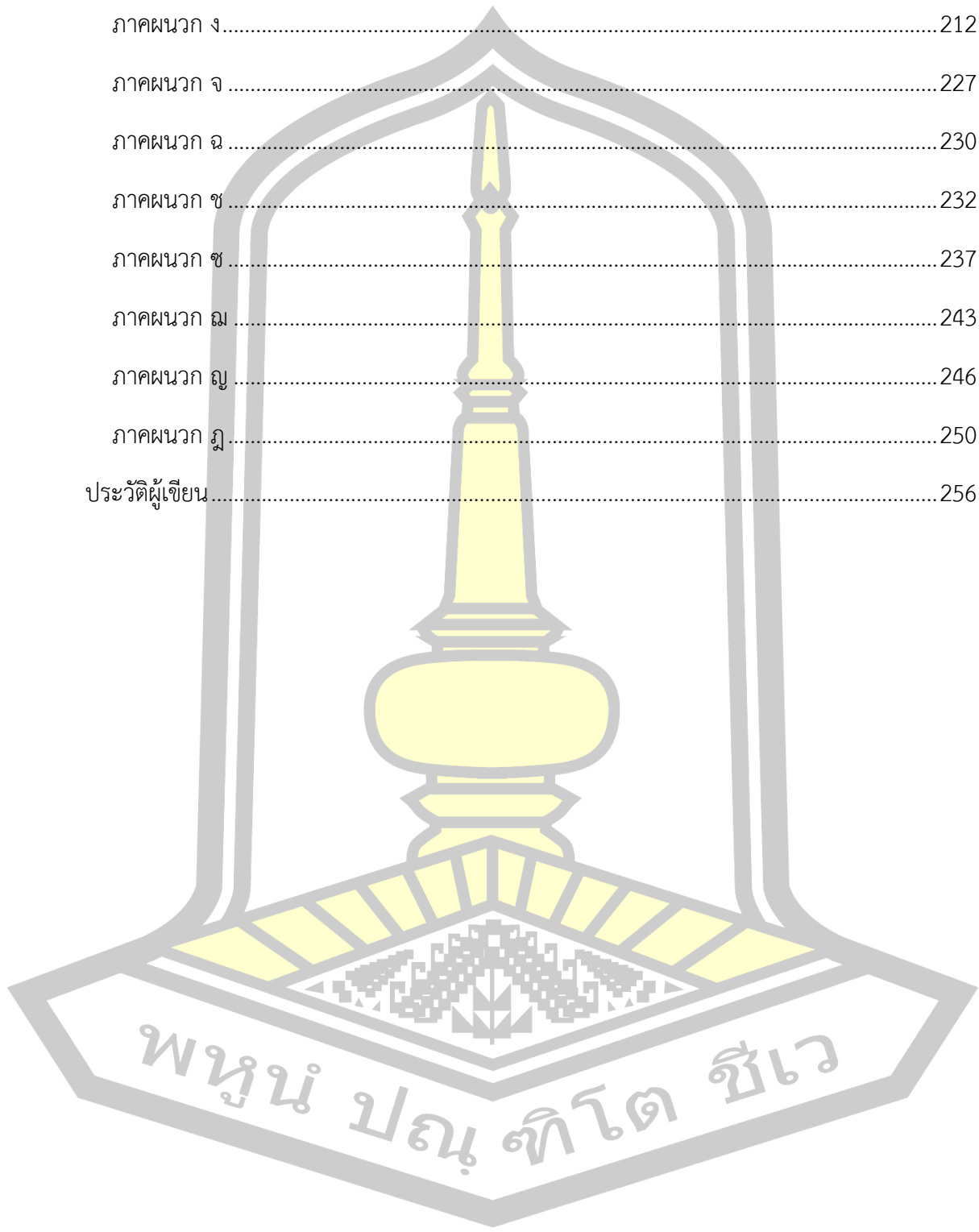
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ช
กิตติกรรมประกาศ.....	ญ
สารบัญ.....	ฎ
บัญชีตาราง.....	ต
บัญชีภาพประกอบ.....	ด
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ภูมิหลัง.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 ความสำคัญของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา.....	9
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน.....	16
2.3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	27
2.4 เทคนิค KWDL.....	31
2.5 แบบฝึกทักษะ.....	34
2.6 แผนการจัดการเรียนรู้.....	40

2.7 ประสิทธิภาพ	52
2.8 ดัชนีประสิทธิผล.....	55
2.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	57
2.10 ความพึงพอใจในการเรียนรู้	62
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	71
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	71
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ.....	72
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	83
3.5 การจัดการกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	95
4.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	96
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	109
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	109
5.2 สรุปผลการวิจัย.....	110
5.3 อภิปรายผล.....	111
5.4 ข้อเสนอแนะ	120
บรรณานุกรม.....	122
ภาคผนวก.....	132
ภาคผนวก ก	133
ภาคผนวก ข	192



ภาคผนวก ค	206
ภาคผนวก ง.....	212
ภาคผนวก จ	227
ภาคผนวก ฉ	230
ภาคผนวก ช	232
ภาคผนวก ซ.....	237
ภาคผนวก ฌ	243
ภาคผนวก ญ	246
ภาคผนวก ณ	250
ประวัติผู้เขียน.....	256



บัญชีตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แผนผัง KWDL สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์.....	33
ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจำนวนชั่วโมงสอน เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์	75
ตาราง 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	77
ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบอัตนัย เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	80
ตาราง 5 แบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design).....	83
ตาราง 6 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	97
ตาราง 7 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	98
ตาราง 8 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ	100
ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ	101
ตาราง 10 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ	102
ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ.....	103

ตาราง 12 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม	105
ตาราง 13 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ	106
ตาราง 14 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ	107
ตาราง 15 แสดงผลการประเมินแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	231
ตาราง 16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	233
ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	238
ตาราง 18 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และผลการพิจารณาข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	240
ตาราง 19 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	242
ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	244
ตาราง 21 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) และผลการพิจารณาข้อสอบของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	245
ตาราง 22 แสดงค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	245
ตาราง 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัด (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	247

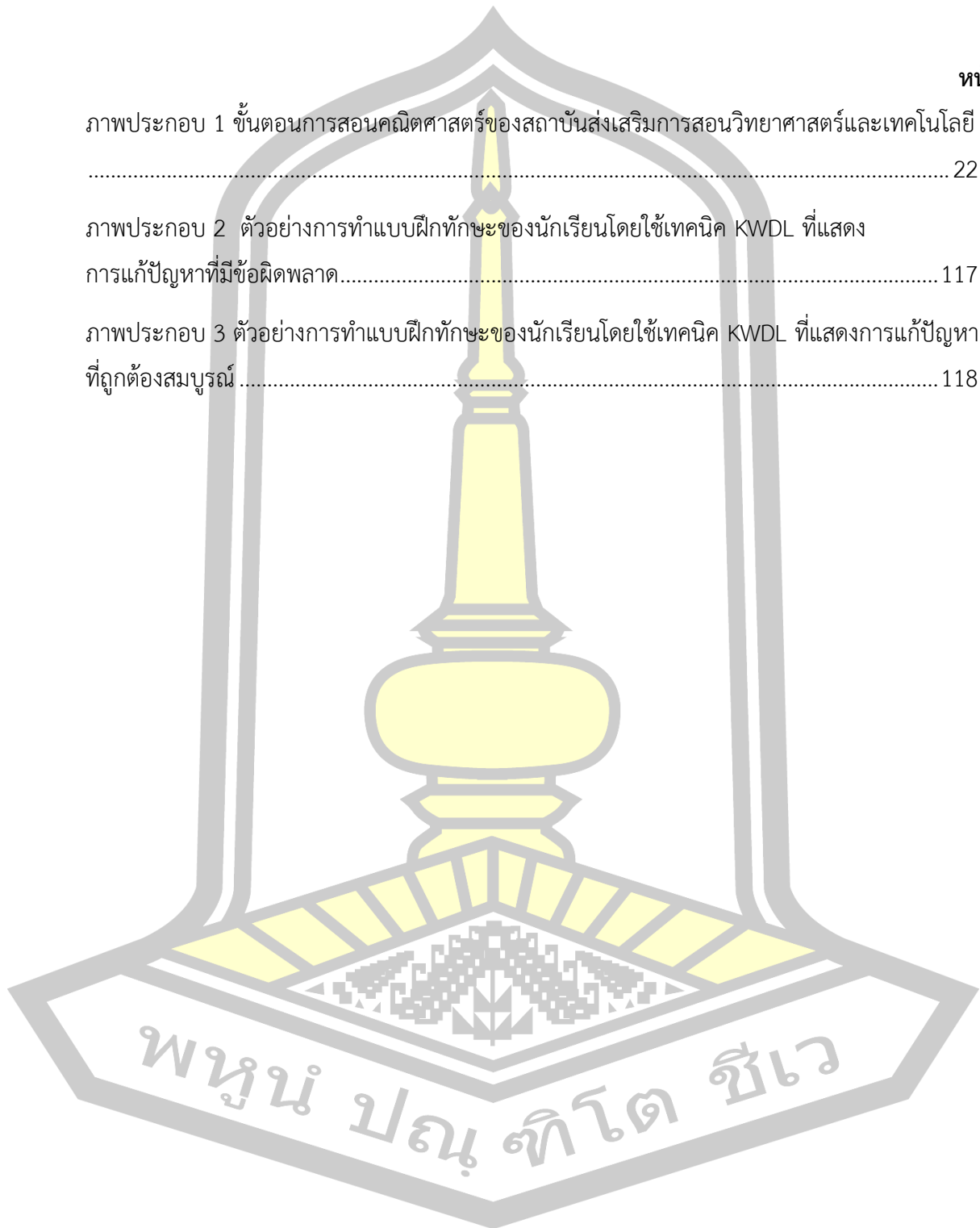
ตาราง 24 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และผลการพิจารณาข้อคำถามของแบบวัดความพึงพอใจ
 ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อ
 ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5248

ตาราง 25 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดความพึงพอใจ
 ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อ
 ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5249



บัญชีภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	22
ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ที่แสดงการแก้ปัญหาที่มีข้อผิดพลาด.....	117
ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ที่แสดงการแก้ปัญหาที่ถูกต้องสมบูรณ์.....	118



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญาและการเรียนรู้ จึงมุ่งพัฒนาคนและสังคมไทยครอบคลุม 3 เรื่องหลัก คือ การพัฒนาคนไทยให้มีคุณธรรมนำความรู้ โดยพัฒนาจิตใจควบคู่กับการพัฒนาการเรียนรู้ของคนทุกกลุ่มทุกวัยตลอดชีวิต ตั้งแต่วัยเด็กให้มีความรู้พื้นฐานเข้มแข็ง มีทักษะชีวิต พัฒนาสมรรถนะ ทักษะของกำลังแรงงานให้สอดคล้องกับความต้องการพร้อมก้าวสู่โลกของการทำงานและการแข่งขันอย่างมีคุณภาพ สร้างและพัฒนากำลังคนที่เป็นเลิศ โดยเฉพาะในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและองค์ความรู้ ส่งเสริมให้คนไทยเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จัดการองค์ความรู้ทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นและองค์ความรู้สมัยใหม่ตั้งแต่ระดับชุมชนถึงประเทศสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและการศึกษาต่อ การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ในการจัดการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่ายการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการและลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน การจัดหาสื่อการเรียนรู้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีประสิทธิภาพจากสื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่าง ๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาความคิด ทั้งการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และคิดอย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบแผน ลักษณะการคิดดังกล่าวทำให้มนุษย์สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545b) ปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของประเทศไทย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ดังจะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศ 37.50 สอดคล้องกับในระดับโรงเรียนของโรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) มีคะแนนเฉลี่ย 30.97 (โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา), 2562) ทั้งนี้เนื่องมาจากเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม ยากต่อการทำความเข้าใจ การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำเป็นต้องจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เทคนิค KWDL เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 W (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ และขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ (Shaw, J. M., 1997) การดำเนินการตามลำดับขั้นตอน KWDL จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากเรื่องนั้น จากนั้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ตามความต้องการ เราใจผู้เรียนเป็นอย่างดี ซึ่งการกำหนดขั้นตอนเทคนิค KWDL การมีคำถามนำเพื่อให้เกิดหาข้อมูลของคำตอบที่ต้องการในแต่ละขั้นจะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านโจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกระดับชั้นจะมีปัญหามากที่สุดเนื่องจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น (วัชรวิภา เล่าเรียนดี, 2554) จะเห็นว่า เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จัดเป็นเป้าหมายสูงสุดของการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้น เทคนิค KWDL จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ แบบฝึกทักษะเป็นอีกสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนได้ฝึกตอบ ฝึกปฏิบัติ หรือได้ฝึกฝนบ่อย ๆ จนเกิดความชำนาญ แบบฝึกทักษะจึงมีประโยชน์มาก เป็นเครื่องมือที่สำคัญและมีความจำเป็นต่อการเรียนเป็นอย่างมาก เพราะช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น นอกจากช่วยให้นักเรียนเกิดความ

สนุกสนานในการเรียนแล้วแบบฝึกทักษะยังช่วยแบ่งเบาภาระของครู และยังทำให้นักเรียนพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มที่ เพิ่มความมั่นใจ และประสบผลสำเร็จในการเรียน (สมหมาย ศุภพินิจ, 2551) สอดคล้องกับงานวิจัย นฤมล ทิพย์พินิจ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับงานวิจัยของโสภิตา โตโสภณ (2556) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากอ่านโจทย์ไม่เข้าใจ วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น ส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ค่อนข้างต่ำ จากปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่พบ ผู้วิจัยได้นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง ร้อยละ มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบบฝึกทักษะนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบและเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ และเมื่อนักเรียนมีความสามารถในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นด้วยเช่นกัน ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาตามความต้องการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

1.2.4 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

1.2.5 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

1.2.6 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาตามความต้องการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เครื่องข่ายโรงเรียนลุ่มเบ็งละหาน ตำบลละหาน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 7 โรงเรียน รวม 8 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 79 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีการจัดชั้นเรียนแบบละความสามารของ ผู้เรียน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 14 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ได้มาจกวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก

1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL

1.5.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3) ความพึงพอใจ

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหารายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เรื่อง ร้อยละ ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1.5.3.1 การอ่านและการเขียนร้อยละ หรือ เปอร์เซนต์

1.5.3.2 ร้อยละของจำนวนนับ

1.5.3.3 โจทย์ปัญหาร้อยละ

1.5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการทำแบบวัดความพึงพอใจ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 เทคนิค KWDL หมายถึง เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 K (What we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

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

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

1.6.2 แบบฝึกทักษะ หมายถึง แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบบฝึกทักษะนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบและเป็นลำดับขั้นตอน

1.6.3 แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาใบความรู้ จากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ที่ผู้วิจัย

สร้างขึ้น ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจเพื่อให้ความคิดรวบยอดในเนื้อหา
ของบทเรียนที่นำมาจัดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป เป็นการให้ผู้เรียนสังเกตการปฏิบัติกิจกรรมแล้วสรุปความรู้และ
ความคิดรวบยอด เชื่อมโยงนำไปสู่ชีวิต เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทักษะ จากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
หลังจากผู้เรียนสรุปหลักการได้แล้ว

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปใช้ เป็นการให้ผู้เรียนฝึกแก้โจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมการนำความรู้ไปใช้
ในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค KWDL

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การ
เรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยตรวจสอบจากการทำแบบฝึกทักษะ หรือแบบทดสอบหลังเรียนของ
แบบฝึกทักษะแต่ละชุด

1.6.4 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ หมายถึง ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ซึ่งเป็นไป
ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ คำนวณได้จากร้อยละ
ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคน จากการทำแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนของแบบฝึก
ทักษะแต่ละชุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณได้จากร้อยละ
ของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย
แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

1.6.5 ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าแสดงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียน
โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง ร้อยละ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนทดสอบ
หลังเรียน

1.6.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการ
ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบปรนัย
ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

1.6.7 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ

1.6.8 ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ประเมินได้จากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) จำนวน 10 ข้อ

1.6.9 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3

1.6.10 เกณฑ์ หมายถึง คะแนนขั้นต่ำที่ยอมรับว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ได้จากคะแนนสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละเทียบกับเกณฑ์ โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปของคะแนนรวมซึ่งปรับปรุงมาจากเกณฑ์ การตัดสินผลการเรียนรู้ ของเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, 18) ดังนี้

80 – 100 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม

75 – 79 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดีมาก

70 – 74 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ดี

65 – 69 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ค่อนข้างดี

60 – 64 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ปานกลาง

55 – 59 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ พอใช้

50 – 54 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ผ่านเกณฑ์

ขั้นต่ำ

0 – 49 หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับ ต่ำกว่าเกณฑ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน

2.3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.4 เทคนิค KWDL

2.5 แบบฝึกทักษะ

2.6 แผนการจัดการเรียนรู้

2.7 ประสิทธิภาพ

2.8 ดัชนีประสิทธิผล

2.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.10 ความพึงพอใจในการเรียนรู้

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.11.1 งานวิจัยในประเทศ

2.11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวถึงคู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา ดังนี้

2.1.1 เป้าหมายหลักสูตร

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร ดังนี้

2.1.1.1 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้

2.1.1.2 มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยง ให้เหตุผล และมีความคิดสร้างสรรค์

2.1.1.3 มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้น ตลอดจนการประกอบอาชีพ

2.1.1.4 มีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์ เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน และการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2.1.2 เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

ในหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ 3 สาระ ได้แก่ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต และสถิติและความน่าจะเป็น

2.1.2.1 จำนวนและพีชคณิต ประกอบด้วย ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง อัตราส่วน ร้อยละ การประมาณค่า การแก้ปัญหากับจำนวน การใช้จำนวนในชีวิตจริง รูปแบบ ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต ตรรกศาสตร์ นิพจน์ เอกนาม พหุนาม สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ดอกเบี้ยและมูลค่าของเงิน เมทริกซ์ จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม และการนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนและพีชคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.2 การวัดและเรขาคณิต ประกอบด้วย ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิต การนิยาม แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน การหมุน เรขาคณิตวิเคราะห์ เวกเตอร์ในสามมิติ และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิตไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.2.3 สถิติและความน่าจะเป็น ประกอบด้วย การตั้งคำถามทางสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณค่าสถิติ การนำเสนอและแปลผลสำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ หลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจ

2.1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2.1.3.1 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

1) มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2) มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ลำดับ และอนุกรม และนำไปใช้

3) มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการ อธิบายความสัมพันธ์ หรือ ช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

2.1.3.2 สารที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

1) มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

2) มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

2.1.3.3 สารที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

1) มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

2) มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2.1.4 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ความสามารถต่อไปนี้

2.1.4.1 การแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา คิดวิเคราะห์ วางแผนแก้ปัญหาและเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.4.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้รูป ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมาย สรุปผล และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน

2.1.4.3 การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เนื้อหาต่าง ๆ หรือศาสตร์อื่น ๆ และนำไปใช้ในชีวิตจริง

2.1.4.4 การให้เหตุผล เป็นความสามารถในการให้เหตุผล รับฟังและให้เหตุผล สนับสนุนหรือโต้แย้ง เพื่อนำไปสู่การสรุป โดยมีข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์รองรับ

2.1.4.5 การคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถในการขยายแนวคิดที่มีอยู่เดิมหรือสร้างแนวคิดใหม่เพื่อปรับปรุงพัฒนาองค์ความรู้

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ต่อไปนี้

2.1.5.1 ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี

2.1.5.2 มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

2.1.5.3 มีความมุ่งมั่นในการทำทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.1.5.4 สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล

2.1.5.5 ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ ละประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.6 คุณภาพผู้เรียน

2.1.6.1 เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1) อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับไม่เกิน 100,000 และ 0 มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2) มีความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับเศษส่วนที่ไม่เกิน 1 มีทักษะการบวก การลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากันและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3) คาดคะเนและวัดความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เลือกใช้เครื่องมือและหน่วยที่เหมาะสม บอกเวลา บอกจำนวนเงิน และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

4) จำแนกและบอกลักษณะของรูปหลายเหลี่ยม วงกลม วงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอกและกรวย เขียนรูปหลายเหลี่ยม วงกลมและวงรีโดยใช้แบบของรูป ระบुरूปเรขาคณิตที่มีแกนสมมาตรและจำนวนแกนสมมาตร และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

5) อ่านและเขียนแผนภูมิรูปภาพ ตารางทางเดียว และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.6.2 เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1) อ่าน เขียนตัวเลข ตัวหนังสือแสดงจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง อัตราส่วน และร้อยละ มีความรู้สึกเชิงจำนวน มีทักษะการบวก การลบ การคูณ การหาร ประมาณผลลัพธ์ และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2) อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิต หาความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปเรขาคณิต สร้างรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมและวงกลม หาปริมาตรและความจุของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

3) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิแท่ง ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปร่างกลม ตารางสองทาง และกราฟเส้นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และตัดสินใจ

2.1.7 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1.7.1 สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

1) มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการสมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. เขียนเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็นตัวประกอบของ 10 หรือ 100 หรือ 1,000 ในรูปทศนิยม	ทศนิยม - ความสัมพันธ์ระหว่างเศษส่วนและทศนิยม - ค่าประมาณของทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง ที่เป็นจำนวนเต็ม ทศนิยม 1 ตำแหน่ง และ 2 ตำแหน่ง การใช้เครื่องหมาย \approx
2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์	จำนวนนับและ 0 การบวก การลบ การคูณ และการหาร - การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์
3. หาผลบวก ผลลบของเศษส่วนและจำนวนคละ	เศษส่วน และการบวก การลบ การคูณ การหาร เศษส่วน
4. หาผลคูณ ผลหารของเศษส่วนและจำนวนคละ	- การเปรียบเทียบเศษส่วนและจำนวนคละ - การบวก การลบของเศษส่วนและจำนวนคละ
5. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วน 2 ขั้นตอน	- การคูณ การหารของเศษส่วนและจำนวนคละ - การบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ - การแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
6. หาผลคูณของทศนิยมที่ผลคูณเป็นทศนิยม ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การคูณ การหารทศนิยม - การประมาณผลลัพธ์ของการบวก การลบ
7. หาผลหารที่ตัวตั้งเป็นจำนวนนับหรือทศนิยม ไม่เกิน 3 ตำแหน่ง และตัวหารเป็นจำนวนนับ ผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง	การคูณ การหารทศนิยม - การคูณทศนิยม - การหารทศนิยม
8. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 2 ขั้นตอน	- การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับทศนิยม
9. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน	ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ - การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

2.1.7.2 สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

1) มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูป ทศนิยม	ความยาว - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความยาว เซนติเมตรกับมิลลิเมตร เมตรกับเซนติเมตร กิโลเมตรกับเมตร โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวโดยใช้ ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม
2. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ น้ำหนักที่มีการเปลี่ยนหน่วยและเขียนในรูป ทศนิยม	น้ำหนัก - ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนัก กิโลกรัม กับกรัม โดยใช้ความรู้เรื่องทศนิยม - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนัก โดยใช้ ความรู้เรื่องการเปลี่ยนหน่วยและทศนิยม

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก	<p>ปริมาตรและความจุ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - ความสัมพันธ์ระหว่างมิลลิลิตร ลิตร ลูกบาศก์เซนติเมตร และลูกบาศก์เมตร - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากและความจุของภาชนะทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก
4. แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน	<p>รูปเรขาคณิตสองมิติ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยม - พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน - การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมและพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานและรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน

2) มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สร้างเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงให้ขนานกับเส้นตรงหรือส่วนของเส้นตรงที่กำหนดให้	<p>รูปเรขาคณิต</p> <ul style="list-style-type: none"> - เส้นตั้งฉากและสัญลักษณ์แสดงการตั้งฉาก - เส้นขนานและสัญลักษณ์แสดงการขนาน - การสร้างเส้นขนาน - มุมแย้ง มุมภายในและมุมภายนอกที่อยู่บนข้างเดียวกันของเส้นตัดขวาง (Transversal)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. จำแนกรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป	รูปเรขาคณิตสองมิติ - ชนิดและสมบัติของรูปสี่เหลี่ยม
3. สร้างรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่าง ๆ เมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุมหรือเมื่อกำหนดความยาวของเส้นทแยงมุม	- การสร้างรูปสี่เหลี่ยม
4. บอกลักษณะของปริซึม	รูปเรขาคณิตสามมิติ - ลักษณะและส่วนต่าง ๆ ของปริซึม

2.1.7.3 สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

1) มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติ และใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ใช้ข้อมูลจากกราฟเส้นในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา	การนำเสนอข้อมูล - การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่ง
2. เขียนแผนภูมิแท่งจากข้อมูลที่เป็นจำนวนนับ	- การอ่านกราฟเส้น

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน

2.2.1 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนคณิตศาสตร์นับว่าเป็นเรื่องยุ่งยากสำหรับคนจำนวนมาก จึงมีผู้คิดและค้นหาวิธีที่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์จนมีการสร้างเป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ขึ้นมา โดยทฤษฎีที่ควรกล่าวถึงมีดังนี้

1. ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) ทฤษฎีนี้ได้ใช้เป็นหลักการสอนมานานแล้ว โดยทฤษฎีนี้เน้นเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกว่าเด็กจะชินกับวิธีการนั้น ๆ เพราะทฤษฎีนี้เชื่อว่า เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีโดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ ฉะนั้นการสอนจะเริ่มโดยครูจะเป็นคน

ทำตัวอย่างของการใช้กฎหรือสูตร แก้ปัญหาให้นักเรียนดูแล้วนักเรียนทำแบบฝึกหัดแบบฝึกหัดตามตัวอย่างจนเกิดความถูกต้อง ความชำนาญและเกิดทักษะ แต่ยังมีข้อบกพร่องหลายประการ คือ

1.1 เป็นทฤษฎีที่นักเรียนจะต้องจำกฎเกณฑ์หรือสูตรซึ่งเป็นเรื่องยากสำหรับนักเรียน

1.2 นักเรียนไม่อาจจะจดจำข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เรียนมาได้หมด นักเรียนจะขาดความเข้าใจในสิ่งที่ได้เรียนเป็นเหตุให้เกิดความลำบาก สับสนในการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาและสิ่งของที่เรียนได้ง่าย ๆ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ (Incidental - Learning Theory) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีเมื่อเด็กเกิดความอยากรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเกิดขึ้น ฉะนั้นกิจกรรมการเรียนนั้นควรจะจัดขึ้นจากเหตุการณ์ที่บังเอิญเกิดขึ้นในโรงเรียนหรือชุมชน ซึ่งเด็กประสบด้วยตนเอง แต่จุดบกพร่องของทฤษฎีนี้คือ ในทางปฏิบัติจริงแล้วเหตุการณ์จะเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก ดังนั้นการเรียนตามทฤษฎีจะใช้ได้เป็นครั้งคราว เมื่อมีเหตุการณ์ที่เหมาะสมและเป็นสิ่งสนใจของเด็กเท่านั้น แต่ถ้าไม่มีเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดขึ้นอีกทฤษฎีนี้ก็ไม่เกิดผล

3. ทฤษฎีแห่งความหมาย (Meaning Theory) ทฤษฎีนี้เน้นตระหนักว่า การคิดคำนวณกับการเป็นอยู่ในสังคมของนักเรียนเป็นหัวใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และมีความเชื่อว่า เด็กจะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดี เมื่อได้เรียนสิ่งที่มีความหมายต่อเด็กเอง และเป็นเรื่องที่เด็กได้พบเห็นปฏิบัติในสังคมประจำวันของตนเอง

อัมพร ม้าคนอง (2546) ได้เสนอทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้ ทฤษฎีนี้มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญที่ตัวผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทฤษฎีนี้เห็นว่าความรู้เป็นสิ่งที่ถูกสร้างขึ้นโดยผู้เรียน ผู้เรียนใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายใต้ตัวผู้เรียน จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก ผู้เรียนแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน ดังนั้นแนวการสอนตามทฤษฎีนี้จึงเน้นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยผู้สอนคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่ออกมาใช้และไตร่ตรองสิ่งที่ได้จากการอภิปรายกับผู้อื่น ผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสม ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย และช่วยเหลือให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้เอง

กรอบแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีกรอบแนวคิดที่สำคัญดังนี้

1. ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. ความรู้และประสบการณ์ที่เดิมเป็นพื้นฐานของการสร้างความรู้ใหม่
3. ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เช่น ครูและเพื่อนมีส่วนช่วยในการสร้างองค์ความรู้

4. ครูมีบทบาทในการจัดบริหารการเรียนรู้ ตั้งคำถามท้าทายความสามารถ กระตุ้นสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือการสร้างความรู้

5. ผู้เรียนเป็นผู้กระตือรือร้นในการเรียน

ประกาศิต อานุกาฬแสนยากร (2556) ได้กล่าวไว้ว่า แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ที่จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้นผู้เรียนควรเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองเป็นสำคัญ

การเรียนการสอนตามแนวคิดแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครูผู้สอนจะต้องมีบทบาท ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสังเกต สำรวจเพื่อให้เป็นปัญหา
 2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน เช่น แนะนำ ถามให้คิด เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบหรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
 3. ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการคิดค้นต่อ ๆ ไปให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม พัฒนาให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างไกล
 4. ประเมินความคิดรวบยอดของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่าง ๆ การปฏิบัติ การแก้ปัญหาและพัฒนา และการเคารพความคิดและเหตุผลของคนอื่น ๆ
- ตามแนวคิดนี้ ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ความรู้ได้หากมีการจัดการศึกษาที่เอื้ออำนวยในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง
- สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้ได้ดีนั้นครูต้องคำนึงถึงทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ อันได้แก่ ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน ทฤษฎีการเรียนรู้โดยเหตุบังเอิญ ทฤษฎีแห่งความหมาย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นต้น เพื่อให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการ

2.2.2 หลักการสอนคณิตศาสตร์

พิสมัย ศรีอำไพ (2545) ได้เสนอหลักในการสอนคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. เริ่มจากวัตถุประสงค์ของที่จับต้องได้และประสบการณ์จริง เช่น ถ้าสอนเรื่อง ชั่ง ตวง วัด ต้องให้เด็ก ตวง วัด จริง
2. ใช้วิธีการนำเข้าสู่เนื้อหาต่าง ๆ กัน และมีบทบาทประยุกต์ในสถานการณ์ไม่เหมือนกัน
3. ใช้วิธีสอนแบบบันไดเวียน นั่นคือ ไม่สอนเนื้อหาใดแล้วทิ้งไปเลย แต่สอนเนื้อหาเดียวกันในระดับต่างกัน เช่น สอนสถิติในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เมื่อถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก็สอนเนื้อหาเดียวกันนี้ให้กว้าง และมีความหมายลึกซึ้งยิ่งขึ้น
4. ใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม เช่น ครูต้องการสอนทฤษฎีบทเกี่ยวกับผลบวกของมุมภายในทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมใด ๆ รวมกันเท่ากับ 180 องศา ครูให้นักเรียนทุกคนตัดกระดาษเป็นรูปสามเหลี่ยมใด ๆ แล้วพับมุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมมาจดกันที่ฐานนักเรียนจะเห็นว่าผลบวกของมุมทั้งสามเท่ากับ 180 องศา
2. สอนจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน ก่อนสอนสิ่งที่อยู่ไกลตัวนักเรียน เช่น การคะเนความยาว ครูควรให้นักเรียนคะเนความยาวของดินสอที่นักเรียนใช้ ความยาวของโต๊ะนักเรียนก่อนการคะเนความกว้างและความยาวของห้องเรียน ตามลำดับ
3. สอนจากเรื่องที่ยากก่อนการสอนเรื่องที่ยาก เช่น การสอนบวกก่อนการคูณ การแก้สมการตัวแปรเดียวก่อนแก้สมการสองตัวแปร
4. สอนตรงตามเนื้อหาที่ต้องการสอน เช่น การสอนเรื่องรูปวงกลม ครูจะสอนเกี่ยวกับจุดศูนย์กลาง รัศมี เส้นผ่านศูนย์กลาง คอร์ด รูปทั่วไปของสมการวงกลม แทนที่จะกล่าวถึงโพกัสของวงรี พาราโบลา และไฮเพอร์โบลา
5. สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น
6. สอนด้วยอารมณ์ขัน ทำให้นักเรียนเกิดความเพลิดเพลินโดยครูอาจใช้ เกม ปริศนา เพลง
7. สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับนักเรียนโดยการใช้คำพูด เช่น ดีมาก ทำได้ถูกต้องแล้ว ลองคิดอีกวิธีหนึ่งดูซิ
8. สอนโดยการนำไปสัมพันธ์กับวิชาอื่น เช่น วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเพิ่มจำนวนของแมลงหวี่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้เรื่องเลขยกกำลังเพราะจำนวนแมลงหวี่มีคำตอบอยู่ในรูปของเลขยกกำลัง

ยุพิน พิพิธกุล (2545) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ โดยสรุปได้ดังนี้

1. ควรสอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมในเรื่องที่สามารถใช้สื่อการเรียนการสอนรูปธรรมประกอบได้
2. สอนให้สัมพันธ์กับความคิด เรื่องที่สัมพันธ์กันควรสอนไปพร้อม ๆ กัน เมื่อครูจะทบทวนเรื่องใดก็ควรทบทวนให้หมด และควรจะคำนึงถึงประสบการณ์เดิมและทักษะเดิมนักเรียนมีอยู่ทั้งกิจกรรมใหม่ควรต่อเนื่องกับกิจกรรมเดิม
3. สอนให้นักเรียนมองเห็นโครงสร้างไม่เช่นนั้นเนื้อหา ให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ครูอย่ารีบบอกและควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้และประเมินการปฏิบัติด้วยตนเอง

4. ใช้ความสนใจของนักเรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงบันดาลใจที่จะเรียน
5. รู้จักปรับเปลี่ยนวิธีการสอน ใช้การสอนที่หลากหลายรูปแบบ รู้จักสอดแทรก กลอน เกม เพลง ให้บทเรียนน่าสนใจ
6. เรื่องที่สอนไม่ควรเป็นเรื่องที่ยากเกินไป การสอนต้องคำนึงหลักสูตรและเลือก เนื้อหาเพิ่มเติมให้เหมาะสมกับนักเรียน
7. ครูควรมีอารมณ์ขันเพื่อช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้น่าเรียนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรกระตุ้นหรือรื้อฟื้นและตื่นตัวในการสอน หมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติมให้กับตนเองและมีความศรัทธาในอาชีพของตน

อัมพร ม้าคะนอง (2546) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. สอนให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์หรือได้ความรู้ทางคณิตศาสตร์จากการคิด และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับผู้อื่น ใช้ความคิดและคำถามที่นักเรียนสงสัยเป็นประเด็นในการอภิปราย เพื่อให้ได้แนวคิดที่หลากหลาย และนำไปสู่ข้อสรุป
2. สอนให้ผู้เรียนเห็นโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของ เนื้อหาคณิตศาสตร์
3. สอนโดยคำนึงว่าจะให้นักเรียนเรียนอะไร (What) และเรียนอย่างไร (How) นั่นคือ ต้องคำนึงถึงทั้งเนื้อหาวิชาและกระบวนการเรียน
4. สอนโดยการใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมอธิบายนามธรรม หรือการทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เป็นนามธรรมที่ง่ายขึ้นหรือพอที่จะจินตนาการได้มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์บางอย่างไม่สามารถหาสื่อมาอธิบายได้
5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงประสบการณ์และความรู้พื้นฐานของนักเรียน
6. สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทั้งการฝึกรายบุคคล การฝึกเป็นกลุ่ม การฝึกทักษะย่อยทางคณิตศาสตร์และการฝึกทักษะรวมเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
7. สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ
8. สอนให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์ในห้องเรียนกับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน
9. ผู้สอนควรศึกษาธรรมชาติและศักยภาพของผู้เรียน เพื่อจะได้จัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน

10. สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยาก และมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

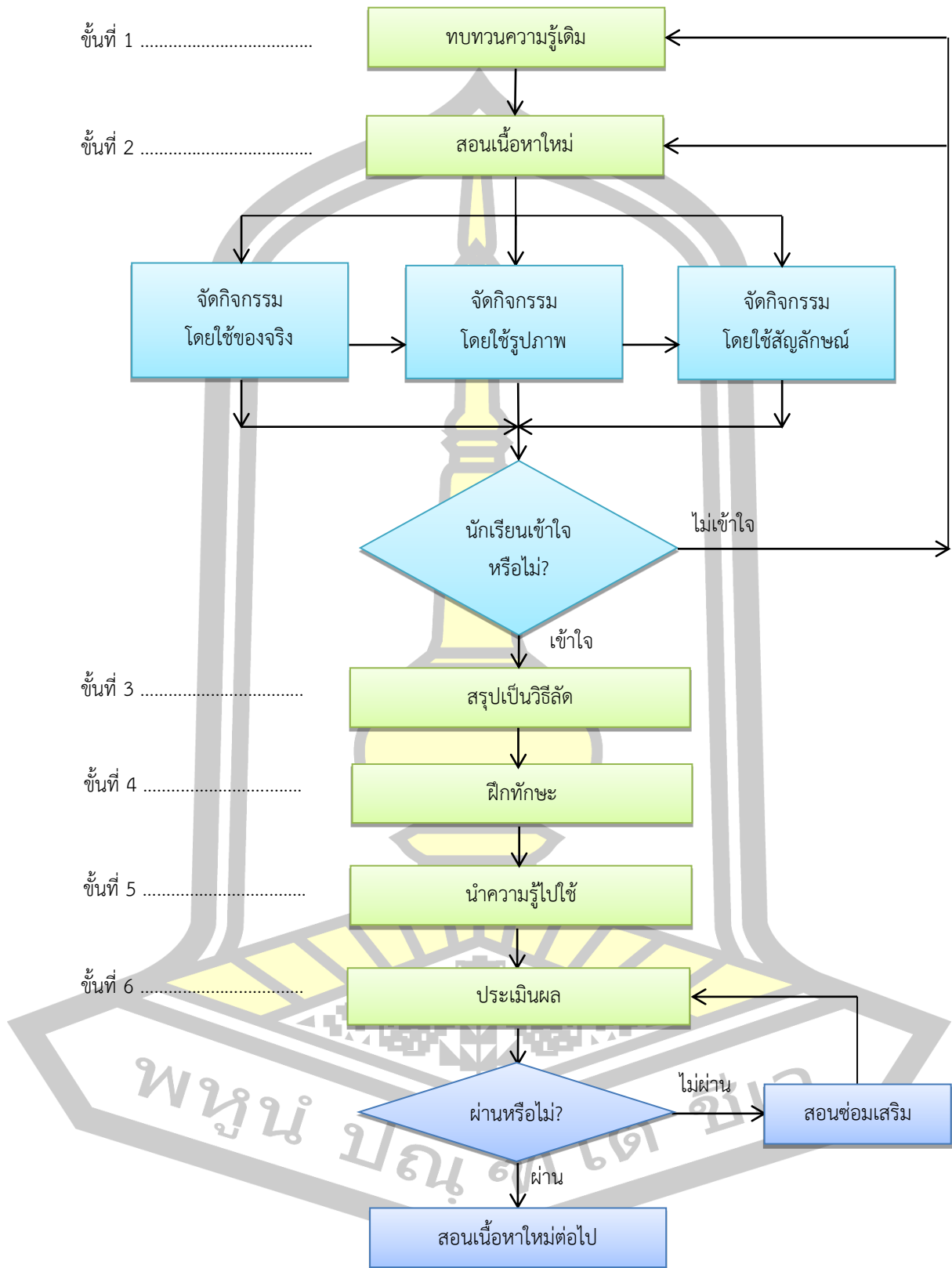
11. สังเกตและประเมินการเรียนรู้ และความเข้าใจของผู้เรียนขณะเรียนในห้องโดยใช้คำถามสั้น ๆ หรือการพูดคุยปกติ

สรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก สอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรม สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นตอนอย่างมีเหตุผล สอนโดยใช้คำถามช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและค้นพบหลักเกณฑ์ด้วยตนเอง สอนด้วยหลักจิตวิทยา สร้างแรงจูงใจ เสริมกำลังใจให้กับผู้เรียน สอนให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์ รู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์ไม่ยากและมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรม

2.2.3 ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งกำหนดไว้ในคู่มือครูระดับประถมศึกษา โดยมีกิจกรรมการเรียนการสอน 6 ขั้นตอน ดังภาพประกอบ 1





ภาพประกอบ 1 ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนมีพื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนรู้เนื้อหาใหม่

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจเพื่อให้ความคิดรวบยอดในเนื้อหาของบทเรียนที่นำมาจัดไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การใช้ของจริง เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ของจริง หรือรูปธรรมประกอบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปนำไปสู่นามธรรม

2) การใช้รูปภาพ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากภาพ หรือเรียกว่า การจัดประสบการณ์ระดับกึ่งรูปธรรม

3) การใช้สัญลักษณ์ เป็นการจัดประสบการณ์ระดับนามธรรม หลังจากผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ของจริงและโดยใช้รูปภาพแล้ว ผู้สอนจะใช้ตัวเลขหรือเครื่องหมายหรือประโยคสัญลักษณ์แสดงให้ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ระหว่างประโยคสัญลักษณ์และข้อความ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุปเป็นวิธีลัด เป็นการให้ผู้เรียนสังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรม แล้วสรุปความรู้และความคิดรวบยอด เชื่อมโยงนำไปสู่วิธีลัด เพื่อสะดวกในการนำไปใช้ครั้งต่อไป

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นการให้ผู้เรียนฝึกทักษะด้วยการทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียน หรือแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นหลังจากผู้เรียนสรุปหลักการได้แล้ว

ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ในวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องหรือใช้ในสถานการณ์อื่น โดยให้ผู้เรียนทำโจทย์ปัญหาหรือทำกิจกรรมที่มักประสบในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล เป็นการตรวจสอบเพื่อวินิจฉัยว่า ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ อาจตรวจสอบจากการทำใบงาน จากการอภิปราย หรือจากการซักถาม ถ้าพบว่าบกพร่อง ผู้สอนจะต้องทำการซ่อมเสริมก่อนเรียนเนื้อหาใหม่ต่อไป

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนหลัก 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นสอน ขั้นสรุป ขั้นฝึกทักษะ ขั้นการนำไปใช้ และขั้นประเมินผล

2.2.4 การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545) ได้ให้ความหมาย การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ มีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ และทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน

ทิสนา เขมมณี (2542) กล่าวว่า โดยหลักการแล้วแนวความคิดนี้มีที่มาจากแนวคิดทางการศึกษาของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) เป็นแนวคิดการเรียนรู้โดยการกระทำ (Learning by Doing) อันเป็นแนวคิดที่แพร่หลาย และได้รับการยอมรับทั่วโลกมานานแล้ว การจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติจัดกระทำนี้ นับว่าเป็นการเปลี่ยนบทบาท การจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเป็นผู้รับมาเป็นผู้เรียนและเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน หรือ ผู้ถ่ายทอดความรู้มาเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนซึ่งการเปลี่ยนแปลงบทบาทนี้ เท่ากับการเปลี่ยนจุดเน้นของการเรียนรู้มาอยู่ที่ผู้เรียนมากกว่าครูผู้สอน ดังนั้นผู้เรียนจึงเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน เพราะบทบาทในการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ หลังจากแนวคิดดังกล่าวเกิดขึ้น ต่อมาได้มีการพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ ขึ้นจำนวนมากซึ่งล้วนแต่สนับสนุนแนวความคิดพื้นฐานของจอห์น ดิวอี้ ทั้งสิ้น

ประเวศ ะสี (2543) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นตัวตั้งหรือยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด หมายถึง การเรียนรู้ในสถานการณ์จริง สถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้งจัดประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงานนำไปสู่การพัฒนาการเรียนทุกด้านทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา มนุษย์จะต้องพัฒนาการทางด้านจิตวิญญาณ (Spiritual development) ตามหลักพุทธศาสนาถือว่า “ชีวิตคือการศึกษ และการศึกษาคือชีวิต”

สุนน อมรวิวัฒน์ (2543) การเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่สำคัญอย่างหนึ่งของชีวิตที่แสดงว่าคุณคนนั้นมีความเจริญเติบโต การเรียนรู้เป็นหัวใจของการศึกษา นักเรียนมีความสำคัญที่สุดจะต้องจัดกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับศิษย์ จะต้องจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อม กิจกรรมเพื่อที่จะพัฒนาทุกด้านของชีวิต

สวัณณ์ เงินฉ่ำ (2543) กล่าวว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด คือ หัวใจของการปฏิรูปการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เป็นการกระตุ้นให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ทบทวนตรวจสอบความคิด ความเชื่อและการปฏิบัติของตนเข้าใจบทบาทหน้าที่และพันธกิจใหม่ในการจัดการเรียนรู้เพื่อสนับสนุน สร้างเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามความมุ่งหวังของสังคม ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครองชุมชน เป็นตัวจักรสำคัญของการปฏิรูปการเรียนรู้

อำรุง จันทวานิช (2543) กล่าวว่า ผู้เรียนสำคัญที่สุด คือ ผู้เรียนเป็นเป้าหมายสำคัญของการจัดการศึกษา ทุกฝ่ายร่วมกันจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีการพัฒนาการที่สมบูรณ์และสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สติปัญญาอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข มีความรู้ความสามารถ เจตคติและค่านิยมที่จะพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มุ่งจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับการดำรงชีวิตที่เหมาะสมกับความสามารถความสนใจของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติจริงทุกขั้นตอนจนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุภาพรณ์ คำรัตน์ (2544) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญว่า กิจกรรมการเรียนการสอนคือ สภาพการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนการสอนที่กำหนด การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สภาพแวดล้อมในห้องเรียน โรงเรียน และชีวิตจริงเหมาะสมกับทักษะของครูมืออาชีพ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เอาผู้เรียนเป็นตัวตั้ง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ เป็นการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนเต็มตามศักยภาพ ผู้เรียนได้รับการพัฒนาแบบองค์รวม ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.4.2 หลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2554) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ไว้ว่า

1. ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ บทบาท ครูคือผู้สนับสนุน (Supporter) และเป็นแหล่งความรู้ (Resource Person) ของผู้เรียนจะรับผิดชอบตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียนหรือเข้าไปมีส่วนร่วมในการเลือก และเริ่มต้นการเรียนด้วยตนเองโดยการศึกษาค้นคว้า รับผิดชอบการเรียนตลอดจนการประเมินผลการเรียน

2. เนื้อหาวิชามีความสำคัญและมีความหมายต่อการเรียนรู้ ในการออกแบบการเรียนรู้อาจเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วย เนื้อหาวิชา ประสบการณ์เดิม และความต้องการของผู้เรียน การเรียนรู้ที่สำคัญและมีความหมายจึงขึ้นอยู่กับ “สิ่งที่สอน (เนื้อหา) และวิธีที่ใช้สอน (เทคนิคการสอน)”

3. การเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จ ถ้าผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอน ผู้เรียนจะได้รับความสนุกสนานจากการเรียนหากเข้าไปมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้ทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ได้ค้นพบในข้อคำถามและคำตอบใหม่ ๆ ในประเด็นที่ทำทหายความสามารถในเรื่องใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งการบรรลุความสำเร็จของงานที่พวกเขาเริ่มด้วยตนเอง

4. สัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียนการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มจะช่วยเสริมความเจริญงอกงามการพัฒนาความเป็นผู้ใหญ่ การปรับปรุงการทำงานและการจัดการกับชีวิตแต่ละบุคคล สัมพันธภาพที่เท่าเทียมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันของผู้เรียน

5. ครู คือ ผู้อำนวยการความสะอาดและเป็นแหล่งเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ครูต้องมีความสามารถที่จะค้นพบความต้องการที่แท้จริงของผู้เรียน เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ทรงคุณค่าของผู้เรียนและสามารถค้นคว้าหาสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับผู้เรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดคือความเต็มใจของครูที่ช่วยเหลือโดยไม่มีเงื่อนไข ครูจะอำนวยความสะดวก

ทุกอย่างแก่ผู้เรียนเช่น ความรู้ เจตคติ และการฝึกฝน โดยผู้เรียนมีอิสระที่จะรับหรือไม่รับการให้ความรู้นั้นก็ได้

6. ผู้เรียนมีโอกาสเห็นตนเองในแงุ่มที่แตกต่างจากเดิม โดยมุ่งให้ผู้เรียนมองเห็นตนเองในแงุ่มที่แตกต่างออกไป ผู้เรียนจะมีความมั่นใจในตนเองและควบคุมตนเองได้มากขึ้น สามารถเป็นในสิ่งที่อยากเป็น มีวุฒิภาวะสูงมากขึ้นปรับเปลี่ยนพฤติกรรมตนเองให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมกับสิ่งต่าง ๆ มากขึ้น

7. การศึกษา คือ การพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนหลาย ๆ ด้านพร้อมกันไปเป็นการพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านคุณลักษณะ ด้านความรู้ ความคิด ด้านการปฏิบัติ อารมณ์ สังคมหรือทุกด้านมีการพัฒนาไปพร้อม ๆ กัน

ประกาศิต อาณาภาพแสนยากร (2556) ได้กล่าวถึงการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้กระทำจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิต กิจกรรมที่จัดจึงควรมีกิจกรรมที่มีลักษณะดังนี้

1.1 ช่วยให้ผู้เรียนได้เคลื่อนไหวในลักษณะใดลักษณะหนึ่งเป็นระยะ ๆ เหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน

1.2 มีประเด็นท้าทายให้ผู้เรียนได้คิด เป็นประเด็นที่ไม่ยากหรือไม่ง่ายเกินไป เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียนเพื่อกระตุ้นผู้เรียนลงมือทำเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1.3 ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัว

1.4 ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียน เกี่ยวข้องกับชีวิต ประสบการณ์ และความเป็นจริงของผู้เรียน

2. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม ได้พูดคุยปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกันข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นและจะปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมร่วมกับผู้อื่นได้

3. ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีสำคัญ โดยครูผู้สอนพยายามจัดการเรียน การสอนที่ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเองทั้งนี้ ผู้เรียนมักจะจดจำได้ดีและมีความหมายโดยตรงต่อผู้เรียน รวมทั้งเกิดความคงทนของความรู้

4. เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับผลงาน (Product) โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงานมีใช้จะมุ่งถึงแต่ผลงานอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิผลของกระบวนการ

5. เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้หรือใช้ในชีวิตประจำวัน โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในชีวิตประจำวัน พยายามส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริง และพยายามติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมุ่งเน้นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ครูคือผู้สนับสนุน และเป็นแหล่งความรู้ของผู้เรียน ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ยึดการค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีสำคัญ เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับผลงาน (Product) เน้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้หรือใช้ในชีวิตประจำวัน

2.3 การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.3.1 ความหมายของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya, 1980) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เป็นการหาวิธีทางที่จะหาสิ่งที่ไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งที่ยุ่งยากออกไป หาวิธีการที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่เพื่อจะได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจน แต่สิ่งที่เหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นในทันทีทันใด

พนาร์ตัน แซ่มซีน (2548) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการแก้ปัญหา กลวิธีหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยยึดกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ และใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาย่างเหมาะสมและรวดเร็ว แล้วทดสอบวิธีการแก้ปัญหาเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป กฎเกณฑ์ต่าง ๆ

จินดาภรณ์ ช่วยสุข (2549) กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการหาคำตอบของคำถามหรือจัดการกับสถานการณ์เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ที่ผู้แก้ปัญหาแต่ละคนจะต้องใช้ทักษะความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เดิมประมวลเข้ากับสถานการณ์ใหม่ที่กำหนดในปัญหา และผู้แก้ปัญหาคควรได้ฝึกฝนในการแก้ปัญหที่ซับซ้อนเพื่อพัฒนายุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

สรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการหรือวิธีการหาคำตอบของปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาย่างเหมาะสมและรวดเร็ว

2.3.2 ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya, 1985) ได้แบ่งปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ของปัญหา คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

ณัฐธยาน์ สงคราม (2547) กล่าวว่า ประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โจทย์ปัญหาหรือปัญหาที่คุ้นเคย เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้างลักษณะของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหา ประเภทสองคือ ปัญหาไม่คุ้นเคยมาก่อน เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามิคุ้นเคยต้องประมวลความรู้ ความคิดรวบยอด และหลักการต่าง ๆ รวมถึงยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญห

มะลิวรรณ ผ่องราชี (2549) ได้กล่าวถึงปัญหาคณิตศาสตร์ว่ามี 2 ประเภท คือ ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ผู้แก้ปัญหามีความคุ้นเคยกับโครงสร้างและวิธีการแก้ปัญหายอยู่แล้ว ประเภทที่สองคือปัญหาแปลกใหม่ เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนมากกว่าปัญหาธรรมดา ผู้แก้ปัญหจะต้องประมวลความรู้ความสามารถ หลักการและวิธีการแก้ปัญหาดังต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญห

สรุปได้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ มี 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาให้ค้นหา เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดให้และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องพิสูจน์

2.3.3 ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

โพลยา (Polya, 1985) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา สิ่งแรกที่จะต้องทำความเข้าใจก็คือ สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในปัญหาในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องสรุปปัญหาในภาษาของตนเองได้ สามารถบอกได้ว่าโจทย์ถามหาอะไร อะไรเป็นสิ่งที่ให้หา อะไรคือเงื่อนไข และถ้าจำเป็นต้องใช้ชื่อกับข้อมูลต่าง ๆ เข้าจะเลือก

สัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่างตั้งใจ ช้าแล้วช้าอีกจนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

2. **ขั้นวางแผน** ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลต่าง ๆ ในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อน สิ่งที่ต้องหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้มาอย่างไร สิ่งสำคัญที่นักเรียนจะต้องทำในขั้นนี้คือ การนิทบทวนความรู้ที่มี มีความรู้อะไรบ้าง ที่มีส่วนสัมพันธ์กับปัญหานั้น ๆ เทคนิคหนึ่งที่จะช่วยวางแผนในการแก้ปัญหา ได้แก่ การพยายามนึกถึงปัญหาที่เคยแก้มาก่อนซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน ในการวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้น ๆ โดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนใหญ่ ๆ และในขั้นตอนใหญ่แต่ละขั้นตอนก็จะแบ่งเป็นขั้นตอนเล็ก ๆ อีกมากมาย นอกจากนั้นในขั้นนี้นักเรียนต้องมองเห็นว่าถ้าเขาต้องการสิ่งหนึ่งเขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไร เพื่อจะให้ได้สิ่งนั้นตามต้องการ

3. **ขั้นดำเนินการตามแผน** ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนลงมือทำการคิดคำนวณตามแผนการที่วางไว้ในขั้นที่ 2 เพื่อที่จะให้ได้คำตอบของปัญหา สิ่งที่นักเรียนจะต้องใช้ในขั้นนี้ คือ ทักษะการคำนวณ การรู้จักเลือกวิธีการคำนวณที่เหมาะสมมาใช้

4. **ขั้นตรวจสอบ** เป็นขั้นตรวจวิธีการและคำตอบ ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่าถูกต้องสมบูรณ์ โดยการพิจารณาและสำรวจดูผล ตลอดจนขบวนการในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องรวบรวมความรู้ของเขา และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเข้าด้วยกัน เพื่อทำความเข้าใจและปรับปรุงคำตอบให้ดีขึ้น

ชัยศักดิ์ สีสวรรค์กุล (2542) กล่าวถึงขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 4 ขั้น ดังต่อไปนี้

1. **ขั้นทำความเข้าใจปัญหา** เป็นขั้นตอนที่ระบุสิ่งที่ต้องการ ระบุข้อมูลที่กำหนดให้ และระบุเงื่อนไขเชื่อมโยงสิ่งที่ต้องการกับข้อมูลที่กำหนดให้

2. **วางแผนแก้ปัญหา** ในขั้นนี้เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นสำหรับการได้มาซึ่งสิ่งที่ต้องการ ระบุปัญหาย่อย และการเลือกใช้ยุทธศาสตร์ที่เหมาะสม ได้แก่ การสังเกต กระสวนหรือรูปแบบการคิดจากปลายเหตุย้อนสู่ต้นเหตุ การเดาและทดสอบ การทดลองและสร้างสถานการณ์จำลอง การลดความซับซ้อนของปัญหา การแบ่งปัญหาวางออกเป็นส่วนย่อย ๆ การใช้วิธีอนุมานทางตรรกวิทยา และการรายงานแจ่มแจ้งสมาชิกทั้งหมด

3. **ดำเนินการตามแผน** ในขั้นนี้เป็นการดำเนินการตามวิธีที่เลือกเพื่อแก้ปัญหา

4. **ตรวจสอบกระบวนการและคำตอบ** ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบที่ได้ว่าถูกต้องหรือไม่คำตอบสมเหตุสมผลหรือไม่ สามารถหาวิธีการที่ดีกว่า สั้นกว่าวิธีการที่เลือกหรือไม่ และสามารถดัดแปลงเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อมูลเพื่อสร้างปัญหาใหม่ได้หรือไม่

วัฒนาพร รัชงษ์ (2554) กล่าวว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่ปัญหา เป็นการศึกษาถึงสภาพของปัญหาว่า เป็นอย่างไรปัญหาเกิดจากอะไรบ้าง เป็นการค้นพบปัญหาที่อาจจะเป็นไปได้
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา เป็นการศึกษา วิเคราะห์ วิพากษ์ วิจัย ให้รู้ว่า ปัญหาที่แท้จริงคืออะไรและอะไรบ้างคือปัญหาที่ไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง
3. ขั้นระบุปัญหา เป็นการนำเอาปัญหาที่เป็นสาเหตุที่แท้จริง มาเป็นประเด็นสำคัญในการศึกษา รวบรวมข้อมูลสำหรับแต่ละเรื่อง
4. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดเป้าหมาย เพื่อการแก้ปัญหานั้นว่าจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านใด เป็นปริมาณมากน้อยเพียงใด มีคุณค่าสูงต่ำเพียงใด
5. ขั้นตั้งสมมุติฐาน เป็นการเสนอแนวทาง และวิธีการในการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุที่จะทำให้สามารถแก้ปัญหานั้นได้สำเร็จ
6. ขั้นทดลองหรือทดสอบสมมุติฐาน เป็นการนำวิธีแก้ปัญหานั้นไปใช้ในการแก้ปัญหา
7. ขั้นสรุปผล
8. ขั้นนำไปใช้

ทิตินา แคมมณี (2548) กล่าวว่า ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีดังนี้

1. การสังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น
 2. การวิเคราะห์ ให้นักเรียนได้อธิบาย หรือแสดงความคิดเห็น เพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพสาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา
 3. สร้างทางเลือก ให้นักเรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย ซึ่งอาจจะมีการทดลอง คั่นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่ม และควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียนด้วย
 4. เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึก การปฏิบัติงานเพื่อรายงาน และตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก
 5. สรุป ผู้เรียนสรุปความด้วยตนเอง ซึ่งอาจทำในรูปของรายงาน
- สรุปได้ว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผน ขั้นดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบ

2.4 เทคนิค KWDL

2.4.1 ความหมายของเทคนิค KWDL

ซอและคณะ (1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กล่าวถึงความหมายไว้ว่า เทคนิค KWDL เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 K : (What we know) เรารู้อะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 W : (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร

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

ขั้นที่ 4 L : (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

วีชรา เล่าเรียนดี (2554) ได้กล่าวถึงความหมายไว้ว่า เทคนิค KWDL มาจากคำถามที่ว่า K : เรารู้อะไร (What we know) หรือโจทย์บอกอะไรเราบ้าง (สำหรับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์)

W : เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร (What we want to know) หรือโจทย์ให้ทำอะไร

D : เราทำอะไร อย่างไร (What we do to find out) หรือเรามีวิธีการอย่างไรบ้าง หรือมีวิธีดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไรบ้าง

L : เราเรียนรู้อะไรบ้าง (จากการดำเนินการขั้นตอนที่ 3) (What we learned) ซึ่งคือ คำตอบ สารความรู้และวิธีศึกษาคำตอบ ขั้นตอนการคิดคำนวณ เป็นต้น

สรุปได้ว่า เทคนิค KWDL หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน มาจากคำถามที่ว่า

ขั้นที่ 1 K : (What we know) เรารู้อะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 W : (What we want to know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร

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

ขั้นที่ 4 L : (What we learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

2.4.2 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL

ซอและคณะ (1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้พัฒนาเทคนิค KWDL มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Cooperative Problem Solving) มาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรม KWDL
2. ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปราย เพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ หาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา
3. ให้นักเรียนช่วยกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเขียนโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ
4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และสรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

วีชรา เล่าเรียนดี (2554) ได้กล่าวถึง เทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนามาจากเทคนิค KWL (Know - Want - Learned) ของ ดอนนา โอเกิล (1986) ซึ่งเดิม ดอนนา โอเกิล ใช้เทคนิค KWL ในการสอนการอ่าน โดย K (Know) รู้อะไรบ้างจากรื่องที่อ่านหรือหัวข้อที่กำหนด W (Know to Know) หมายถึง ต้องการอะไรจากรื่องที่อ่าน และ L (Learned) หมายถึง เกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง ต่อมาในปี ค.ศ. 1987 คาร์และโอเกิล (1987) ได้พัฒนาเทคนิค KWL เป็น KWL plus โดยมีพื้นฐานเดียวกันกับเทคนิค KWL ที่แตกต่างกัน คือ KWL plus จะมีการเพิ่มเติมการทำแผนผัง มโนทัศน์ และการสรุปของเรื่องราวต่าง ๆ ที่อ่าน เมื่อจบกระบวนการ KWL และในปี ค.ศ. 1997 ซอและคณะ (1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Cooperative Problem Solving) มาผสมผสานในกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การดำเนินการตามลำดับขั้นตอน KWDL จะช่วยขึ้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากเรื่องนั้น จากนั้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ตามความต้องการเข้าใจผู้เรียนเป็นอย่างดี การกำหนดขั้นตอนเทคนิค KWDL การมีคำถามนำเพื่อให้เกิดหาข้อมูลของคำตอบตามที่ต้องการในแต่ละขั้นจะช่วยส่งเสริมการอ่านมากขึ้น โดยเฉพาะการอ่านเชิงวิเคราะห์ การนำกระบวนการหรือเทคนิค KWDL ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านโจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกระดับชั้นจะมีปัญหามากที่สุดเนื่องจากการอ่านโจทย์ไม่เข้าใจชัดเจน วิเคราะห์โจทย์ไม่เป็น เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่ง นอกจากการคิดคำนวณไม่เป็น ดังนั้น ทุกขั้นตอนของเทคนิค KWDL ครูจึงต้องคอยแนะนำชี้แนะแนวทางให้นักเรียนได้คิดพิจารณาและวิเคราะห์ให้หลากหลายมากที่สุด แต่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการร่วมมือกันเรียนรู้ นักเรียนที่เก่งกว่าจะสามารถช่วยนักเรียนที่อ่อนกว่าได้ การใช้เทคนิค KWDL ในการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องเตรียมแผนผัง KWDL โดยในตอนเริ่มบทเรียนครูอธิบายและนักเรียนร่วมมือกันเรียนรู้ทำความเข้าใจซึ่งต้องมีแผนผัง KWDL ประกอบให้นักเรียนมองเห็นชัดเจนทุกคนด้วย

ดั่งตาราง 1

ตาราง 1 แผนผัง KWDL สำหรับการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

K โจทย์บอกอะไรบ้าง	W โจทย์ให้หาอะไร มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรได้บ้าง	D ดำเนินการตาม กระบวนการ แก้โจทย์ปัญหา	L คำตอบที่ได้ และบอกวิธีคิด คิดคำตอบอย่างไร
1. 2. 3. 4.	สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบคือ วิธีการแก้ปัญหาคือ 1. 2. วิธีแก้ปัญหที่เลือกใช้คือ	แสดงวิธีทำ วิธีที่ 1 วิธีที่ 2 วิธีที่ 3	คำตอบ..... สรุปขั้นตอนที่ใช้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL จะช่วยชี้แนะการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของปัญหา โดยเฉพาะการนำไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะด้านโจทย์ปัญหาของนักเรียนทุกระดับชั้น จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.5 แบบฝึกทักษะ

2.5.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ

ชาญชัย อาจिनสมาจาร (2542) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง ส่วนของบทเรียนที่บอกนักเรียนว่าทำอะไร และทำให้สำเร็จผลอะไรในบทเรียน ในอดีตแบบฝึกถูกมองว่าเป็นการบ้าน แต่ในปัจจุบันแบบฝึกหัดเป็นงานที่ทำในชั้นเรียนหรือที่บ้านเป็นบทเรียนที่ต้องเรียนเป็นหัวข้อที่ต้องเรียน เป็นโครงการที่ต้องทำให้สำเร็จ เป็นคำถามที่ต้องตอบ หรือทบทวนบทเรียนที่ผ่านมา กิจกรรมเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการเรียนการสอน

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้แบบฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่งที่ฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบฝึกหรือแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกเสริมทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะเพิ่มเติมขึ้น ส่วนใหญ่หนังสือเรียนจะมีแบบฝึกหัดอยู่ท้ายบทเรียน ในบางวิชาแบบฝึกจะมีลักษณะแบบฝึกปฏิบัติ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง แบบตัวอย่าง ปัญหา หรือคำสั่งที่ตั้งขึ้นเพื่อให้นักเรียนฝึกตอบ

คำรณ ล้อมในเมือง (2548) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนชนิดหนึ่งที่ใช้แบบฝึกทักษะให้กับผู้เรียนหลังจากเรียนจบเนื้อหาในช่วงหนึ่ง ๆ เพื่อฝึกฝนให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ อย่างกว้างขวางมากขึ้น

ถวัลย์ มาศจรัส (2546) ได้กล่าวถึงความหมายไว้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง กิจกรรมทักษะการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะ หมายถึง สื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่เป็นส่วนเพิ่มเติมหรือเสริมสำหรับให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ รวมทั้งเกิดความชำนาญในเรื่องนั้น ๆ สามารถตรวจสอบและพัฒนาทักษะกระบวนการคิด กระบวนการเรียนรู้ สามารถนำผู้เรียนสู่การสรุปความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของสาระการเรียนรู้ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเอง

2.5.2 ขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะดังนี้ ศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมา วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดตัวชี้วัด ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะให้สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด เพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ การกำหนดรูปแบบให้พิจารณาตามความเหมาะสม และส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับโครงสร้างรูปแบบการพิมพ์ต่าง ๆ นำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของแบบฝึก ปรับปรุงแก้ไข รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ นำไปใช้จริงและเผยแพร่ต่อไป

คำณ ล้อมในเมือง (2548) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกทักษะว่าจะคล้ายคลึงกับการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาอื่น ๆ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น ปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะทำการสอน ปัญหาการผ่านจุดประสงค์ของนักเรียน ปัญหาจากการสังเกตพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ศึกษารายละเอียดในหลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์และกิจกรรม พิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อหนึ่งโดยการสร้างแบบฝึกและเลือกเนื้อหาในส่วนที่สร้างแบบฝึกนั้นว่าจะทำเรื่องอะไรบ้าง กำหนดเป็นโครงเรื่องไว้ และศึกษารูปแบบของการสร้างแบบฝึกจากเอกสารตัวอย่าง ออกแบบชุดฝึกในแต่ละชุดให้มีรูปแบบที่หลากหลาย น่าสนใจ ลงมือสร้างแบบฝึกในแต่ละชุดพร้อมทั้งข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำไปทดลองใช้ แล้วบันทึกผลเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง ปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นำไปใช้จริงและเผยแพร่

ประภาพรณ เส็งวงศ์ (2550) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะ ประกอบด้วย ส่วนต่าง ๆ ดังนี้ ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน วิเคราะห์หลักสูตร (มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้) กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบฝึก กำหนดเนื้อหาในแบบฝึก จัดทำแบบฝึก ผู้เชี่ยวชาญนำมาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข นำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไข นำไปปฏิบัติจริงในห้องเรียน วิเคราะห์ผลการใช้แบบฝึก สรุปและจัดทำรายงานผล

สรุปได้ว่า การสร้างแบบฝึกทักษะนั้นจะต้องศึกษาปัญหาและความต้องการ โดยวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมา วิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดตัวชี้วัด ศึกษาขั้นตอนการสร้างแบบฝึกทักษะให้สอดคล้องกับเนื้อหาและตัวชี้วัด เพื่อใช้พัฒนาทักษะย่อยแต่ละทักษะ การกำหนดรูปแบบให้พิจารณาตามความเหมาะสม และส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับโครงสร้างรูปแบบการพิมพ์ต่าง ๆ นำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่อง คุณภาพของแบบฝึก ปรับปรุงแก้ไข รวบรวมเป็นชุด จัดทำคำชี้แจง คู่มือการใช้ สารบัญ นำไปใช้จริงและเผยแพร่ต่อไป

2.5.3 ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดี

กุศยา แสงเดช (2545) กล่าวว่า แบบฝึกหัดที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมาแล้ว เหมาะสมกับระดับชั้น หรือวัยของผู้เรียน มีคำชี้แจงสั้น ๆ เพื่อให้เข้าใจง่าย ใช้เวลาที่เหมาะสมมีสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายให้แสดงความสามารถ ควรมีข้อเสนอแนะการใช้ มีการเลือกตอบอย่างจำกัดและตอบอย่างเสรี ถ้าเป็นแบบฝึกหัดที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง แบบฝึกหัดควรมีหลายรูปแบบควรใช้สำนวนภาษาง่าย ๆ ฝึกให้คิดและสนุกสนาน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) ได้กล่าวถึงลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีไว้ว่าเป็นสิ่งที่นักเรียนเรียนมาแล้ว เหมาะสมกับระดับวัย หรือระดับความสามารถของผู้เรียน มีคำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย คำชี้แจงหรือคำสั่งต้องกะทัดรัด ใช้เวลาที่เหมาะสม คือ ไม่ใช่เวลานานหรือเร็วเกินไป เป็นที่น่าสนใจ และท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถ เปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกทั้งแบบทดสอบอย่างจำกัด และตอบอย่างเสรี มีคำสั่งหรือตัวอย่างแบบฝึกที่ไม่ยาวเกินไปและไม่ยากแก่การเข้าใจ ควรมีหลายรูปแบบ มีความหมายแก่นักเรียนที่ทำแบบฝึก ใช้หลักจิตวิทยา ใช้สำนวนภาษาที่เข้าใจง่าย ฝึกให้คิดได้เร็วและสนุกสนาน ปลุกความสนใจหรือเร้าใจ เหมาะสมกับวัยและความสามารถ สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

ถวัลย์ มาศจรัส (2546) ได้เสนอแนะถึงลักษณะของแบบฝึกที่ดีไว้ดังนี้ จุดประสงค์ต้องชัดเจน สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะตามสาระการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ชั้นนั้น เนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชา ใช้ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีคำอธิบายและคำสั่งชัดเจน ง่ายต่อการปฏิบัติตาม สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ นำผู้เรียนไปสู่ความคิดรวบยอดและหลักการสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้ชั้นนั้น เป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคล มีคำถามและกิจกรรมท้าทาย ส่งเสริมทักษะกระบวนการเรียนรู้ของธรรมชาติวิชา มีกลยุทธ์การนำเสนอและการตั้งคำถามที่ชัดเจน น่าสนใจปฏิบัติได้ สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับปรับปรุงการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

คำรณ ล้อมในเมือง (2548) กล่าวว่า แบบฝึกทักษะที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ มีจำนวนแบบในการทำหลากหลาย และมากพอในการให้เด็กทำงานเกิดทักษะการเรียนรู้ ควรออกแบบที่น่าสนใจเด็กอยากทำ เช่น มีภาพ การตีกรอบให้สวยงาม สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน ควรมีลำดับการเรียนรู้ในการทำจากง่าย ๆ ไปสู่แบบที่ยากขึ้น คำนึงถึงจิตวิทยาการเรียนรู้ตามวัยของเด็กสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเด็กที่เรียนเก่งควรมีจำนวนแบบฝึกทักษะให้เพียงพอ ส่วนเด็กที่เรียนไม่เก่ง ก็มีพอที่จะทำให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจพอที่จะผ่านเกณฑ์ แบบฝึกทักษะมีความหลากหลายกว้างกว่าข้อสอบ ข้อสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของแบบฝึกทักษะเท่านั้น แบบฝึกทักษะจึงไม่ควรสร้างข้อสอบอย่างเดียวเท่านั้น แต่ควรครอบคลุมถึงลักษณะของกิจกรรมแทรกอยู่ด้วย แบบฝึกทักษะควรช่วยสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ให้เด็กได้ใช้ความคิดมากกว่าการจดจำ

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบฝึกทักษะที่ดีต้องประกอบด้วย คำชี้แจงสั้น ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีทำได้ง่าย สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน ใช้เวลาไม่มากเกินไป มีหลายรูปแบบ เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน เป็นไปตามขั้นตอนจากง่ายไปหายาก น่าสนใจ และท้าทายให้นักเรียนแสดงความสามารถและต้องคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนที่จะได้รับเป็นสำคัญ

2.5.4 ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ

วิลโลว์ พิตช์มิงคลพร (2544) กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. เป็นเครื่องมือวัดความก้าวหน้าและประเมินตนเองของนักเรียนได้ หลังจากทีเรียนบทเรียนจบในแต่ละครั้ง ครูสามารถมองเห็นจุดเด่น จุดบกพร่องของนักเรียนได้อย่างชัดเจน
2. ประโยชน์ในแง่ความแตกต่างระหว่างบุคคล การให้แบบฝึกทักษะที่เหมาะสมกับความสามารถ จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น
3. ทำให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น
4. แบบฝึกทักษะมีคำถามพลิกแพลงหลายรูปแบบที่นักเรียนจะต้องใช้ความคิดในการตอบ หากนักเรียนได้ทำแบบฝึกหัดบ่อย ๆ จะช่วยฝึกฝนไหวพริบสติปัญญาให้เกิดความคล่องแคล่วชำนาญยิ่งขึ้น
5. ช่วยให้นักเรียนเกิดการรอบรู้ รู้จักเหตุและผล รู้จักแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีทักษะและประสบการณ์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
6. ส่งเสริมให้เกิดความมั่นใจในตนเอง เพราะนักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง ได้ค้นคว้า แก้ไข ปรับปรุงงานของตนเองอยู่เสมอ
7. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานตามลำพัง รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

สุชา จันทรเฒ (2547) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบฝึกทักษะไว้ว่า การใช้แบบฝึกทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง เพราะผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง แบบฝึกมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในกลุ่มวิชาทักษะเป็นอย่างมาก เพราะแบบฝึกจะเป็นสื่อแห่งการปฏิบัติของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ในเรื่องที่จะฝึกเพิ่มมากขึ้น ดังนี้

1. แบบฝึกเป็นส่วนที่เพิ่มเติมหรือส่วนเสริมหนังสือในการเรียน แบบฝึกทักษะเป็นอุปกรณ์สอนที่ช่วยลดภาระของครูเพราะแบบฝึกเป็นสิ่งที่ทำขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ
2. ช่วยในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของเขาจะช่วยให้ประสบความสำเร็จในด้านจิตใจ
3. แบบฝึกเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะให้ดีขึ้น ทั้งนี้ต้องอาศัยการส่งเสริมและความเอาใจใส่ของครูผู้สอนด้วย
4. แบบฝึกใช้เป็นเครื่องมือวัดผลการเรียน หลังจากบทเรียนในแต่ละครั้ง

5. แบบฝึกหัดที่จัดขึ้นเป็นรูปเล่ม ผู้เรียนสามารถรักษาไว้ใช้เป็นแนวทางเพื่อทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง

6. แบบฝึกหัดที่จัดขึ้นนอกเหนือจากแบบฝึกในบทเรียนจะช่วยให้เด็กฝึกฝนความชำนาญเพิ่มมากขึ้น

7. การให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดช่วยให้ครูทราบถึงจุดเด่น ข้อบกพร่องหรือปัญหาต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ชัดเจน ซึ่งจะมีผลต่อครูผู้สอนที่จะนำไปดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

8. แบบฝึกช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและผู้เรียนสามารถบันทึกผลการฝึกพร้อมทั้งมองเห็นความก้าวหน้าของนักเรียนเอง

ถวัลย์ มาศจรัส (2546) ได้สรุปประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ ไว้ดังนี้

1. เป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนมีสื่อการเรียนรู้สำหรับการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. เป็นสื่อการเรียนรู้สำหรับการแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ของผู้เรียน
4. พัฒนาความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแบบฝึกทักษะ มีดังนี้

1. เป็นเครื่องมือวัดความก้าวหน้าและประเมินตนเองของนักเรียน
2. ครูสามารถมองเห็นจุดเด่น จุดบกพร่องของนักเรียนได้อย่างชัดเจน
3. นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียน
4. ส่งเสริมนักเรียนให้เกิดความมั่นใจในตนเอง
5. ฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานตามลำพัง และรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย

2.5.5 หลักการสร้างแบบฝึกทักษะ

ศรีประภา ปาลสุทธิ (2554) ได้เสนอความเห็นในการสร้างแบบฝึกทักษะควรยึดหลักจิตวิทยา ดังนี้

1. กฎแห่งการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) คือกฎแห่งการฝึกหัด กล่าวคือ การกระทำใด ๆ ก็ตามหากได้ฝึกฝนหรือกระทำบ่อย ๆ จะทำให้ผู้ฝึกมีความคล่องแคล่วและสามารถจะกระทำให้สิ่งนั้น ๆ ได้ดี แต่หากการกระทำนั้น ๆ ไม่ได้รับการฝึกสม่ำเสมอ หรือไม่ได้รับการกระทำอีกเลย การกระทำนั้น ๆ จะค่อย ๆ เลือนรางไป

2. แบบฝึกทักษะนั้นควรเป็นแบบฝึกทักษะสั้น ๆ แต่หลาย ๆ แบบ เพื่อฝึกหัดเรื่องเดียวกันจนเกิดความแม่นยำ แบบฝึกทักษะควรมีหลาย ๆ แบบ เด็กจะได้ไม่เบื่อ

3. แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ควรมีรูปภาพเพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้คำหรือความหมายของคำนั้นไปในตัว

4. การนำสิ่งที่มีความหมายต่อชีวิตและการเรียนรู้มาให้ผู้เรียนทดลองนำสิ่งที่มีความหมาย ภาษาที่ใช้พูดและใช้เขียนในชีวิตประจำวันใส่ในแบบฝึกทักษะ เมื่อผู้เรียนได้เรียนและได้ทำแบบฝึกทักษะในสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวทำให้เกิดความจำที่แม่นยำ นักเรียนยังสามารถนำหลักและความรู้ที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์อีกด้วย

สุคนธ์ สีนธพานนท์ (2551) กล่าวถึงหลักการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. จัดเนื้อหาในการฝึกให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้
2. เนื้อหาสาระและกิจกรรมการฝึกเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน
3. การวางรูปแบบของแบบฝึกทักษะมีความสัมพันธ์กับโครงเรื่องและเนื้อหาสาระ

ของเรื่อง

4. แบบฝึกทักษะต้องมีคำชี้แจงอย่างง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนอ่านเข้าใจ เรียนจากง่ายไปยาก มีแบบฝึกทักษะที่น่าสนใจและท้าทายให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ

5. มีความถูกต้อง ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาตรวจสอบให้ดีอย่าให้มีข้อผิดพลาด

6. กำหนดเวลาที่จะใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละตอนให้เหมาะสม

สรุปได้ว่า หลักการสร้างแบบฝึกทักษะที่สำคัญ มีดังนี้

1. แบบฝึกทักษะนั้นควรเป็นแบบฝึกทักษะสั้น ๆ แต่หลาย ๆ แบบ เพื่อฝึกหัดเรื่องเดียวกันจนเกิดความแม่นยำ แบบฝึกทักษะควรมีหลาย ๆ แบบ เด็กจะได้ไม่เบื่อ

2. แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ควรมีรูปภาพเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้คำหรือความหมายของคำนั้นไปในตัว

3. จัดเนื้อหาในการฝึกให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4. เนื้อหาสาระและกิจกรรมการฝึกเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

5. การวางรูปแบบของแบบฝึกทักษะมีความสัมพันธ์กับโครงเรื่องและเนื้อหาสาระ

ของเรื่อง

6. แบบฝึกทักษะต้องมีคำชี้แจงอย่างง่าย ๆ สั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนอ่านเข้าใจ เรียนจากง่ายไปยาก มีแบบฝึกทักษะที่น่าสนใจและท้าทายให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ

7. มีความถูกต้อง ครูผู้สอนจะต้องพิจารณาตรวจสอบให้ดีอย่าให้มีข้อผิดพลาด

8. กำหนดเวลาที่จะใช้ชุดฝึกทักษะแต่ละตอนให้เหมาะสม

2.6 แผนการจัดการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ตามจุดหมายของหลักสูตร

กรมวิชาการ (2545) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้งโดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล คุณธรรม จริยธรรม หลักศาสนาที่ต้องการเน้น ตัวบ่งชี้ บันทึกหลังสอน

นิคม ชมพูลง (2554) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ตามจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีคุณภาพ

รุจิร ภูสาระ (2545) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออย่างไร และวัดประเมินผลโดยวิธีใด

ถวัลย์ มาศจรัส, ณิชนัน ประสงค์ และอาภรณ์ หนีมสุข (2546) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำวิชาการหรือกลุ่มประสบการณ์ที่ต้องการสอนตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีจุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ การวัดและประเมินผล สอดคล้องคล้อยกับจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนและตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

จิรภัทร แก้วกู่ (2547) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนหรือแหล่งการเรียนรู้ แนวการวัดผลประเมินผล โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

เพลินพิศ ธรรมรัตน์ (2550) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าหรือคือบันทึกการสอนปกติตามปกติ เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบเป็นลายลักษณ์อักษรและเครื่องมือช่วยให้ครูวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อและอุปกรณ์ ตลอดจนการวัดผลและประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และสอดคล้องกับระดับพัฒนาการของผู้เรียน เพื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูรับผิดชอบ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในหลักสูตร

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มต้นจากการกำหนดวัตถุประสงค์จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญาหรือเจตคติหรือทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

ฉันท ชาติทอง (2552) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษร เป็นเอกสารแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน เป็นการนำวิชาหรือประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอดปีการศึกษาหรือตลอดภาคเรียนมาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยมีการกำหนดจุดประสงค์ กิจกรรม สื่อ อุปกรณ์ การวัดและประเมินผล

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์ที่กำหนดไว้และสู่จุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จะก่อให้เกิดประโยชน์ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมตัวล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ให้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน

การเลือกใช้สื่อการวัดและการประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล ที่จะ เป็นประโยชน์ต่อประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า การวางแผนการสอนมีความสำคัญดังนี้

1. ทำให้ผู้สอนสอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจในการสอนย่อมเกิด ความคล่องแคล่วเป็นตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่นไม่ติดขัดเพราะได้เตรียมทุกอย่างไว้พร้อมแล้ว

2. ทำให้การสอนมีความคุ้มค่าคุ้มกับเวลาที่ผ่านไป เพราะผู้สอนสอนอย่างมีแผน เป้าหมาย และมีทิศทางในการสอนมิใช่สอนอย่างเลื่อนลอยผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิด เกิดเจตคติ เกิดทักษะ และประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนวางแผนไว้ทำให้การเรียนการสอนมีคุณค่า

3. ทำให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอนผู้สอน ต้องศึกษาหลักสูตรทั้งทางด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระ กิจกรรม การใช้สื่อการสอน และการวัดประเมินผล เมื่อผู้สอนสอนตามแผนการสอนก็เป็นการสอนที่ตรงตามจุดหมายและทิศทางของหลักสูตร

4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนที่ไม่มีการวางแผน เนื่องจากการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบครอบในทุกองค์ประกอบของการสอน รวมทั้งการจัดเวลา สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้สะดวกและง่ายขึ้น

5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และเป็นแนวทางในการทบทวนหรือการออกข้อสอบเพื่อวัดผลประเมินผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้เป็นแนวทางแก่ครูที่สอนแทนในกรณีที่จำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนเองได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. ทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน ทั้งนี้เพราะว่าผู้สอนสอนด้วยความพร้อมทั้งทางด้านจิตใจและวัตถุ ความพร้อมทางด้านจิตใจ คือความมั่นใจในการสอน เพราะผู้สอนได้เตรียมการสอนไว้อย่างพร้อมเพรียง เมื่อเกิดความพร้อมในการสอนย่อมสอนด้วยความ

กระจ่างแจ้ง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียน อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและต่อวิชาที่เรียน

จิรภัทร แก้วกู่ (2547) ได้กล่าวไว้ว่า การวางแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการมองล่วงหน้า และเตรียมการกำหนดขั้นตอน แนวทาง และวิธีปฏิบัติงานในอนาคต เพื่อให้งานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ว่า

1. ใคร ?
2. ทำอะไร ?
3. ที่ไหน ?
4. เมื่อไร ?
5. อย่างไร ?

โดยนัยนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบและเป็นลายลักษณ์อักษร ระบบการดำเนินงานที่ต้องมีมาตรฐานชัดเจน มีเวลา กิจกรรม แหล่ง - สื่อการเรียนรู้ และผู้รับผิดชอบที่แน่นอน ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ทำให้สามารถคาดหวังได้ 3 ระยะ คือ

1. ก่อนการนำไปใช้ ตรวจสอบได้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างไร มีความเหมาะสมหรือไม่ และมีสิ่งใดยังบกพร่องที่ต้องนำไปแก้ไข
2. ระหว่างนำไปใช้ สามารถสังเกตแล้วบันทึกผลการดำเนินการทั้งในแง่ความสำเร็จ ความล้มเหลว และแนวทางแก้ไข
3. เมื่อสิ้นสุดการใช้ สามารถตรวจสอบได้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บรรลุผลสำเร็จอย่างไรบ้าง อาทิ
 - 3.1 เวลาในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากหรือน้อยเกินไป
 - 3.2 มาตรฐานกลุ่มช่วงชั้นสาระการเรียนรู้ บรรลุหรือไม่
 - 3.3 สื่อการเรียนรู้ ตรง ไม่ตรง ประหยัดหรือสิ้นเปลืองอย่างไร
 - 3.4 กิจกรรมการเรียนรู้ เหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

อารมณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง
2. ช่วยให้ผู้มีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา
3. เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นแบบอย่างได้
4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอนแทนในกรณี que ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใดหรือทราบว่า จะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้และจะวัดหรือประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ผู้สอนเฝ้าศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ จัดทำ และใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับผู้ที่มาสอน (จัดกิจกรรมการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อ

วงการศึกษ

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งครูและวิทยฐานะให้สูงขึ้น

นนท์ ธาดาทอง (2552) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนมีความหมายยิ่งขึ้น
 2. ผู้สอนมีคู่มือการสอนที่มีคุณภาพ
 3. เป็นผลงานที่มีศักยภาพของการเป็นผู้สอนมืออาชีพ
 4. ผู้สอนคนอื่นใช้สอนแทนเราได้
 5. ทำให้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามสภาพที่เป็นจริง
 6. ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบองค์รวมที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้หลายอย่าง
- ในขณะเดียวกัน
7. ทำให้ขยายขอบเขตการศึกษาไปได้โดยไม่จำกัดโดยมีความเกี่ยวข้องกับวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกลมกลืน
 8. ทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา
 9. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความสมบูรณ์ ครบถ้วน โดยไม่จำกัดระยะเวลา

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ คือ ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำล่วงหน้าด้วยตนเอง ทำให้ครูผู้สอนมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีเป้าหมาย เป็นแนวทางสำหรับครูและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตลอดจนการวัดและประเมินผลอย่างละเอียด และเป็นการเตรียมความพร้อมในทุกด้าน ในการสอน เพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

2.6.3 รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมี 2 รูปแบบ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือหัวข้อ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง

กรมวิชาการ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มี 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย เขียนโดยใช้หัวข้อเรื่องตามที่กำหนดมากำกับ แต่ลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นเพียงเชิงบรรยายโดยกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียนทำอะไร

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง เขียนโดยใช้หัวข้อเรื่องตามที่กำหนดมากำกับ แต่บรรจุลงในตารางเกือบทั้งหมด

3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบพิสตาร เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมากยิ่งขึ้น การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนแยกเป็นกิจกรรมที่ครูปฏิบัติและสิ่ง que นักเรียนปฏิบัติซึ่งสอดคล้องกัน

จิรภัทร แก้วกู่ (2547) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีรูปแบบการเขียนที่ใช้กันอยู่ 3 รูปแบบ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงหัวข้อหรือแบบบรรยาย

ข้อดี : มีเนื้อที่ให้ลงรายละเอียดในแต่ละหัวข้อของแผนการสอนได้มาก
ไม่มีข้อจำกัด

ข้อด้อย : ไม่สามารถแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้อได้ชัดเจน

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง

ข้อดี : หัวข้อแต่ละข้อสามารถแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละหัวข้อได้ชัดเจน

ข้อด้อย : มีเนื้อที่ให้ลงรายละเอียดในแต่ละหัวข้อของแผนการสอนได้น้อย

3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกิ่งตาราง / ผสม เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้น กล่าวคือ

1. นำหัวข้อแต่ละข้อที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกัน มาใส่ไว้ในตารางให้ชัดเจน

2. ส่วนหัวข้อที่มีความสัมพันธ์ห่างออกไป นำไปใส่ไว้ในตารางให้มีเนื้อที่สำหรับลงรายละเอียดในแต่ละหัวข้อได้มากขึ้น

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันทั่วไปมี 3 รูปแบบ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย เขียนโดยใช้ประเด็นทั้ง 10 ประเด็นมากำกับ แต่ลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเป็นเพียงเชิงบรรยายโดยกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้ไม่ระบุชัดเจนว่านักเรียนทำอะไร

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง เขียนโดยใช้ประเด็นสำคัญที่เป็นองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากำกับแต่บรรจุองค์ประกอบสำคัญเหล่านั้นลงในตารางเกือบทั้งหมด

3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบพิสดาร เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมากยิ่งขึ้น การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนแยกเป็นกิจกรรมที่ครูปฏิบัติและสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติซึ่งสอดคล้องกัน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันทั่วไปมี 3 รูปแบบ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือแบบเรียงหัวข้อ
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบพิสดารหรือแบบกิ่งตาราง / ผสม

2.6.4 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

รุจิรัฐ ภูสาระ (2545) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์ปลายทาง
3. จุดประสงค์นำทาง
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดและประเมินผล

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. หัวเรื่อง
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. เนื้อหาสาระ
5. กิจกรรมการเรียนรู้

6. สื่อการเรียนรู้

7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545) ได้กำหนดหัวข้อในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ 9 ข้อ โดยบูรณาการของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 7 ข้อ และเพิ่มเติมของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครู อีก 2 หัวข้อ ดังนี้

1. สารสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แล้ว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective) เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แล้ว

3. เนื้อหาสาระ (Content) เป็นเนื้อหาที่จัดกิจกรรมและต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการจัดการเรียนรู้แล้ว

4. กิจกรรมการเรียนการสอน (Instructional Activities) เป็นการเสนอขั้นตอนหรือกระบวนการจัดการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดในแผนการจัดการจัดการเรียนรู้นั้น

5. สื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อการเรียนรู้และวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดในแผนการจัดการจัดการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผล (Measurement and Evaluation) เป็นการกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการวัดและประเมินผลนักเรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดให้

7. กิจกรรมเสนอแนะ เป็นกิจกรรมที่บันทึกเพิ่มเติมของครูผู้สอนหลังจากที่ได้ นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ให้ผู้บังคับบัญชาตรวจเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ก่อนนำไปใช้สอน

8. กิจกรรมเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา เป็นการตรวจแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ เพื่อเสนอแนะหลังจากได้ตรวจความถูกต้อง การกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ

9. บันทึกผลหลังสอน เป็นการบันทึกของผู้สอนหลังจากนำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ไปใช้แล้ว เพื่อนำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไป ประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ

9.1 ผลการเรียน เป็นการบันทึกผลการเรียนด้านปริมาณและคุณภาพทั้ง 3 ด้าน คือด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัยและด้านกระบวนการ ซึ่งได้กำหนดขึ้นในกิจกรรมการเรียนการสอน และขั้นประเมินผล

9.2 ปัญหาและอุปสรรค เป็นการบันทึกปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะสอนก่อนสอนและหลังสอน

9.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข เป็นการบันทึกข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่หลักสูตรกำหนด

จิรัชทร แก้วกู่ (2547) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มุ่งแสดงให้เห็นถึงการนำรายวิชาแต่ละรายวิชาที่จะสอนมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรียกว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งดูแผนที่นำทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ ที่ผูกโยงสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ 12 รายการ ดังนี้

1. เวลาที่ใช้สอน
2. กลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. กิจกรรมการเรียนรู้
6. สาระการเรียนรู้
7. สื่อการเรียนรู้
8. การวัดผลประเมินผล
9. ใบความรู้
10. ใบงาน / แบบฝึกหัดทดสอบ
11. กิจกรรมเสนอแนะ
12. เครื่องมือวัดผลประเมินผล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. วิชา หน่วยที่สอน สาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดและประเมินผล

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบสำคัญ คือ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สาระการเรียนรู้
5. กิจกรรมการเรียนรู้

6. การวัดและประเมินผล

7. สื่อการเรียนรู้

8. บันทึกผลหลังสอน

2.6.5 ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วมาพิจารณาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2. ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้

3. กำหนดจำนวนเวลา ระบุระดับชั้น

4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากผลการเรียนรู้รายปี / รายภาค ที่เลือกไว้ เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา โดยยึดหลักการเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ของ ลินน์ มอริส (Lynn Morris) ที่ว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ต้อง

4.1 บรรยายจุดหมายปลายทาง ไม่ใช่วิธีการ

4.2 สะท้อนถึงระดับต่างๆ ของทักษะที่เกิด

4.3 ใช้คำกริยาที่เป็นรูปธรรม และใช้องค์ประกอบ 3 ส่วน ของโรเบิร์ต เมเจอร์ (Robert Mager) คือ

4.3.1 พฤติกรรม

4.3.2 สถานการณ์ หรือเงื่อนไข

4.3.3 เกณฑ์

5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้ว เฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์ปลายทางตามธรรมชาติวิชา

6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ ที่จำเป็นต้องใช้

7. กำหนดจุดประสงค์นำทางตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหานั้นๆ

8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม

9. เลือกสื่อ อุปกรณ์สำหรับใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือกมา เช่น รูปปลา บัตรคำ วีดิทัศน์

10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนธรรมชาติวิชา ตามจุดประสงค์นำทางและควรคำนึงถึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอนด้วย

11. กำหนดการวัดประเมินผล โดยระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดระหว่างเรียน ตามจุดประสงค์ย่อย จุดประสงค์นำทาง และที่เกิดหลังการเรียนการสอน เมื่อจบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิธีการวัดหลากหลาย รูปแบบ ตามความเหมาะสม เช่น ปฏิบัติจริง การทดสอบความรู้ การทำงานกลุ่ม

กรมวิชาการ (2545) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. เลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วมาพิจารณาจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้

2. ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้

3. กำหนดจำนวนเวลา ระบุระดับชั้น

4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้ว เฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือจุดประสงค์ปลายทาง

6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้

7. กำหนดจุดประสงค์นำทางตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหา

8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม

9. เลือกสื่อ อุปกรณ์ สำหรับใช้ประกอบการสอน

10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

11. กำหนดการวัดประเมินผลโดยระบุถึงวิธีการประเมินผลการเรียนรู้

อาจารย์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์ในการเรียนรายละเอียดแต่ละหัวข้อของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ / กระบวนการ เจตคติและค่านิยม

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น

4. วิเคราะห์กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสม สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร
2. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เวลา กิจกรรม วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา

3. จัดทำเครื่องมือวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

2.6.6 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการ และกระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปสอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านนำไปใช้ในการสอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน
7. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย
8. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ไว้ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอนของกรมวิชาการ และกระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปสอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระจ่างชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านนำไปใช้ในการสอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นครูผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ดังนี้

1. มีความสอดคล้องกับหลักสูตรและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ และกระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปสอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่จะทำให้ผู้อ่านเข้าใจสามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีความสอดคล้องกับหลักสูตร นำไปสอนได้จริง เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด มีรายละเอียดมากพอที่จะนำไปใช้ในการสอน มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน เน้นทักษะกระบวนการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น ทุกหัวข้อในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามความมุ่งหมาย

2.7 ประสิทธิภาพ

2.7.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการทำงาน

วิมล เหล่าเคน (2550) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของสื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรม ซึ่งนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

นิคม ชมพูนุทลง (2554) ได้ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพไว้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การนำแผนไปทดลองใช้ (Try Out) ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้จริง (Trail Run) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามที่กำหนดไว้ ดังนั้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หากแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับแล้ว แผนการจัดการเรียนรู้นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ประสิทธิภาพของสื่อการสอนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.7.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์ (2548) ได้กล่าวไว้ว่า ในการตั้งเกณฑ์ที่ใช้ประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้นนิยมตั้งเกณฑ์ดังนี้

1. รายวิชาที่เป็นวิชาปฏิบัติ นิยมตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 75/75

2. รายวิชาที่เป็นวิชาทฤษฎี นิยมตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 80/80

อนุวัติ คุณแก้ว (2555) ได้กล่าวไว้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป แบบฝึกทักษะ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนั้น สื่อการสอนที่นำมาหาประสิทธิภาพด้วยสูตรนี้ ต้องมีแบบฝึกหัดในแต่ละเนื้อหาหรือแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยที่ผู้วิจัยจะต้องให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาคิดเป็นร้อยละ เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะเริ่มจาก 70/70 หรือ 80/80 ก็ได้ ความหมายของ 80/80 คือ

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนที่นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนที่นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

สรุปได้ว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อการสอน สำหรับรายวิชาที่เป็นวิชาปฏิบัติ นิยมตั้งเกณฑ์ 75/75 และรายวิชาที่เป็นวิชาทฤษฎี นิยมตั้งเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.7.3 เกณฑ์การยอมรับประสิทธิภาพ

สุรัชย์ สีขาบัณฑิต (2539) ได้กล่าวไว้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อพิจารณาได้ 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับสูงกว่าเกณฑ์ หมายถึง ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป

2. ระดับเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้และต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ถือว่าประสิทธิภาพยอมรับได้

3. ระดับต่ำกว่าเกณฑ์ หมายถึง ประสิทธิภาพของสื่อต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 2.5% ถือว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546) ได้กล่าวไว้ว่า จะยอมรับประสิทธิภาพแบบฝึกนั้นหรือไม่ให้ถือค่าความแปรปรวน 2.5 - 5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของแบบฝึกไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่ปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 80/80 เมื่อทดลอง 1:100 แล้ว แบบฝึกนั้นมีประสิทธิภาพ 82.5/82.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่า แบบฝึกนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับแบบฝึกมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของแบบฝึกสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของแบบฝึกเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของแบบฝึกต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

เมื่อคำนวณหาร้อยละเฉลี่ยแล้วก็จะได้อัตราทั้งสองเพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานต่อไป

สรุปได้ว่า ถ้าประสิทธิภาพของสื่อการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้แต่ไม่เกิน 2.5% ถือว่ามีประสิทธิภาพยอมรับได้

2.7.4 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2541) กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อว่าต้องนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้จริง (Trail Run) นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงดำเนินการผลิตเป็นจำนวนมากและนำไปใช้สอนในชั้นเรียนตามปกติได้ การทดลองมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นอีกมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่ม ในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

ขั้นที่ 2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย (1 : 10) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6 - 10 คน (คละผู้เรียนที่เก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

ขั้นที่ 3 การทดลองแบบกลุ่มใหญ่ (1 : 100) เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40 - 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หาก

ต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือใหม่ โดยยึดสภาพความจริงตามเกณฑ์ สมมติว่า เมื่อทดสอบประสิทธิภาพได้เกณฑ์ 85/85 ก็แสดงว่าเครื่องมือนั้นมีประสิทธิภาพ

นิคม ชมพูหลง (2554) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

1. ทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทั้งกับเด็กเก่ง อ่อน ปานกลาง นำผลที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ปกติคะแนนที่ได้ในขั้นนี้จะมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาก
2. ทดลองสนาม คือ ทดลองกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง 35 - 100 คน นำผลการทดลองที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์อีกครั้ง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนต้องนำเครื่องมือไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้จริง (Trail Run)

2.8 ดัชนีประสิทธิผล

2.8.1 ความหมายของดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)

เผชิญ กิจระการ (2544) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

ดวงมาลา จาริชานนท์ (2551) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน โดยใช้สื่อการเรียนการสอน เปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

วิมล เหล่าเคน (2550) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง คะแนนที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน ที่ได้จากผลการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียน หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

2.8.2 การหาดัชนีประสิทธิผล

บุญชม ศรีสะอาด (2550) ได้กล่าวไว้ว่า การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545) ได้กล่าวไว้ว่า การหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) จะเขียนในรูปของร้อยละก็ได้ ซึ่งผลการคำนวณจะได้เท่ากับผลการคำนวณจากคะแนนดิบ มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ร้อยละของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับค่า E.I.

1. E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุดไม่สามารถกำหนดได้ เพราะมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และถ้าเป็นค่าลบแสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ

1.1 ถ้าผลสอบก่อนเรียนของนักเรียนทุกคนได้คะแนนรวมเท่าไรก็ได้ (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) แต่ผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนทำถูกหมดทุกข้อ (ได้คะแนนเต็มทุกคน) สรุปได้ว่า ถ้าหลังเรียนนักเรียนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอ ไม่ว่าผลการทดสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียน คิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามที่ต้องการ

1.2 ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ลักษณะเช่นนี้ถือว่าระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลวและเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าเกิดขึ้น เพราะค่า E.I. ต่ำหรือเป็นลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า E_1/E_2 มาก่อน ค่า E_2 คือคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้นหากคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอนค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

1.3 การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขั้นเท่าไรหรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเพิ่มเติมประกอบด้วยว่าหลังเรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นน้อยเป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นมากอยู่แล้ว ซึ่งเป็นเรื่องดีและมักจะเป็นลักษณะของนักเรียนกลุ่มเก่ง สรุปว่าค่า E.I. ที่เกิดขึ้นจากนักเรียนแต่ละกลุ่มไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกัน

เพราะไม่ได้เริ่มจากรากฐานของความรู้ที่เท่ากัน ค่า E.I. ของแต่ละกลุ่มก็ควรอธิบายพัฒนาการเฉพาะกลุ่มเท่านั้น

2. การแปลผล ถ้า E.I. ได้ตารางในบทที่ 4 (ผลการวิเคราะห์ข้อมูล) ของวิทยานิพนธ์ (Thesis) หรือการศึกษาค้นคว้าอิสระ (Independent Study) มักจะใช้ข้อความไม่เหมาะสมทำให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของ E.I. ผิดจากความเป็นจริง เช่น หากคำนวณแล้ว E.I. มีค่าเท่ากับ 0.6240 ก็มักจะกล่าวว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40” ซึ่งในความเป็นจริง ค่า E.I. เท่ากับ 0.6240 เพราะคิดเทียบจากค่า E.I. สูงสุดเป็น 1.00 ดังนั้น ถ้าคิดเทียบเป็นร้อยละ ก็คือเทียบจากค่าสูงสุดเป็น 100 E.I. จะมีค่า 62.40 จึงควรใช้ข้อความว่า “ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6240 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6240 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.40” ไม่ใช่แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.40

3. ถ้าค่าของ E_1/E_2 ของแผนการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเมื่อหา E.I. ด้วยพบว่ามีการพัฒนาเพิ่มขึ้นถึงระดับหนึ่งที่ยุวิจัยพอใจ หากคำนวณค่าความคงทนโดยใช้สูตร t-test (แบบ Dependent Samples) ดังกล่าวมาแล้วในสูตรที่ 1 ก็ไม่ได้แปลว่าจะไม่มีนัยสำคัญ เพราะผู้วิจัยคาดหวังว่าหากสื่อหรือแผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ ผลการเรียนหลังสอนเมื่อผ่านไประยะหนึ่ง เช่น ผ่านไป 2 สัปดาห์ กับผลการเรียนหลังเรียนจบจะต้องไม่แตกต่างกัน หมายถึงนักเรียนลืมเนื้อหาที่เรียนผ่านแล้วระยะเวลาหนึ่งไม่มากนัก แสดงว่าการใช้สื่อที่ส่งผลให้จำได้นาน

2.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น

เมษา นวลศรี (2556) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นความสามารถอันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งที่ผ่านมา การวัดความรู้ความสามารถทางสมองหรือสติปัญญาของบุคคลนั้นวิธีการที่ใช้กันมากและเหมาะสมที่สุด คือการสอบ (Testing) และเครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับการสอบคือแบบทดสอบ (Test) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้ในสอบผู้เรียน เรียกว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประเมินได้จาก

การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2549) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

บุญชม ศรีสะอาด (2553) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

อนุวัติ คุณแก้ว (2555) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ซึ่งเป็นการวัดเกี่ยวกับความรู้ ซึ่งแบ่งระดับพฤติกรรมในการวัดด้านนี้เป็น 6 ด้าน คือ การวัดด้านความจำ ความเข้าใจนำไปใช้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ลักษณะของแบบทดสอบจะมี 2 ประเภท คือ แบบปรนัย ประกอบด้วย ข้อสอบแบบถูกผิด จับคู่ เติมคำ หรือตอบสั้น ๆ และ เลือกตอบ และแบบอัตนัย หรือ แบบความเรียง

พรธณี ลีกิจวัฒน์ (2556) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ของผู้เรียน เพื่อดูว่าเรียนไปแล้วเกิดผลการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

สมประสงค์ เสนารัตน์ (2556) ได้กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือวัดผล ประเภทหนึ่งประกอบด้วยชุดของข้อคำถาม (Items) ที่สร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้วัดพฤติกรรมของบุคคลที่เกี่ยวกับความสามารถด้านสมอง (Cognitive Domain) หรือด้านอารมณ์ (Affective Domain) หรือด้านทักษะ (Psychomotor Domain) โดยมีการกำหนดหลักเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

2.9.3 ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

สมนึก ภัททิยธนี (2549) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ดังนี้

ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

หลักในการสร้าง

1. เขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน ระบุจำนวนข้อคำถาม เวลาที่ใช้สอบ และคะแนนเต็มของแต่ละข้อ

2. เนื่องจากข้อสอบแบบนี้มีเฉพาะคำถาม แต่ละข้อมักจะให้คะแนนมาก ดังนั้น ควรเขียนคำถามให้ชัดเจน เพื่อไม่ให้ไขว้เขวในการตอบ

3. ไม่ควรตั้งคำถามเฉพาะประเภทความรู้ความจำ หรือถามปัญหาที่มีคำตอบใน หนังสือ ซึ่งเป็นการให้ตอบแบบจำกัด (Restricted Response) แต่พยายามถามประเภทสูงกว่า ความรู้ความจำหรือถามให้ใช้ความคิด ซึ่งเป็นการตอบแบบขยาย (Unrestricted Response) มัก ขึ้นต้นด้วยคำว่า จงอธิบาย จงอภิปราย จงเปรียบเทียบ จงบรรยาย จงวิเคราะห์ ให้ประมาณค่า ให้ บอกความสัมพันธ์ ให้วิจารณ์ วิเคราะห์ เป็นต้น

4. กำหนดเวลาให้ตอบนานพอสมควร เพราะผู้ตอบต้องใช้เวลาในการรวบรวม ความคิด จัดระบบความคิด และเขียนคำตอบด้วยถ้อยคำของตนเอง หากกำหนดเวลาน้อยไม่สามารถ ใช้พลังความคิดได้เต็มความสามารถ

5. เลือกถามเฉพาะจุดที่สำคัญของเรื่อง เพราะไม่สามารถถามได้ทุก ๆ เนื้อหา ที่เรียน

6. ไม่ควรให้มีการเลือกตอบเป็นบางข้อ เช่น 7 ข้อ ให้เลือกทำ 6 ข้อ หรือ 4 ข้อ ให้เลือกทำ 3 ข้อ เหตุผลมีดังนี้

6.1 ไม่สามารถวัดเรื่องที่สำคัญได้ทุกเรื่อง

6.2 คำถามแต่ละข้อมีความยากง่ายไม่เท่ากัน จะมีปัญหาในการจัดตำแหน่งผู้ เข้าสอบว่า ใครจะเก่งกว่ากัน โดยเฉพาะการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม

6.3 ไม่ยุติธรรมกับผู้ที่สามารถตอบได้ทุกข้อ ซึ่งมีโอกาสได้คะแนนเท่ากับผู้ที่ ตอบได้เพียงบางข้อ

7. การตรวจให้คะแนน ควรปฏิบัติดังนี้

7.1 เขียนแนวคำตอบไว้ก่อน และระบุคะแนนว่า ประเด็นใดตอนใดควรได้กี่ คะแนน

7.2 ควรตรวจเฉพาะข้อเดียวจนครบทุกคน แล้วตรวจข้อต่อไป

7.3 ไม่ควรดูชื่อผู้สอบ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอคติในการให้คะแนน

ข้อดีของข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย

1. สามารถวัดพฤติกรรมต่าง ๆ ได้ทุกด้าน โดยเฉพาะพฤติกรรมด้านการ สังเคราะห์

2. ผู้ตอบมีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือเจตคติของตน

3. โอกาสในการตอบเดาโดยไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นแล้วได้คะแนนมีน้อยมาก

4. วัดความสามารถในการเขียนและส่งเสริมการใช้ภาษาได้เป็นอย่างดี

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย

1. ออกคำถามวัดได้น้อยข้อ เนื่องจากแต่ละข้อต้องใช้เวลาตอบนานจึงวัดได้ไม่ครอบคลุมหลักสูตร หรือเนื้อหาสาระที่สำคัญ ๆ
2. การตรวจให้คะแนนมักจะมีคลาดเคลื่อนมากควบคุมให้เกิดความยุติธรรมได้ยาก
3. ไม่เหมาะที่จะใช้สอบกับนักเรียนที่มีจำนวนมาก ๆ เพราะใช้เวลาในการตรวจ
4. ลายมือของผู้ตอบและประสิทธิภาพในการเขียนบรรยายอาจจะมีผลต่อคะแนน

สรุปได้ว่า ข้อสอบแบบอัตนัยหรือบรรยาย มีลักษณะเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนคำตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2.9.4 ข้อสอบแบบเลือกตอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2549) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ดังนี้

ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

หลักในการสร้าง

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคที่สมบูรณ์ แล้วใส่เครื่องหมายปริศนา (?) ด้วย แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่เข้าใจไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในคำตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย) ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบย้อนขึ้นย้อนลงหลายครั้ง โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษาต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ให้มาก ๆ
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ดีงามมีประโยชน์ คำถามแบบตัวเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลาย ๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา หรือถามรายละเอียดเกินความจำเป็นซึ่งไม่ใช่สาระสำคัญ แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ จึงจะเรียกว่ามีคุณค่าต่อการวัด ส่วนการถามในสิ่งที่ดีงามมีประโยชน์ จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งที่ดีงามหรือเป็นแบบอย่างที่ดี หรือเกิดคุณค่าในการปลูกฝังสิ่งที่สังคมยอมรับ ในทางตรงกันข้ามสิ่งใดไม่ดีก็ควรถามในแง่ไม่ดีหรือก่อให้เกิดโทษ

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรขีดเส้นใต้คำถามนั้น แต่คำถามปฏิเสธข้อนี้ไม่ควรใช้อย่างยิ่ง เพราะปกติผู้เรียนจะยุ่งยากต่อการแปลความหมายของคำถาม และตอบคำถามที่ถามกับ หรือปฏิเสธข้อนี้ผิดมากกว่าถูก

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม จะช่วยให้คำถามรัดกุมชัดเจนขึ้น

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน เช่น กล่าวถึงชื่อ คุณสมบัติ ลักษณะอาการ ประโยชน์ โทษ คำ วลี ประโยค ฯลฯ ในรูปแบบที่เหมือนกันช่วยให้การใช้ตัวถูกตัวลวงมีคุณค่ามากขึ้น

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่าง ๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดหรือปลายปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้าย ใช้คำว่า สรุปลงไม่ได้ หรือผิดหมดทุกข้อ ตัวเลือกปลายปิด ได้แก่ ตัวเลือกสุดท้าย ใช้คำว่า ถูกหมดทุกข้อ

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว บางครั้งผู้ออกข้อสอบเผลอหรืออาจจะเกิดจากการเขียนตัวลวงไม่รัดกุม จึงพิจารณาตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่งทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุม

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา คือจะกำหนดตัวถูกหรือผิด เพราะสอดคล้องกับความเชื่อใจกลาง คำพังเพยหรือขนบธรรมเนียมประเพณีเฉพาะท้องถิ่นย่อมไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้ผู้เรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ

11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน คืออย่าให้ตัวเลือกใดตัวเลือกหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง

12. ควรมีตัวเลือก 4 - 5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ถ้าเขียนตัวเลือกเพียงสองตัวก็กลายเป็นข้อสอบแบบกาถูก - ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่าย ๆ จึงควรมีตัวเลือกมาก ๆ ที่นิยมใช้หากเป็นข้อสอบระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 2 ควรใช้ 3 ตัวเลือก ระดับประถมศึกษาปีที่ 3 - 6 ควรใช้ 4 ตัวเลือก และตั้งแต่ ระดับมัธยมศึกษา ขึ้นไป ควรใช้ 5 ตัวเลือก

13. อย่าแนะนำคำตอบซึ่งการแนะนำคำตอบ มีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลัง ๆ แนะนำคำตอบข้อแรก ๆ

13.2 ถามเรื่องที่คุณเรียนคล่องปากอยู่แล้ว

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด

13.4 ข้อความของตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป

13.6 คำตอบไม่กระจาย

ข้อดีของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. มีความเที่ยงตรงสูงเพราะสามารถเขียนคำถามวัดได้ครอบคลุมทุกเนื้อหา และทุกพฤติกรรมของด้านพุทธิพิสัย

2. ตรวจสอบให้คะแนนได้ง่าย สะดวกรวดเร็ว และยุติธรรม

3. สามารถนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นจนเป็นมาตรฐานได้

4. ตัดปัญหาเรื่องการอ่านเนื่องจากลายผู้ตอบอ่านยาก

5. สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องหรือความไม่เข้าใจในเนื้อหาได้อย่างเป็นระบบ

ข้อจำกัดของข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูง

2. ใช้เวลาในการสร้างมาก โดยเฉพาะการเขียนตัวลวงให้มีคุณภาพ

3. ไม่เหมาะที่จะวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า ข้อสอบแบบเลือกตอบ มีลักษณะเป็นคำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

2.10 ความพึงพอใจในการเรียนรู้

2.10.1 ความหมายของความพึงพอใจ

ฉัตรลดา ปุณณพันธ์ (2548) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่สนองความต้องการของมนุษย์และเป็นพฤติกรรมที่นำไปสู่จุดหมายที่ตั้งไว้

พัชระ งามชัด (2549) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความคิดเห็นของผู้เรียนว่ามีความพอใจหรือไม่พอใจต่อการเรียนหรือการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการเรียน

สฤกษ์ สฤษดิ์ (2549) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ หรือบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้

2.10.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ประกาศิต อานุกาฬแสนยากร (2556) ได้กล่าวไว้ว่า มาสโลว์ได้เน้นย้ำว่า อุดมคติของคนใดคนหนึ่ง ก็คือ ความรู้สึกนึกคิด ซึ่งเป็นผลมาจากการรับรู้ในตนเองหรือเข้าใจตนเองอย่างแท้จริง และความรู้สึกนึกคิดนี้จะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อความต้องการขั้นพื้นฐานได้รับการตอบสนองอย่างสมบูรณ์แล้ว และได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ของมาสโลว์ (Maslow) ไว้ดังนี้

1. มนุษย์ทุกคนมีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติเป็นลำดับขั้น คือ ชั้นความต้องการทางร่างกาย (Physical Need) ชั้นความต้องการทางความมั่นคงปลอดภัย (Safety Need) ชั้นความต้องการความรัก (Love Need) ชั้นความต้องการยอมรับและการยกย่องจากสังคม (Esteem Need) และชั้นความต้องการที่จะพัฒนาศักยภาพของตนอย่างเต็มที่ (Self - actualization Need) หากความต้องการขั้นพื้นฐานได้รับการตอบสนองอย่างพอเพียงสำหรับตนในแต่ละขั้น มนุษย์จะสามารถพัฒนาตนไปสู่ขั้นที่สูงขึ้น

2. มนุษย์มีความต้องการที่จะรู้จักตนเองและพัฒนาตนเอง ประสบการณ์ที่เรียกว่า “Peak Experience” เป็นประสบการณ์ที่เป็นจุดสูงสุดหรือเป็นภาวะดีมีค่าของสภาพ การรู้จักตนเองตรงตามสภาพความเป็นจริง มีลักษณะน่าตื่นเต้น เป็นความรู้สึกปีติ เป็นช่วงเวลาที่คุณคลั่งใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างถ่องแท้ เป็นสภาพที่สมบูรณ์มีลักษณะผสมผสานกลมกลืน เป็นช่วงเวลาแห่งการรู้จักตนเองอย่างแท้จริง บุคคลที่มีประสบการณ์เช่นนี้บ่อย ๆ จะสามารถพัฒนาตนไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์

ประกาศิต อานุกาฬแสนยากร (2556) ได้กล่าวไว้ว่า คาร์ล อาร์ โรเจอร์ส เป็นนักจิตวิทยาที่มีบทบาทมากเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ยึดแรงจูงใจเป็นหลัก เขาได้เน้นการเรียนรู้ในประเด็นที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าผู้เรียนมีแรงจูงใจ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในสิ่งนั้น บรรยากาศของการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ และได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเจอร์ส (Rogers) ไว้ว่า มนุษย์จะสามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสถานการณ์ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศการเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ (Supportive Atmosphere) และเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student - center Teaching) โดยครูใช้วิธีการสอนแบบชี้แนะ (Non - directive) และทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน (Facilitator) และการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการ (Process Learning) เป็นสำคัญ

ประกาศิต อานุกาพแสนยากร (2556) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของโคมส์ (Combs) ไว้ว่า ความรู้สึกของผู้เรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะความรู้สึกและเจตคติของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

ประกาศิต อานุกาพแสนยากร (2556) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของโนลส์ (Knowles) ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้มากหากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นกระบวนการภายในตัวของมนุษย์เอง ซึ่งอยู่ในความควบคุมของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนจะนำประสบการณ์ ความรู้ ทักษะและค่านิยมต่าง ๆ เข้ามาสู่การเรียนรู้ของตน
3. มนุษย์จะเรียนรู้ได้ดีหากมีอิสระที่จะเรียนในสิ่งที่ตนต้องการและด้วยวิธีการที่ตนพอใจ
4. มนุษย์ทุกคนมีลักษณะเฉพาะ ความเป็นเอกลักษณ์เป็นสิ่งที่มีคุณค่า มนุษย์ควรได้รับการส่งเสริมในการพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์ของตน
5. มนุษย์เป็นผู้มีความสามารถและเสรีภาพที่จะต้องตัดสินใจ และเลือกกระทำสิ่งต่าง ๆ ตามที่ตนพอใจ และรับผิดชอบในผลของการกระทำนั้น

สรุปได้ว่า ความรู้สึกของผู้เรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะความรู้สึกและเจตคติของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพถ้าผู้เรียนมีแรงจูงใจ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในสิ่งนั้น บรรยากาศของการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ

2.10.3 การวัดความพึงพอใจ

พิชิต ฤทธิจรรยา (2550) ได้อธิบายไว้ว่า มาตรการส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือที่ใช้วัดคุณลักษณะนิสัยหรือลักษณะจิตวิทยา เช่น ความคิดเห็น ค่านิยม ความสนใจ การปรับตัว เป็นต้น รูปแบบมาตรการส่วนประมาณค่านี้หากเป็นความรู้สึก ความคิดเห็น เจตคติหรือพฤติกรรมในเชิงสนับสนุนข้อความนั้น กำหนดค่าตอบเป็น 5 ระดับ เป็นการประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) หากกำหนดค่าคุณศัพท์ที่มีความหมายตรงกันข้ามโดยมีค่าหรือตัวเลขแสดงระดับพฤติกรรมตั้งแต่ต่ำสุดไปจนถึงสูงสุด เป็นการประมาณค่าของออสกู๊ด (Osgood)

วาโร เฟ็งส์วสต์ (2551) ได้กล่าวไว้ว่า แบบสอบถาม (Questionnaire) หมายถึง ชุดของคำถามเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา ซึ่งได้แก่ ข้อเท็จจริง ความคิดเห็น บุคลิกภาพ และความสนใจต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบสอบถามปลายเปิด และแบบสอบถามปลายปิด โดยทั่วไปแบบสอบถามปลายปิดจะมีอยู่ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ แบบคำถามโดด และแบบคำตอบพร้อม แบบคำถามโดดเป็นรูปแบบที่คำถามและคำตอบของแต่ละข้อแยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด แบบคำตอบพร้อมจะใช้คำตอบชุดเดียวกันสำหรับ

คำถามหลาย ๆ ข้อ โดยแบบสอบถามจะมีคำตอบให้ผู้ตอบพิจารณา พร้อมทั้งมีคำตอบที่แสดงความเข้มของความคิดเห็นในเรื่องนั้น ซึ่งระดับความคิดเห็นจะเป็นเลขคี่ คือ 3, 5, 7, 9 หรือ 11 ระดับก็ได้ แต่ที่นิยมมากที่สุดคือ 3 หรือ 5 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย หรือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด เป็นต้น แบบสอบถามชนิดนี้เรียกว่า มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือชนิดหนึ่ง ซึ่งส่วนมากจะใช้วัดพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ได้แก่ มาตรฐานประมาณค่าแบบตัวเลข มาตรฐานประมาณค่าแบบบรรยาย มาตรฐานประมาณค่าแบบกราฟ โครงสร้างของแบบสอบถามประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ คำชี้แจง ข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

บุญชม ศรีสะอาด (2553) ได้กล่าวไว้ว่า แบบสอบถาม (Questionnaire)

เป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดข้อคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านยาก อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยามถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล แบบสอบถามโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างหรือส่วนประกอบ 3 ส่วน คือ คำชี้แจงในการตอบ สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นปลายเปิดหรือปลายปิด แบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบสอบถามปลายเปิดทั้งหมดหรือแบบผสมก็ได้ ข้อคำถามแบบปลายปิดมีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบให้เลือกคำตอบเดียวจาก 2 คำตอบ แบบให้เลือกคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ แบบให้เลือกได้หลายคำตอบ แบบมาตรฐานประมาณค่า แบบผสม แบบให้เรียงอันดับความสำคัญ และแบบเติมคำสั้น ๆ ในช่องว่าง มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นมาตรวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ ฯลฯ โดยให้ผู้ตอบเลือกตอบตามระดับความคิดเห็นของตน

อนุวัติ คุณแก้ว (2555) ได้กล่าวไว้ว่า มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน โดยอาจจะให้ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินหรือนักเรียนเป็นผู้ประเมินตามความรู้สึก หรือความคิดเห็นของตนเอง ลักษณะของเครื่องมือประกอบด้วยข้อความที่จะประเมิน และระดับความรู้สึก มีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบตัวเลข แบบบรรยาย แบบกราฟ แบบใช้สัญลักษณ์ แบบจัดลำดับที่

เมษา นวลศรี (2556) ได้กล่าวถึงมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) ไว้ว่า แบบสอบถามลักษณะนี้ มุ่งให้ผู้ตอบประเมินข้อความ ที่ถามออกมาเป็นระดับ มาตรฐานประมาณค่า อาจมีระดับตั้งแต่ 3, 5, 7, 9 หรือ 11 ระดับ เป็นการสร้างรายการพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม เจตคติที่ต้องการ มาตรฐานประมาณค่ามีหลายรูปแบบ ได้แก่ แบบบรรยาย แบบตัวเลข แบบเส้นหรือกราฟ แบบใช้สัญลักษณ์ แบบให้จัดลำดับ แบบออสกูด

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจของนักเรียน สามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

2.11 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.11.1 งานวิจัยในประเทศ

ศศิธร แก้วมี (2555) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาโหย อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2554 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.29/77.33 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L อยู่ในระดับมาก

พันธ์ทิพย์ ไกล้ำ (2556) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยกั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 ประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 คน พบว่า ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.58/87.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เท่ากับ 0.6271 คิดเป็นร้อยละ 62.71 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L อยู่ในระดับเห็นด้วย

โสภิตา โตโสภณ (2556) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองโดนประสาทวิทย์ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คนโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เท่ากับ 84.88/82.92 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

รุจิอร รักใหม่ (2557) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมโดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์-คณิต โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 30 คน พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผลของความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีค่าเท่ากับ 0.7480

กัญญาภรณ์ สีนินทิน (2558) ได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าไผ่ ตำบลทับทิม อำเภอกงหรา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ได้นักเรียน 2 ห้อง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการ

จัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL สูงกว่าการจัดการเรียนรู้โดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซัพพียะห์ สาและ (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 75 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 จำนวน 39 คน และกลุ่มควบคุมกลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 36 คน พบว่า นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

ชญานิสรา เบ็งจันทร์ (2560) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนจิตรราวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม พบว่า ประสิทธิภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.31/79.25 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจิตรราวิทยา สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

นฤมล ทิพย์พินิจ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

เท่ากับ 87.33/84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ปพิชญา ปานใจ (2560) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านหินดาตราชูราษฎร์บำรุง สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 จำนวน 36 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) นักเรียนรู้อะไรหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ ขั้นที่ 2 W (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) แสดงวิธีทำอย่างไรขั้นที่ 4 L (What we learned) คำตอบที่ได้จากโจทย์ปัญหา มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.74 คิดเป็นร้อยละ 74 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ปิยะทิพย์ เชาวน์ฉลาด (2561) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ซอและคณะ (1997) ได้ศึกษาโดยทำการอบรมครูผู้สอนเกรด 4 เกี่ยวกับการรวมกลุ่มแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL และให้นำไปทดลองสอนนักเรียนแล้วนำผลไป

เปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่รวมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL สามารถเขียนคำตอบได้ละเอียดมากกว่าและยังมีเจตคติทางบวกกับวิชาคณิตศาสตร์อีกด้วย

ควิวโอโซ (1997) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีการพัฒนาการเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจในเนื้อหาประเภทวิชาการ ผลปรากฏว่า การสอนแบบ KWL สามารถพัฒนาความเข้าใจในเรื่องการอ่านของนักเรียนได้ดีขึ้น

แคเธอริน (2008) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอน 3 วิธี ได้แก่ PW, KWL และ DRTA ในการสอนอ่านจับใจความ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 2 จำนวน 31 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ใช้วิธีสอนแบบ PW กลุ่มที่ 2 ใช้วิธีสอนแบบ KWL และกลุ่มที่ 3 ใช้วิธีสอนแบบ DRTA กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 - 3 เข้าใจในการอ่านจับใจความสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ 4 ที่เป็นกลุ่มควบคุม

จากการศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะและเทคนิค KWDL ในงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า แบบฝึกทักษะและเทคนิค KWDL สามารถช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามความต้องการของการจัดการศึกษา จึงเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สมควรนำมาเป็นสื่อเพื่อประกอบการเรียนการสอนของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย ซึ่งจะกล่าวเป็นรายละเอียดตามลำดับ ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การจัดการกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เครือข่ายโรงเรียนกลุ่มบึงละหาน ตำบลละหาน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 7 โรงเรียน รวม 8 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 79 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีการจัดชั้นเรียนแบบความสามารถของผู้เรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 5/1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนจำนวน 14 คน ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภोजตุรัส จังหวัดชัยภูมิ ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยของการสุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับฉลาก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 5 ชนิด ได้แก่

3.2.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ชุด

3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ

3.2.5 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) จำนวน 10 ข้อ

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ชุด ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ

3.3.1.2 ศึกษาเทคนิค KWDL จากเอกสารตำรารูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของวิชา เล่าเรียนดี (2554)

3.3.1.3 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.3.1.4 ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียนและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตามหลักสูตรแกนกลาง

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อกำหนดเนื้อหาสาระของแบบฝึกทักษะ

3.3.1.5 นำเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ มากำหนดโครงเรื่อง เรียงลำดับเนื้อหา ก่อนหลัง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย และนำเนื้อหาที่กำหนดมาออกแบบ และสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ชุด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และเวลาเรียนทั้งหมด 18 ชั่วโมง ดังนี้

แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 1 เรื่อง การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 1	3 ชั่วโมง
แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 2 เรื่อง การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 2	3 ชั่วโมง
แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 3 เรื่อง ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 3	3 ชั่วโมง
แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 4 เรื่อง ร้อยละของจำนวนนับ	3 ชั่วโมง
แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 1	3 ชั่วโมง
แบบฝึกทักษะ ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2	3 ชั่วโมง

3.3.1.6 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องทั้งด้านเนื้อหา เวลา สื่อการเรียนรู้ และความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบฝึกทักษะแต่ละชุด ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.1.7 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ พร้อมทั้งแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องทั้งด้านเนื้อหา เวลา สื่อการเรียนรู้ และความเหมาะสมของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบฝึกทักษะแต่ละชุด ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

- 1) อาจารย์ ดร.ฉลองชัย กล้าณรงค์ อาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม วุฒิการศึกษา ป.ด. (คณิตศาสตร์) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย และด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์
- 2) อาจารย์ ดร.พนิตรา สามารถ อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) วุฒิการศึกษา ป.ด. (จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว) ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว
- 3) นางรุ่งนภา อารีชาติ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านโคกแพงพวย (บัวประชาสรรค์) วุฒิการศึกษา ค.ม. (หลักสูตรและการสอน) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล สื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรม

4) นายภาณุมาศ วรสันต์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล วิทยาลัยการศึกษาวท.ม. (คณิตศาสตร์ศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้

5) นายณัฐพล พันธุ์ภิญญา ตำแหน่ง ครู โรงเรียนบ้านละหาน (อภีรักษ์วิทยา) วิทยาลัยการศึกษากศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด

3.3.1.8 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินมาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

ผลการประเมินแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.95 หมายความว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.3.1.9 ปรับปรุงและแก้ไขแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภีรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 16 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา เวลา เนื้อหา สื่อการเรียนรู้ และคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พร้อมทั้งซักถามเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.10 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ชุด ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบล ละหาน อำเภोजัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 14 คน

3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.2.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.3.2.3 ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียนและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อกำหนดจุดประสงค์การ เรียนรู้และสาระสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.2.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจำนวนชั่วโมงสอน เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 หัวข้อ ดังตาราง 2

ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและจำนวนชั่วโมงสอน เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หัวข้อที่	เนื้อหา	จำนวนชั่วโมงสอน	แผนที่
1	การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 1	3	1 - 3
2	การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 2	3	4 - 6
3	ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	3	7 - 9
4	ร้อยละของจำนวนนับ	3	10 - 12
5	โจทย์ปัญหาร้อยละ 1	3	13 - 15
6	โจทย์ปัญหาร้อยละ 2	3	16 - 18
	รวม	18	18

3.3.2.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้
- 2) ตัวชี้วัด
- 3) สาระสำคัญ
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 5) สาระการเรียนรู้
- 6) กระบวนการจัดการเรียนรู้
- 7) สื่อการเรียนรู้
- 8) การวัดและประเมินผล
- 9) บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้
- 10) ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

3.3.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ พร้อมทั้งแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์การประเมินเช่นเดียวกับการประเมินแบบฝึกทักษะ

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

3.3.2.8 ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 16 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา เวลา เนื้อหา และสื่อการเรียนรู้

3.3.2.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 แผน

ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภोजัตรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 14 คน

3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากเอกสารตำราการวัดผลการศึกษาของ สมนึก ภัททิยธนี (2549)

3.3.3.2 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.3.3.3 ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียนและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสร้างแบบทดสอบ

3.3.3.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตาราง 3

ตาราง 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อ	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	คัดเลือก
1. การอ่านและการเขียน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 1	1. นักเรียนสามารถเขียนเศษส่วนที่กำหนดให้ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	3	8	5
2. การอ่านและการเขียน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 2	2. นักเรียนสามารถเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ที่กำหนดให้ในรูปเศษส่วน	3	8	5
3. ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	3. นักเรียนสามารถแสดงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	3	8	5

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	คัดเลือก
4. ร้อยละของจำนวนนับ	4. นักเรียนสามารถหาร้อยละของจำนวนนับที่กำหนดให้	3	8	5
5. โจทย์ปัญหาร้อยละ 1	5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดให้	3	8	5
6. โจทย์ปัญหาร้อยละ 2	5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดให้	3	8	5
รวม		18	48	30

3.3.3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ โดยสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และครอบคลุมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

3.3.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้จริง

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

3.3.3.8 นำผลการประเมินแต่ละข้อมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตร IOC คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ผลปรากฏว่า ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 48 ข้อ โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบเพื่อนำไปทดลองใช้

3.3.3.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 16 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.3.3.10 นำกระดาษคำตอบที่ได้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีการของเบรนนัน (Brennan) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ผลปรากฏว่า ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 48 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.44 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.35 - 0.91

3.3.3.11 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ ตามวิธีการของโลเวท (Lovett) โดยใช้สูตร r_{cc} ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93

3.3.3.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 ข้อ เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 14 คน

3.3.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ

3.3.4.1 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบอัตนัยจากเอกสารตำราการวัดผลการศึกษาของสมนึก ภัททิยธนี (2549)

3.3.4.2 ศึกษาเทคนิค KWDL จากเอกสารตำรารูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของวัชรา เล่าเรียนดี (2554)

3.3.4.3 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.3.4.4 ศึกษาคู่มือครู หนังสือเรียนและเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ร้อยละ ตามหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3.4.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบอัตนัย เรื่อง ร้อยละ รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังตาราง 4

ตาราง 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบอัตนัย เรื่อง ร้อยละ
รายวิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	จำนวนข้อสอบ	
			สร้าง	คัดเลือก
1. การอ่านและการเขียน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 1	1. นักเรียนสามารถเขียนเศษส่วนที่ กำหนดให้ในรูปร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์	3	2	1
2. การอ่านและการเขียน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 2	2. นักเรียนสามารถเขียนร้อยละหรือ เปอร์เซ็นต์ที่กำหนดให้ในรูปเศษส่วน	3	2	1
3. ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ใน รูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์	3. นักเรียนสามารถแสดงปริมาณของ สิ่งต่าง ๆ ที่กำหนดให้ในรูปร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์	3	2	1
4. ร้อยละของจำนวนนับ	4. นักเรียนสามารถหาร้อยละของ จำนวนนับที่กำหนดให้	3	2	1
5. โจทย์ปัญหาร้อยละ 1	5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละที่กำหนดให้	3	2	1
6. โจทย์ปัญหาร้อยละ 2	5. นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละที่กำหนดให้	3	2	1
รวม		18	12	6

3.3.4.6 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อย
ละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 12 ข้อ และเกณฑ์การตรวจให้คะแนน
โดยสร้างข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีขั้นตอนแสดงวิธีทำ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 K (What we know) สิ่ง โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

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

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

3.3.4.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ และเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.4.8 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ และเกณฑ์การตรวจให้คะแนน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้จริง

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่ได้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

3.3.4.9 นำผลการประเมินแต่ละข้อมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยใช้สูตร IOC คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ผลปรากฏว่า ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 ข้อ โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปทดลองใช้

3.3.4.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 16 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.3.4.11 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ตามวิธีการของวิทนีย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ผลปรากฏว่า ได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 12 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกไว้ จำนวน 6 ข้อ โดยมีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.43 - 0.68 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.55 - 0.90

3.3.4.12 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 6 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.96

3.3.4.13 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ข้อ เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 14 คน

3.3.5 แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) จำนวน 10 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.5.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบวัดความพึงพอใจจากเอกสารตำราการวิจัยเบื้องต้น บุญชม ศรีสะอาด (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

3.3.5.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) คือ ความพึงพอใจมากที่สุด ความพึงพอใจมาก ความพึงพอใจปานกลาง ความพึงพอใจน้อย และความพึงพอใจน้อยที่สุด จำนวน 15 ข้อ

3.3.5.3 นำแบบวัดพึงพอใจที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับพฤติกรรมชีวิต ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.5.4 นำแบบวัดความพึงพอใจเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมเพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับพฤติกรรมชีวิต มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดพฤติกรรมชีวิตที่ระบุไว้จริง

คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นวัดพฤติกรรมชีวิตที่ระบุไว้

คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามข้อนั้นไม่ได้วัดพฤติกรรมชีวิตที่ระบุไว้จริง

3.3.5.5 นำผลการประเมินแต่ละข้อมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิต (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตร IOC คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ผลปรากฏว่า ได้ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 15 ข้อ โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 แล้วจัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจเพื่อนำไปทดลองใช้

3.3.5.6 นำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 16 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

3.3.5.7 นำแบบวัดความพึงพอใจที่ได้มาตรวจให้คะแนน วิเคราะห์ข้อคำถามรายข้อ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Corrected Item Total Correlation : r_{xy}) หาค่าเกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามโดยเปิดตารางค่า

วิกฤตของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โดยพิจารณา $df = n - 2 = 16 - 2 = 14$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 ได้ค่าเกณฑ์ เท่ากับ 0.426 คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.426 - 1.00 ได้ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 14 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกไว้ จำนวน 10 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.66 - 0.93

3.3.5.8 นำข้อคำถามที่คัดเลือกไว้ 10 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งฉบับ ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความพึงพอใจทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93

3.3.5.9 จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 10 ข้อ เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภอจัตุรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 14 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการวิจัย ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบมีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design) รายละเอียด อนุวัติ คุณแก้ว (2555) ดังตาราง 5

ตาราง 5 แบบแผนการวิจัยแบบมีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One group pretest - posttest design)

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบ		การทดสอบ หลังการทดลอง
	ก่อนการทดลอง	การทดลอง	
R	T ₁	X	T ₂

เมื่อ R หมายถึง มีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

X หมายถึง ทำการทดลองให้กับกลุ่มตัวอย่าง

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

3.4.2 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภोजัดจรัส จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 14 คน ดังนี้

3.4.2.1 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง และทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.4.2.2 ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 ชุด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาใบความรู้ ทำแบบฝึกทักษะ ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบฝึกทักษะแต่ละชุด ซึ่งก่อนเรียนด้วยแบบฝึกทักษะแต่ละชุดให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และเมื่อเรียนจบด้วยแบบฝึกทักษะแต่ละชุดให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำครั้งละ 10 นาที จนครบทั้ง 6 ชุด

3.4.2.3 เมื่อดำเนินการสอนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert) จำนวน 10 ข้อ

3.4.2.4 ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.4.2.5 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามความมุ่งหมายของการวิจัย

3.5 การจัดการกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 การจัดการกระทำกับข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดการกระทำกับข้อมูลดังนี้

3.5.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบย่อย ดำเนินการตรวจให้คะแนน ดังนี้

ตอบถูก ตรวจให้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อ ตรวจให้ 0 คะแนน

3.5.1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบฝึกทักษะ มีขั้นตอนแสดงวิธีทำ 4 ขั้นตอน ดำเนินการตรวจให้คะแนน ดังนี้

ขั้นที่ 1 K (What we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

เขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบได้ถูกต้อง ตรวจให้ 1 คะแนน

ไม่เขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบหรือเขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบไม่ถูกต้อง

ตรวจให้ 0 คะแนน

ขั้นที่ 2 W (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง ตรวจให้ 1 คะแนน

ไม่เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้อง

ตรวจให้ 0 คะแนน

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

เขียนวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง ตรวจให้ 2 คะแนน

เขียนวิธีหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน ตรวจให้ 1 คะแนน

ไม่เขียนวิธีหาคำตอบหรือเขียนวิธีหาคำตอบไม่ถูกต้อง

ตรวจให้ 0 คะแนน

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

เขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ถูกต้อง ตรวจให้ 1 คะแนน

ไม่เขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ไม่ถูกต้อง

ตรวจให้ 0 คะแนน

ดังนี้

3.5.1.3 แบบวัดความพึงพอใจ ดำเนินการตรวจให้คะแนนตามระดับความพึงพอใจ

มากที่สุด	ตรวจให้ 5 คะแนน
มาก	ตรวจให้ 4 คะแนน
ปานกลาง	ตรวจให้ 3 คะแนน
น้อย	ตรวจให้ 2 คะแนน
น้อยที่สุด	ตรวจให้ 1 คะแนน

3.5.1.4 บันทึกคะแนนเป็นรายบุคคล

3.5.1.5 นำคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.5.2.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยหาค่า E_1 / E_2

3.5.2.2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่า E.I.

3.5.2.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

3.5.2.4 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

3.5.2.5 วิเคราะห์หาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ z-test (Population Proportion)

3.5.2.6 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยหาค่าเฉลี่ย

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงเป็นร้อยละ
 n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum_{i=1}^n x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i แทน คะแนนแต่ละตัว
 n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.1 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังต่อไปนี้

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum_{i=1}^N R_i$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าความยาก ใช้สูตรดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2549)

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนคนตอบถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3) ค่าอำนาจจำแนก ตามวิธีการของเบรนนัน (Brennan) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

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

4) ค่าความเชื่อมั่น ตามวิธีการของโลเวท (Lovett) ใช้สูตรดังนี้ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n x_i^2}{(k-1) \sum_{i=1}^n (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	x_i	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	c	แทน	คะแนนจุดตัด
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่ม

3.6.2.2 หากคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2549)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
-------	-----	-----	--

$\sum_{i=1}^N R_i$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
--------------------	-----	--------------------------------------

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าความยาก ตามวิธีการของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ใช้สูตรดังนี้ (สาคร แสงผิ่ง, 2546)

$$p = \frac{(S_H + S_L) - (N_T)(X_{\min})}{(N_T)(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากของข้อสอบ
	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
	N_T	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3) ค่าอำนาจจำแนก ตามวิธีการของวิทนีและซาเบอร์ (Whitney and Sabers) ใช้สูตรดังนี้ (สาคร แสงผิ่ง, 2546)

$$D = \frac{S_H - S_L}{(N_H)(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนเต็มของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนต่ำสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
	N_H	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

4) ค่าความเชื่อมั่น ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ในที่นี้คือค่าความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum_{i=1}^k S_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3.6.3.2 หากคุณภาพของแบบวัดความพึงพอใจ ดังต่อไปนี้

1) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิต (Index of Consistency : IOC) ใช้สูตรดังนี้ (สมประสงค์ เสนารัตน์, 2556)

$$IOC = \frac{\sum_{i=1}^N R_i}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิต
	$\sum_{i=1}^N R_i$	แทน	ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าอำนาจจำแนก โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Corrected Item Total Correlation : r_{xy}) ใช้สูตรดังนี้ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551)

$$r_{xy} = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{\left[n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right] \left[n \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2 \right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม

n แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum_{i=1}^n x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อของทุกคน

$\sum_{i=1}^n y_i$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อ

$\sum_{i=1}^n x_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรายข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum_{i=1}^n y_i^2$ แทน ผลรวมของคะแนนรวมทุกข้อแต่ละตัวยกกำลังสอง

$\sum_{i=1}^n x_i y_i$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนรายข้อกับ

คะแนนรวมทุกข้อของทุกคน

3) ค่าความเชื่อมั่น ตามวิธีการของครอนบาค (Cronbach) โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ในที่นี้คือค่าความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum_{i=1}^k S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบฝึกทักษะ

3.6.3.1 หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ใช้สูตรดังนี้ (อนุวัติ คุณแก้ว, 2555)

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
	$\sum_{i=1}^n x_i$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียนของแบบฝึกทักษะ แต่ละชุด
	$\sum_{i=1}^n y_i$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนทุกคนจากการ ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบ หลังเรียนของแบบฝึกทักษะทั้งหมด
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน

3.6.3.2 หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2550)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

3.6.4 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.6.4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t - test (Dependent Samples) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{\sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i\right)^2}{n-1}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
ในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 D_i แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

ค่า Degrees of Freedom (df) เท่ากับ $n-1$

3.6.4.2 วิเคราะห์หาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ z-test (Population Proportion) ดังนี้ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2559)

$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ z แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
ในการแจกแจงแบบ z เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
 \hat{p} แทน ค่าสัดส่วนตัวอย่าง
 p_0 แทน ค่าสัดส่วนประชากรที่คาดว่าจะเป็น
n แทน ขนาดตัวอย่าง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียน

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

E.I. แทน ดัชนีประสิทธิผล

t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต ในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

\hat{p} แทน ค่าสัดส่วนตัวอย่าง

p_0 แทน ค่าสัดส่วนประชากรที่คาดว่าจะเป็น

z แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ z เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

4.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยหาค่า E_1 / E_2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่า E.I.

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

ตอนที่ 5 วิเคราะห์หาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ z-test (Population Proportion)

ตอนที่ 6 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยหาค่าเฉลี่ย

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยหาค่า E_1 / E_2

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ (E_1) จากคะแนนแบบฝึกทักษะและคะแนนทดสอบหลังเรียนของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ แต่ละชุด และคำนวณหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน (E_2) จากคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คนที่	คะแนน ทดสอบ ก่อนเรียน (30)	คะแนนแบบฝึกทักษะ						รวม (300)	คะแนน ทดสอบ หลังเรียน (30)
		ชุดที่ 1 (55)	ชุดที่ 2 (55)	ชุดที่ 3 (55)	ชุดที่ 4 (55)	ชุดที่ 5 (40)	ชุดที่ 6 (40)		
1	7	36	35	41	38	29	28	207	19
2	10	38	38	40	44	32	29	221	22
3	9	40	36	40	41	28	28	213	20
4	11	55	55	54	48	38	40	290	26
5	8	41	41	40	41	29	29	221	23
6	8	37	41	41	39	29	29	216	20
7	10	41	41	40	40	33	29	224	23
8	9	53	37	48	50	40	40	268	25
9	12	55	55	55	55	40	40	300	30
10	8	52	47	41	47	29	33	249	24
11	10	40	41	40	41	33	29	224	23
12	10	41	55	40	47	29	34	246	24
13	10	44	55	53	50	34	40	276	25
14	10	38	40	41	46	35	34	234	24
รวม	132	611	617	614	627	458	462	3,389	328
\bar{X}	9.43	43.64	44.07	43.86	44.79	32.71	33.00	242.07	23.43
S.D.	1.34	6.96	7.72	5.88	5.01	4.23	5.02	30.26	2.79
ร้อยละ	31.43	79.35	80.13	79.74	81.43	81.79	82.50	80.69	78.10
ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.69/78.10									

หาประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ (E_1) และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2) ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรดังนี้ อนุวัติ คุณแก้ว, (2555)

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{A} \times 100 = \frac{3,389}{300} \times 100 = 80.69$$

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{B} \times 100 = \frac{328}{30} \times 100 = 78.10$$

จากตาราง 6 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.69/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่า E.I.

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน	E.I.
ก่อนเรียน	14	30	132	0.6806
หลังเรียน	14	30	328	

หาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{328 - 132}{(14 \times 30) - 132} = 0.6806$$

จากตาราง 7 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6806 แสดงว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6806 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.06

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ร้อยละ ปรากฏผลดังตาราง 8 และตาราง 9

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

ตาราง 8 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้
แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง ร้อยละ

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนทดสอบ หลังเรียน	ผลต่าง (D_i)	ผลต่างกำลังสอง (D_i^2)
1	7	19	12	144
2	10	22	12	144
3	9	20	11	121
4	11	26	15	225
5	8	23	15	225
6	8	20	12	144
7	10	23	13	169
8	9	25	16	256
9	12	30	18	324
10	8	24	16	256
11	10	23	13	169
12	10	24	14	196
13	10	25	15	225
14	10	24	14	196
รวม	132	328	196	2,794
\bar{X}	9.43	23.43	14.00	199.57
S.D.	1.34	2.79	1.96	56.24

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	$\sum_{i=1}^n D_i$	$\sum_{i=1}^n D_i^2$	t
ก่อนเรียน	14	9.43	1.34	196	2,794	26.710**
หลังเรียน	14	23.43	2.79			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01, df 13 = 2.6503)

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t - test (Dependent Samples) ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด, (2553)

ทดสอบสมมติฐาน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{\sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i\right)^2}{n-1}}} = \frac{196}{\sqrt{\frac{14(2,794) - (196)^2}{14-1}}} = 26.710$$

เปิดตารางหาค่าวิกฤตของ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อ df = n - 1 = 14 - 1 = 13
ได้เท่ากับ 2.6503 เปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้ คือ 26.710 กับค่าวิกฤตของ t คือ 2.6503
ดังนั้น ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ t

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ
คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t-test (Dependent Samples)

ผู้วิจัยวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) และหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ปรากฏผลดังตาราง 10 และตาราง 11

ตาราง 10 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา		ผลต่าง (D_i)	ผลต่างกำลังสอง (D_i^2)
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
1	7	18	11	121
2	8	21	13	169
3	8	20	12	144
4	11	24	13	169
5	8	22	14	196
6	8	20	12	144
7	9	21	12	144
8	8	24	16	256
9	12	30	18	324
10	9	23	14	196
11	8	20	12	144
12	9	22	13	169

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา		ผลต่าง (D_i)	ผลต่างกำลังสอง (D_i^2)
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
13	10	23	13	169
14	9	22	13	169
รวม	124	310	186	2,514
\bar{X}	8.86	22.14	13.29	179.57
S.D.	1.35	2.82	1.82	52.84

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

การทดสอบ	n	\bar{X}	S.D.	$\sum_{i=1}^n D_i$	$\sum_{i=1}^n D_i^2$	t
ก่อนเรียน	14	8.86	1.35	186	2,514	27.378**
หลังเรียน	14	22.14	2.82			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01, df 13 = 2.6503)

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ t - test (Dependent Samples) ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด, (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)(2553)

ทดสอบสมมติฐาน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{\sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n D_i\right)^2}{n-1}}} = \frac{186}{\sqrt{\frac{14(2,514) - (186)^2}{14-1}}} = 27.378$$

เปิดตารางหาค่าวิกฤตของ t ที่ระดับนัยสำคัญ .01 เมื่อ $df = n - 1 = 14 - 1 = 13$ ได้เท่ากับ 2.6503 เปรียบเทียบค่า t ที่คำนวณได้ คือ 27.378 กับค่าวิกฤตของ t คือ 2.6503 ดังนั้น ค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ t

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 5 วิเคราะห์หาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ z -test (Population Proportion)

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ จากคะแนนทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ปรากฏผลดังตาราง 12 และตาราง 13

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ตาราง 12 จำนวนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

คนที่	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน	ร้อยละ	ผลการพิจารณา
1	18	60.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	21	70.00	ผ่านเกณฑ์
3	20	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
4	24	80.00	ผ่านเกณฑ์
5	22	73.33	ผ่านเกณฑ์
6	20	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
7	21	70.00	ผ่านเกณฑ์
8	24	80.00	ผ่านเกณฑ์
9	30	100.00	ผ่านเกณฑ์
10	23	76.67	ผ่านเกณฑ์
11	20	66.67	ไม่ผ่านเกณฑ์
12	22	73.33	ผ่านเกณฑ์
13	23	76.67	ผ่านเกณฑ์
14	22	73.33	ผ่านเกณฑ์
จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เท่ากับ 10 คน			

ตาราง 13 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

n	\hat{p}	p_0	z
14	$\frac{10}{14}$	0.70	0.117*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ค่าวิกฤตของ z ที่ระดับนัยสำคัญ .05 = -1.645)

ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยใช้ z-test (Population Proportion) ดังนี้ กัลยา วาณิชย์บัญชา, (2559)

ทดสอบสมมติฐาน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

$$z = \frac{\hat{p} - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{\frac{10}{14} - 0.70}{\sqrt{\frac{0.70(1-0.70)}{14}}} = 0.117$$

เปิดตารางหาค่าวิกฤตของ z ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ได้เท่ากับ -1.645 เปรียบเทียบค่า z ที่คำนวณได้ คือ 0.117 กับค่าวิกฤตของ z คือ -1.645 ดังนั้น ค่า z ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤตของ z

จากตาราง 13 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 6 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยหาค่าเฉลี่ย

ผู้วิจัยวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ จากคะแนนการทำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ปรากฏผลดังตาราง 14 โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

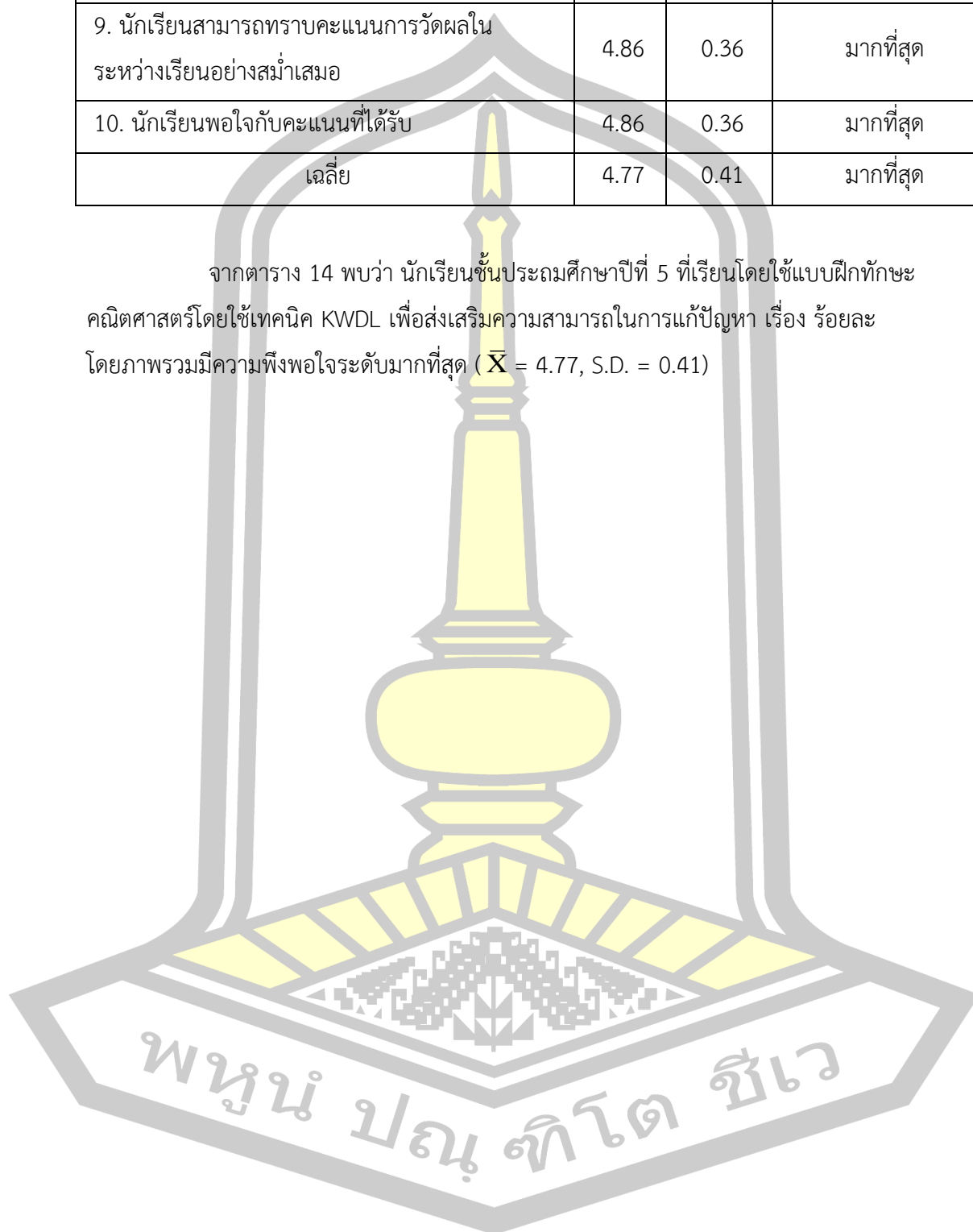
ค่าเฉลี่ย	4.51 - 5.00	แปลความว่า	ความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 - 4.50	แปลความว่า	ความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 - 3.50	แปลความว่า	ความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 - 2.50	แปลความว่า	ความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.50	แปลความว่า	ความพึงพอใจน้อยที่สุด

ตาราง 14 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การนำเสนอเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนที่ดี	4.57	0.51	มากที่สุด
2. นักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญได้	4.79	0.43	มากที่สุด
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน	4.86	0.36	มากที่สุด
4. นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.79	0.43	มากที่สุด
5. การเรียงลำดับกิจกรรมเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน	4.71	0.47	มากที่สุด
6. สื่อการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	4.93	0.27	มากที่สุด
7. สื่อการเรียนการสอนช่วยให้บทเรียนน่าสนใจและมีคุณค่าต่อนักเรียนมากขึ้น	4.57	0.51	มากที่สุด
8. มีการพัฒนาในทุกแผนการเรียนรู้หรือทุกคาบเรียน	4.79	0.43	มากที่สุด

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
9. นักเรียนสามารถทราบคะแนนการวัดผลในระหว่างเรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.86	0.36	มากที่สุด
10. นักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้รับ	4.86	0.36	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.77	0.41	มากที่สุด

จากตาราง 14 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.41)



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับ ดังนี้

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.2 สรุปผลการวิจัย

5.3 อภิปรายผล

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

5.1.2 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

5.1.4 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

5.1.5 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

5.1.6 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ

5.2 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.2.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.69/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

5.2.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6806 แสดงว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6806 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.06

5.2.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.4 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2.5 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.6 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77, S.D. = 0.41$)

5.3 อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยหลังจากสรุปผลการวิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

5.3.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.69/78.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติมากที่สุดโดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบและมีวิธีการสร้างที่เหมาะสม อีกทั้งยังผ่านกระบวนการกลั่นกรองตรวจสอบปรับปรุงจากกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ รวมถึงเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ อัมพร ม้าคะนอง (2546) ได้กล่าวว่า สอนโดยใช้การฝึกหัดให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผล เชื่อมโยง สื่อสารและคิดอย่างสร้างสรรค์ ตลอดจนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำไปคิดต่อ สอดคล้องกับงานวิจัยของ พันธุ์ทิพย์ ใจกล้า (2556) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยกั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 ประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 คน พบว่า ชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.58/87.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล ทิพย์พินิจ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.33/84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร แก้วมี (2555) ได้

พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาไทย อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2554 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.29/77.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของโสภิตา โตโสภณ (2556) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองโดนประชาวิทย อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คนโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่า ประสิทธิภาพของการเรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เท่ากับ 84.88/82.92 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชญาณิศา เป็งจันทร์ (2560) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนจิตราวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม พบว่า ประสิทธิภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 77.31/79.25 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

5.3.2 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6806 แสดงว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 0.6806 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.06 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน โดยการเรียงลำดับกิจกรรมเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน สอดคล้องกับ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้จะประสบผลสำเร็จ ถ้าผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ พันธุ์ทิพย์ ไกล้ำ (2556) ได้พัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ

คุณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านห้วยกั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาพะเยา เขต 2 ประชากร คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 คน พบว่า ดัชนี ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง โจทย์ ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน เท่ากับ 0.6271 คิดเป็นร้อยละ 62.71 สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจิอร รักใหม่ (2557) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมโดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 30 คน พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิค KWDL มีค่าเท่ากับ 0.7480 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปพิชญา ปานใจ (2560) ได้พัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียนโรงเรียนบ้านหินดาตราชูราษฎร์บำรุง สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 จำนวน 36 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ 0.74 คิดเป็นร้อยละ 74

5.3.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้ เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้าง แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อย ละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่าง เป็นระบบและเป็นลำดับขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถแก้โจทย์ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ได้ และเมื่อนักเรียนมีความสามารถในแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ก็ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับ สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้กล่าวว่า สอนให้คิดไปตามลำดับขั้นอย่างมีเหตุผล โดยขั้นตอนที่กำลังทำเป็นผลมาจากขั้นตอนก่อนหน้านั้น และสอดคล้องกับ ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์ (2542) ได้กล่าวว่า ทฤษฎีแห่งการฝึกฝน (Drill Theory) เป็นทฤษฎีที่เน้นเรื่องการฝึกฝนให้ทำแบบฝึกหัดมาก ๆ จนกว่าเด็กจะชินกับวิธีการนั้น ๆ เพราะ ทฤษฎีนี้เชื่อว่า เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีโดยการฝึกทำสิ่งนั้นซ้ำ ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤ มล ทิพย์พินิจ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร

ระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภิตา โตโสภณ (2556) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองโดนประสาธวิทย์ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คนโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชญาณิศ เบ็งจันทร์ (2560) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนจิตราวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนจิตราวิทยา สูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะทิพย์ เขาว์ฉลาด (2561) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ เทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3.4 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีเทคนิค KWDL เป็นเทคนิคการแก้โจทย์

ปัญหาที่ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 K (What we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 W (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร ขั้นที่ 3 D (What we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ และขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ Shaw et al., (1997) สอดคล้องกับ วัชรรา เล่าเรียนดี (2554) ได้กล่าวว่า การดำเนินการตามลำดับขั้นตอน KWDL จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถามสำคัญต่าง ๆ จากเรื่องนั้น จากนั้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ตามความต้องการเข้าใจผู้เรียนเป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิธร แก้วมี (2555) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาโหย อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2554 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กัญญาภรณ์ สนินทิน (2558) ได้พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดป่าไผ่ ตำบลทับกวาง อำเภอกงคอดย จังหวัดสระบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ได้นักเรียน 2 ห้อง โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปพิชญา ปานใจ (2560) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านหินดาตราชูราษฎร์บำรุง สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 จำนวน 36 คน พบว่า ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะทิพย์ เชาว์ฉลาด (2561) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพวิทยา อำเภोधุดาธรรม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม พบว่า ความสามารถในการแก้

โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3.5 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การนำเสนอเนื้อหาที่มีลำดับขั้นตอนที่ดี เนื้อหาเรียงจากง่ายไปยาก และนักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญได้ สอดคล้องกับ ประภาศิต อานุกาพแสนยากร (2556) ได้กล่าวว่า การค้นพบด้วยตนเองเป็นวิธีสำคัญ โดยครูผู้สอนพยายามจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการค้นพบความจริงใด ๆ ด้วยตนเอง ผู้เรียนมักจะจดจำได้ดี และสอดคล้องกับ ยุพิน พิพิธกุล (2545) ได้กล่าวว่า สอนจากเรื่องง่ายไปสู่เรื่องยาก ให้นักเรียนสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง ครูอย่ารีบบอกและควรให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจิอร รักใหม่ (2557) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมโดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์ - คณิต โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 2 ห้องเรียน กลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/6 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/5 จำนวน 30 คน พบว่าจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มากกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ ยังมีตัวอย่างการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหา ดังภาพประกอบ 2 และภาพประกอบ 3

พูนุ ปรณ ทิโต ชีเว

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้เทคนิค KWDL

1. ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 300 คะแนน จอมสอบได้ 216 คะแนน จอมสอบได้ร้อยละเท่าใดของคะแนนเต็ม

<p>ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง</p> <p>สิ่งที่โจทย์บอก</p> <p>สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้คะแนน 216 คะแนน จากคะแนนเต็ม 300 คะแนน</p>	1
<p>ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>สอบสอบได้ร้อยละเท่าไร ของคะแนนเต็ม</p>	1
<p>ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ</p> <p>แสดงวิธีการหาคำตอบ</p> <p>คิดเป็น % = $\frac{\text{คะแนนที่ได้}}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$</p> <p>$\frac{216}{300} = \frac{216 - 3}{300 - 3} = \frac{42}{100}$ คิดเป็นร้อยละ 42</p>	1
<p>ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>คำตอบ</p> <p>คิดเป็นร้อยละ 42</p> <p>สรุปวิธีการหาคำตอบ</p> <p>1 เขียน % = $\frac{\text{คะแนนที่ได้}}{\text{คะแนนเต็ม}} \times 100$</p> <p>2 เวลาเจอ % ได้ความรู้อีกว่า แทนค่าตัวที่โจทย์ถามไปเป็น 100 แล้วจึงไปเอาของที่เราต้องการในรูปของตัวที่โจทย์ถามมา โดยทำให้ตัวตั้งเท่ากับ 100</p> <p>คำตอบ $\frac{216}{300} = \frac{216 - 3}{300 - 3} = \frac{42}{100}$</p> <p>ดังนั้นสอบได้ร้อยละ 42</p>	0

ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ที่แสดงการแก้ปัญหาที่มีข้อผิดพลาด

จากภาพแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีข้อผิดพลาดด้านการคำนวณในขั้นตอนที่ 3 ทำให้ได้คะแนนในส่วนนี้เพียง 1 คะแนน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งส่งผลให้เขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในขั้นตอนที่ 4 ไม่ถูกต้อง จึงทำให้ไม่ได้คะแนนในส่วนนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้เทคนิค KWDL

1. ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 300 คะแนน จอมสอบได้ 216 คะแนน จอมสอบได้ร้อยละเท่าใดของคะแนนเต็ม

<p>ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง</p> <p>สิ่งที่โจทย์บอก</p> <p>ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 300 คะแนน จอมสอบได้ 216 คะแนน</p>	1
<p>ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>จอมสอบได้ร้อยละเท่าใดของคะแนนเต็ม</p>	1
<p>ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ</p> <p>แสดงวิธีการหาคำตอบ</p> <p>เริ่มหาคะแนนที่ จอมสอบได้ในรูปเศษส่วน จอมคะแนนเต็มได้ 216</p> <p>216 เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนได้เป็น 100 ทำตัวส่วนให้เต็ม 100 ได้ $\frac{216}{300}$</p> <p>$\frac{216}{300} = \frac{216 \div 3}{300 \div 3} = \frac{72}{100}$ คิดเป็นร้อยละ +2</p> <p>ดังนั้น จอมสอบได้ร้อยละ +2 ของคะแนนเต็ม</p>	2
<p>ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>คำตอบ จอมสอบได้ร้อยละ +2 ของคะแนนเต็ม</p> <p>สรุปวิธีการหาคำตอบ</p> <p>1. เริ่มหาคะแนนที่ จอมสอบได้ในรูปเศษส่วนตรง คะแนนเต็มได้ 216</p> <p>2. มาหาตัวทำให้ตัวส่วนเป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนได้เป็น 100 บนสุดของกระดาษ</p> <p>พอตัวเลขต่างๆในรูปร้อยละก็เลยได้เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนได้เป็น 100</p> <p>จะได้ $\frac{216}{300} = \frac{216 \div 3}{300 \div 3} = \frac{72}{100}$</p> <p>ดังนั้น จอมสอบได้ร้อยละ +2 ของคะแนนเต็ม</p>	1

5

ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL ที่แสดงการแก้ปัญหาที่ถูกต้องสมบูรณ์

จากภาพแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้เทคนิค KWDL อย่างเป็นระบบ อธิบายสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ แสดงวิธีการหาคำตอบได้อย่างถูกต้องและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ครบถ้วนสมบูรณ์ ทุกขั้นตอน

5.3.6 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ โดยภาพรวมมีความพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.41) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีสื่อการเรียนการสอนช่วยให้บทเรียนน่าสนใจและมีคุณค่าต่อนักเรียนมากขึ้น สื่อการเรียนการสอนช่วยให้ให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ ประกาศิต อานุภาพแสนยากร (2556) ได้กล่าวว่า ความรู้สึกของผู้เรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะความรู้สึกละเอียดและเจตคติของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าผู้เรียนมีแรงจูงใจ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ในสิ่งนั้น บรรยากาศของการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล ทิพย์พินิจ (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน พบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยรวมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของศศิธร แก้วมี (2555) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบาโฮย อำเภอสะบ้าย้อย จังหวัดสงขลา ปีการศึกษา 2554 จำนวน 33 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ โสภิตา โตโสภณ (2556) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองโดนประสาธวิทย์ อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 24 คนโดยการสุ่มอย่างง่าย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัพพิยะห์ สา (2559) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 75 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่ง

ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/4 จำนวน 39 คน และ กลุ่มควบคุมกลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 36 คน พบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากขึ้นไป สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชญาณิศา เป็งจันทร์ (2560) ได้จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนจิตราวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปพิชญา ปานใจ (2560) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบ้านหินดาตราษฎร์บำรุง สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2 จำนวน 36 คน พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการประเมินผลในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

- 1) ครูผู้สอนควรนำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อช่วยให้นักเรียนมีกระบวนการคิด มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2) เพื่อให้การใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเกิดประโยชน์สูงสุดขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้ ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มศักยภาพ พร้อมกับดูแลช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด เมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือไม่เข้าใจ

5.4.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ในเนื้อหาอื่น ๆ และในระดับชั้นต่าง ๆ
- 2) ควรมีการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถด้านอื่น ๆ เนื้อหาวิชาอื่น ๆ หรือในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เป็นต้น
- 3) ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL ที่มีต่อตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความสามารถในการให้เหตุผล เป็นต้น



บรรณานุกรม



กรมวิชาการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้อิงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กัญญาภรณ์ สีนินทิน. (2558). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้อิงแบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับเทคนิค KWDL ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล จัณบุรี.

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2559). การวิเคราะห์สถิติ: สถิติสำหรับการบริหารและการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 16). กรุงเทพฯ: ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กศยา แสงเดช. (2545). แบบฝึก. กรุงเทพฯ: แม็ค.

คำรณ ล้อมในเมือง. (2548). คู่มือการปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน. กทม: ประสานการพิมพ์.

ฉันท ชาติทอง. (2552). การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ (Backward Design) (พิมพ์ครั้งที่ 3).

กรุงเทพฯ: เพชรเกษมการพิมพ์.

จินดาภรณ์ ช่วยสุข. (2549). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยหนังสือเรียน เล่มเล็ก โดยใช้กิจกรรมกลุ่ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

จิรภัทร แก้วแก้ว. (2547). หลักและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้. ขอนแก่น: ศิริภัณฑ์ ออฟเซ็ท.

ฉัตรลดา ปุณณจันทร์. (2548). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เรื่องเพลงไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ศิริภัณฑ์ ออฟเซ็ท.

- ชญาณิศา เป็งจันทร์. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารบัณฑิตวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, 8(1), 71 - 82.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2541). แผนการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2542). ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดการค่ายคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ชาญชัย อาจินสมาจาร. (2542). แผนจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- ชีพิยะห์ สาและ. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL เรื่องค่ากลางของข้อมูล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ณัฐธยาน์ สงคราม. (2547). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมประกอบเทคนิคการประเมินจากสภาพจริง. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง. (2545). ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: เยลโล่การพิมพ์.
- ดวงมาลา จาริขานนท์. (2551). ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). นวัตกรรมการศึกษาชุดแบบฝึกทักษะ. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- ถวัลย์ มาศจรัส, ณิชนันท์ ประสงค์, & และอาภรณ์ หนิมสุข. (2546). นวัตกรรมการศึกษา ชุดการเขียน แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- ทิตนา แชมมณี. (2542). คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ทิศนา แคมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 18). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นฤมล ทิพย์พินิจ. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านสามัคคีธรรม จังหวัดนครศรีธรรมราช*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี.

นิคม ชมพุลอง. (2554). *วิธีการและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรประถมศึกษาและหลักสูตรมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2553) และหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2550). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กทม: ประสานการพิมพ์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ปพิชญา ปานใจ. (2560). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*.

ประกาศิต อาณาภาพแสนยากร. (2556). *การจัดการเรียนรู้*. มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ราชภัฏมหาสารคาม.

ประภาพรรณ เสี่ยงวงศ์. (2550). *การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: อี เค บุ๊คส์.

ประเวศ วะสี. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ประสิทธิ์ พลศรีพิมพ์. (2542). *คณิตศาสตร์สำหรับครูประถม*. มหาสารคาม.

ปิยะทิพย์ เซาว์ฉลาด. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL*. *วารสารสังคมศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครปฐม*, 9(1), 180-199.

เผชิญ กิจระการ. (2544). การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม.

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.).

วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 8(2), 30-35.

พนารัตน์ แซ่มชื่น. (2548). ชุดกิจกรรมแบบปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการให้

เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แบบรูปและความสัมพันธ์.

มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.

พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2556). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ.

พัชระ งามชัด. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบทประยุกต์ ความพึงพอใจต่อ

การเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปี

ที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามคู่มือครู.

วิทยานิพนธ์ปริญญา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พันธ์ทิพย์ ไกล้ำ. (2556). การพัฒนาชุดฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-

W-D-L เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3

โรงเรียนบ้านห้วยกั้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2. มหาวิทยาลัยราช

ภัฏเชียงราย.

พิชิต ฤทธิจรรยา. (2550). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ศูนย์

หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิสมัย ศรีอำไพ. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 506712 สัมมนาหลักสูตรและการสอนวิชา

คณิตศาสตร์. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เพลินพิศ ธรรมรัตน์. (2550). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. สกลนคร.

มะลิวรรณ ผ่องราชี. (2549). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสื่อสารแนวความคิดที่มีต่อความ

สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัย ศรีนคร

รินทรวิโรฒ.

เมษา นวลศรี. (2556). *การประเมินผลการเรียนรู้*. ปทุมธานี: ศูนย์เรียนรู้การผลิตและจัดการธุรกิจ
สิ่งพิมพ์ดิจิทัล มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพมหานคร: นาน
มีบุ๊คส์พับลิเคชั่น.

รุจิร ภู่อาระ. (2545). *การเขียนแผนการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: บ๊อค พอยท์.

รุจิร รักใหม่. (2557). *การศึกษาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับ
และอนุกรมโดยใช้เทคนิค KWDL สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีพัทลุง
จังหวัดพัทลุง*. มหาวิทยาลัยบูรพา.

โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา). (2562). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ชั้น
พื้นฐาน ปีการศึกษา 2561*. ชัยภูมิ: โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา).

ลักขณา สริวัฒน์. (2549). *การคิด Thinking*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

วัชรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. นครปฐม:
มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ:
คอมพิวเตอร์กราฟฟิค.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2554). *เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตร
การศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วิมล เหล่าเคน. (2550). *ผลการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องการสร้างคำตามหลักเกณฑ์ทางภาษาด้วย การ
จัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 0505703 พัฒนาการเรียนการสอน*.

มหาสารคาม.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2550). เอกสารประกอบการสอนวิชาพัฒนาการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.

วิไล พิพัฒน์มงคลพร. (2544). เอกสารประกอบการสอนวิชา 215311 การสร้างแบบฝึกทักษะ ภาษาไทย. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศรีประภา ปาลสุทธิ. (2554). การสร้างแบบฝึก. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

ศศิธร แก้วมี. (2555). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. มหาวิทยาลัยทักษิณ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545a). การวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545b). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ศุภสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม.: ประสานการพิมพ์.

สมบัติ กาญจนารักพงศ์. (2548). เคล็ดลับ : วิธีคิดและวิธีสร้างนวัตกรรมสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.

สมประสงค์ เสนารัตน์. (2556). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม: อภิชติการพิมพ์.

สมหมาย ศุภพินิจ. (2551). การพัฒนาแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- สาคร แสงผึ้ง. (2546). *คู่มือการใช้งานโปรแกรม B-Index & Non Zero-One Method Item Analysis*. เชียงใหม่: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 1.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2545). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554)*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2545). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2551). *พัฒนาทักษะการคิด พิชิตการสอบ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เลียงเชียง.
- สุชา จันทร์เอม. (2547). *จิตวิทยาวัยรุ่น. คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์*.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). *การสร้างแบบฝึก. ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านกฎหมาย*.
- สุภาภรณ์ คำรัตน์. (2544). *กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : ปฏิรูปการเรียนรู้*. อุบลราชธานี: อุบลกิจออฟเซตการพิมพ์.
- สมน อมรวิวัฒน์. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุรัชย์ สีชาบัณฑิต. (2539). *ศัพท์เทคโนโลยีทางการศึกษา = Educational Technology Vocabulary*. กรุงเทพฯ: ดวงกลม.
- สุลักษณ์ สุขแก้ว. (2549). *การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยเน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD*. มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สุวัฒน์ เงินฉ่ำ. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ. (2551). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 3).

กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

โสภิตา โตโสภณ. (2556). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL.*
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

อนุวัติ คุณแก้ว. (2555). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ สู่ผลงานทางวิชาการเพื่อการเลื่อนวิทยฐานะ*
(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อัมพร ม้าคนอง. (2546). *การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โอเอสพริ้นติ้งเฮาส์.

อำรุง จันทวานิช. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

Carr, E. and Ogle, D. (1987). *K-W-L Plus: A Strategy for Comprehension and
Summarization*. *Journal of Reading*.

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

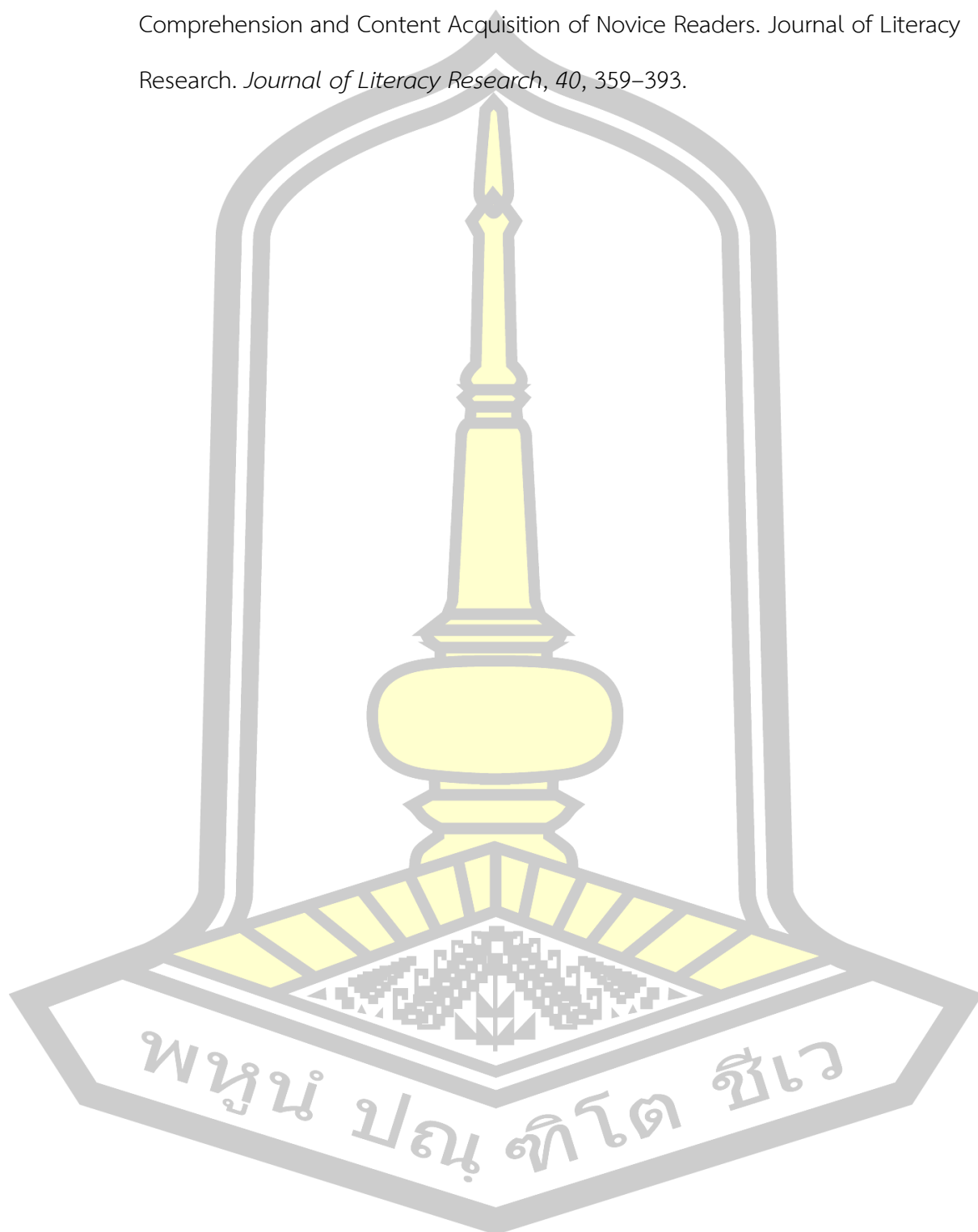
Polya, G. (1980). *On Solving Mathematics: 1980 Yearbook*. Virginia: The National
Council of Teachers of Mathematics. Inc.

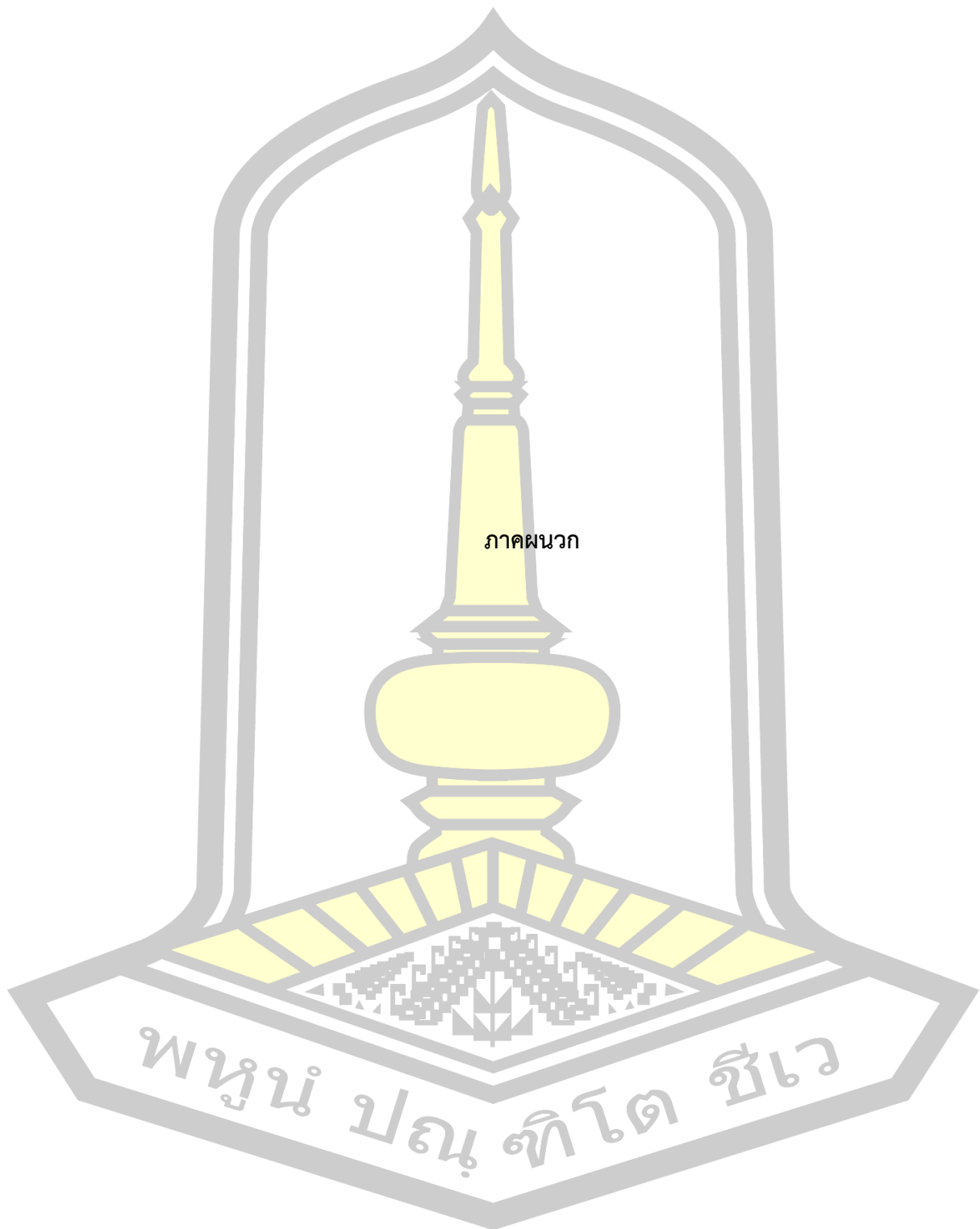
Polya, G. (1985). *How to Solve It*. New Jersey: Prince to University Press.

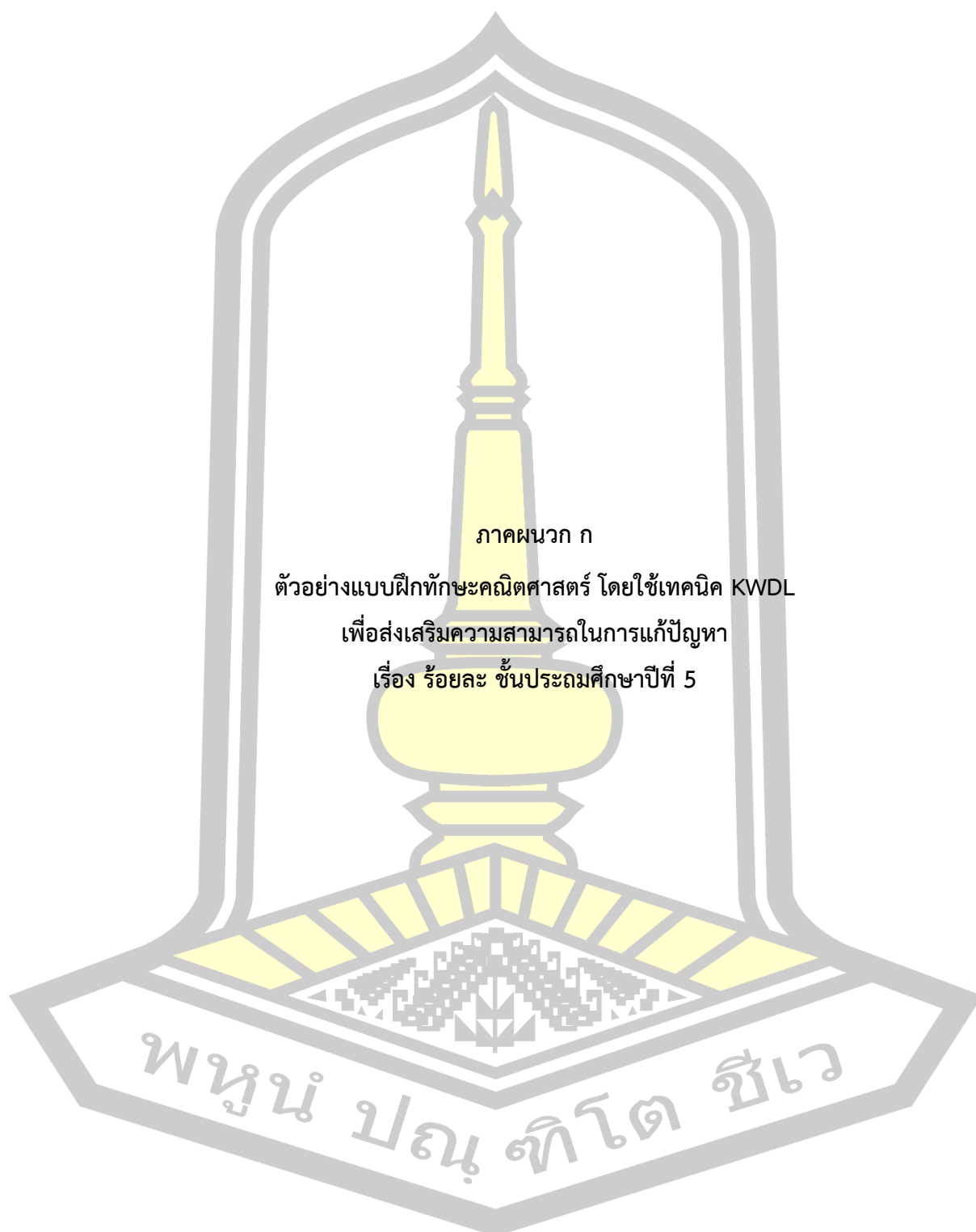
Quiocho, A. (1997). The Quest to Comprehended Expository Text: Applied Classroom
Research. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 40(6), 450–455.

Shaw, J. M., et al. (1997). *Cooperative Problem Solving: Using K-W-D-L as an
Organizational Technique*.

Stahl, K. A. D. (2008). The Effect of Three Instructional Method on Reading Comprehension and Content Acquisition of Novice Readers. *Journal of Literacy Research. Journal of Literacy Research*, 40, 359–393.









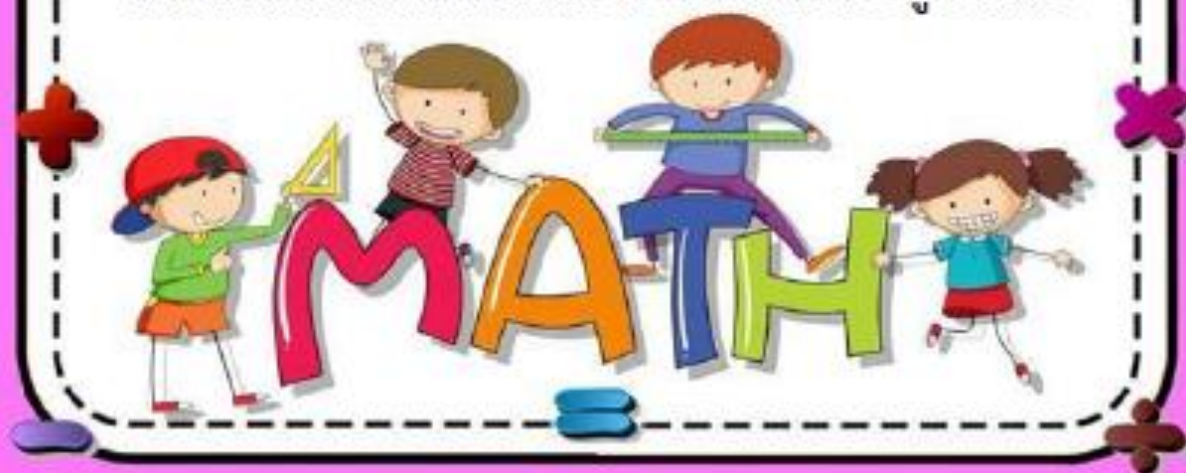
แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
โดยใช้เทคนิค KWDL

เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



โจทย์ปัญหาร้อยละ 2

นางสาวยุวดี ศรีสังข์
ครู โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3



คำนำ

แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2 วิชาคณิตศาสตร์ (ค15101) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนการสอน ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้มีความรู้ ความเข้าใจ ได้ฝึกกระบวนการคิดและทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น สามารถเชื่อมโยงความรู้ และบูรณาการกับการเรียนสาระการเรียนรู้อื่น ๆ รวมถึงนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้อง โดยผู้จัดทำได้สร้างแบบฝึกทักษะที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เนื้อหาเรียงลำดับจากง่าย ปานกลาง และยาก อย่างเหมาะสม ครบถ้วน ซึ่งแบบฝึกทักษะชุดนี้ ประกอบด้วย คำชี้แจง ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียน กระจายคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบหลังเรียน กระจายคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน เฉลยแบบฝึกทักษะ เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกทักษะ และเฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าแบบฝึกทักษะชุดนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ และสามารถนำแบบฝึกทักษะชุดนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และเอื้อประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

นางสาวยุวดี ศรีสังข์

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา)



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
คำชี้แจง	1
ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL	3
มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้	4
แบบทดสอบก่อนเรียน	5
กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน	6
ใบความรู้ที่ 6.1	7
แบบฝึกทักษะที่ 6.1	12
ใบความรู้ที่ 6.2	16
แบบฝึกทักษะที่ 6.2	21
ใบความรู้ที่ 6.3	25
แบบฝึกทักษะที่ 6.3	30
แบบทดสอบหลังเรียน	34
กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน	35
บรรณานุกรม	36
ภาคผนวก	37
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	38
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 6.1	39
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 6.2	44
เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 6.3	49
เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกทักษะ	54
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	55



คำชี้แจง

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทั้งหมดจำนวน 6 ชุด ดังนี้
 - 1.1 ชุดที่ 1 เรื่อง การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 1
 - 1.2 ชุดที่ 2 เรื่อง การอ่านและการเขียนร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ 2
 - 1.3 ชุดที่ 3 เรื่อง ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ในรู้อยู่ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์
 - 1.4 ชุดที่ 4 เรื่อง ร้อยละของจำนวนนับ
 - 1.5 ชุดที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 1
 - 1.6 ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2
2. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2 ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 – 18
3. ส่วนประกอบของแบบฝึกทักษะชุดนี้ ประกอบด้วย
 - 3.1 คำชี้แจง
 - 3.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL
 - 3.3 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.4 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.5 กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.6 ใบความรู้
 - 3.7 แบบฝึกทักษะ
 - 3.8 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.9 กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน
 - 3.10 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - 3.11 เฉลยแบบฝึกทักษะ
 - 3.12 เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกทักษะ
 - 3.13 เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน



4. ครูผู้สอนควรปฏิบัติ ดังนี้

- 4.1 ศึกษาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL ให้เข้าใจก่อนนำไปใช้สอน
- 4.2 ชี้แจงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ
- 4.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ก่อนศึกษาใบความรู้ และทำแบบฝึกทักษะ
- 4.4 หลังเรียนแบบฝึกทักษะแต่ละชุดจบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 4.5 ดูแลให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้แบบฝึกทักษะ

5. นักเรียนควรปฏิบัติ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

- 5.1 ศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL
- 5.2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้
- 5.3 ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 5.4 ศึกษาใบความรู้
- 5.5 ทำแบบฝึกทักษะ
- 5.6 ทำแบบทดสอบหลังเรียน



ขั้นตอนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL

ขั้นที่ 1
K

- (What we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
- สิ่งที่โจทย์บอก

ขั้นที่ 2
W

- (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
- สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3
D

- (What we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
- แสดงวิธีการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4
L

- (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- คำตอบ
- สรุปวิธีการหาคำตอบ



มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ

แก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดให้

3.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P) นักเรียนมีความสามารถใน

3.2.1 การแก้ปัญหา

3.2.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

3.2.3 การเชื่อมโยง

3.2.4 การให้เหตุผล

3.2.5 การคิดสร้างสรรค์

3.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (A) นักเรียน

3.3.1 ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี

3.3.2 มองเห็นว่าจะสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

3.3.3 มีความมุ่งมั่นในการทำความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.3.4 สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่าง

สมเหตุสมผล

3.3.5 ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ



แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ร้านค้าคิดราคาเสื้อผ้า 500 บาท ลดราคา 15% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าลดราคาเสื้อกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 65 บาท ข. 75 บาท ค. 85 บาท ง. 95 บาท</p> <p>2. ร้านค้าคิดราคารองเท้า 300 บาท ลดราคา 20% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าลดราคารองเท้ากี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 40 บาท ข. 50 บาท ค. 60 บาท ง. 70 บาท</p> <p>3. แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 2,000 บาท เมื่อขายหมดได้กำไร 60% แม่ค้าขายอาหารได้เงินเท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 2,600 บาท ข. 2,800 บาท ค. 3,200 บาท ง. 3,400 บาท</p> <p>4. ร้านค้าซื้อจักรยานคันหนึ่งราคา 5,000 บาท ต้องการขายให้ได้กำไรร้อยละ 40 ร้านค้าต้องคิดราคาจักรยานคันนี้เท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 7,000 บาท ข. 7,400 บาท ค. 8,000 บาท ง. 8,600 บาท</p> <p>5. ร้านค้าคิดราคาหุฟังไว้ 450 บาท ลดราคา 10% ของราคาที่ตั้งไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 400 บาท ข. 405 บาท ค. 410 บาท ง. 415 บาท</p>	<p>6. ร้านค้าซื้อคอมพิวเตอร์หนึ่งราคา 950 บาท ขายได้กำไร 12% ร้านค้าขายคอมนี้ได้กำไรกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 114 บาท ข. 115 บาท ค. 116 บาท ง. 117 บาท</p> <p>7. บอสซื้อสเกตบอร์ดราคา 2,900 บาท ขายต่อให้จอม ขาดทุน 14% บอสขายสเกตบอร์ดขาดทุนกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 403 บาท ข. 404 บาท ค. 405 บาท ง. 406 บาท</p> <p>8. แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,000 บาท ขายต่อให้อมสิน ขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์ ออมสินซื้อกระเป๋าใบนี้ราคาเท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 920 บาท ข. 930 บาท ค. 940 บาท ง. 950 บาท</p> <p>9. ชวนซื้อกล้องถ่ายรูปราคา 5,200 บาท ขายต่อให้เพชร ขาดทุน 20% ชวนขายกล้องถ่ายรูปตัวนี้ราคาเท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 4,120 บาท ข. 4,140 บาท ค. 4,160 บาท ง. 4,180 บาท</p> <p>10. ร้านค้าคิดราคาตู้เย็นไว้ 7,000 บาท ลดราคา 30% ของราคาที่ตั้งไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 4,620 บาท ข. 4,700 บาท ค. 4,820 บาท ง. 4,900 บาท</p>
--	--

กระดาษคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ป.5/.....เลขที่.....



ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
ตอบถูก ได้ 1 คะแนน	
ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน	





ใบความรู้ที่ 6.1

เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

การลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกส่วนลดเมื่อเทียบกับราคาที่ติดไว้ 100 บาท

ลดราคา 10% ของราคาที่ติดไว้

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 10 บาท

หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 10 = 90$ บาท

ลดราคา 20% ของราคาที่ติดไว้

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 20 บาท

หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 20 = 80$ บาท

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ หรือ ใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน

พิจารณาการแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา โดยใช้เทคนิค KWDL ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าลดราคารองเท้าไว้ 1,990 บาท ลดราคา 20% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าลดราคารองเท้ากี่บาท

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท



ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าลดราคารองเท้ากี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

ถ้าลดราคารองเท้า 1 บาท ลดราคา $\frac{20}{100}$ บาท

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า

ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

2. ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

ถ้าลดราคารองเท้า 1 บาท ลดราคา $\frac{20}{100}$ บาท

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท



วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าติดราคารองเท้า 1,990 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าลดราคารองเท้ากี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าติดราคารองเท้า 1,990 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{20}{100} \times 1,990 = 398 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคารองเท้า 1,990 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{20}{100} \times 1,990 = 398 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท





ตัวอย่างที่ 2 ร้านค้าคิดราคาตู้เย็นไว้ 8,900 บาท ลดราคา 10% ของราคาที่ตั้งไว้
ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าคิดราคาตู้เย็น 8,900 บาท



ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าคิดราคาตู้เย็น 100 บาท ขายราคา 90 บาท

ถ้าคิดราคาตู้เย็น 1 บาท ขายราคา $\frac{90}{100}$ บาท

ร้านค้าคิดราคาตู้เย็น 8,900 บาท ขายราคา $8,900 \times \frac{90}{100} = 8,010$ บาท

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า

ถ้าคิดราคาตู้เย็น 100 บาท ลดราคา 10 บาท ขายราคา $100 - 10 = 90$ บาท

2. ถ้าคิดราคาตู้เย็น 100 บาท ขายราคา 90 บาท

ถ้าคิดราคาตู้เย็น 1 บาท ขายราคา $\frac{90}{100}$ บาท

ร้านค้าคิดราคาตู้เย็น 8,900 บาท ขายราคา $8,900 \times \frac{90}{100} = 8,010$ บาท

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท



วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{10}{100} \times 8,900 = 890 \text{ บาท}$$

$$\text{ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน } 8,900 - 890 = 8,010 \text{ บาท}$$

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้
ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{10}{100} \times 8,900 = 890 \text{ บาท}$$

$$\text{ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน } 8,900 - 890 = 8,010 \text{ บาท}$$



ชั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ

สรุปวิธีการหาคำตอบ



ใบความรู้ที่ 6.2

เรื่อง โจทย์ปัญหากำไร

พิจารณาความหมายของ ทุน ราคาขาย กำไร

ทุน คือ ราคาสินค้าที่ซื้อมา อาจเรียกว่า ราคาซื้อ หรืออาจหมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการผลิตสินค้าและบริการ

ราคาขาย คือ ราคาสินค้าที่ขายไป

ถ้าราคาขายมากกว่าทุน การขายจะได้ กำไร ซึ่ง กำไร หาได้จาก ราคาขาย – ทุน
เช่น รถของเล่น

ทุน 140 บาท

ขายได้ 250 บาท

ขายได้ในราคาที่สูงกว่าทุน $250 - 140 = 110$ บาท

แสดงว่า ขายรถของเล่นได้ กำไร 110 บาท



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

กำไรเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกผลต่างระหว่าง ทุน 100 บาท กับราคาขาย

กำไร 10%

หมายความว่า ถ้าทุน 100 บาท ขายได้กำไร 10 บาท

หรือ ถ้าทุน 100 บาท ขายไป $100 + 10 = 110$ บาท

กำไร 25%

หมายความว่า ถ้าทุน 100 บาท ขายได้กำไร 25 บาท

หรือ ถ้าทุน 100 บาท ขายไป $100 + 25 = 125$ บาท

การแก้โจทย์ปัญหากำไร อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ หรือ ใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน

พิจารณาการแก้โจทย์ปัญหากำไร โดยใช้เทคนิค KWDL ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าซื้อโคมไฟหนึ่งราคา 960 บาท ขายได้กำไร 25% ร้านค้าขายโคมไฟนี้
ได้กำไรกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขายได้กำไร 25%

ร้านค้าซื้อโคมไฟ 960 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าขายโคมไฟได้กำไรกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าซื้อโคมไฟ 100 บาท ขายได้กำไร 25 บาท

ถ้าซื้อโคมไฟ 1 บาท ขายได้กำไร $\frac{25}{100}$ บาท

ร้านค้าซื้อโคมไฟราคา 960 บาท ขายได้กำไร $960 \times \frac{25}{100} = 240$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายโคมไฟได้กำไร 240 บาท

และขายในราคา $960 + 240 = 1,200$ บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ขายได้กำไร 240 บาท และขายในราคา 1,200 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหากำไร อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ขายได้กำไร 25% หมายความว่า ถ้าซื้อมา 100 บาท ขายได้กำไร 25 บาท

2. ถ้าซื้อโคมไฟ 100 บาท ขายได้กำไร 25 บาท

ถ้าซื้อโคมไฟ 1 บาท ขายได้กำไร $\frac{25}{100}$ บาท

ร้านค้าซื้อโคมไฟราคา 960 บาท ขายได้กำไร $960 \times \frac{25}{100} = 240$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายโคมไฟได้กำไร 240 บาท

และขายในราคา $960 + 240 = 1,200$ บาท



วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขายได้กำไร 25%

ร้านค้าซื้อคอมพิวเตอร์ 960 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าขายคอมพิวเตอร์ได้กำไรกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ขายได้กำไร 25%

ร้านค้าซื้อคอมพิวเตอร์ 960 บาท

ขายได้กำไร $\frac{25}{100} \times 960 = 240$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายคอมพิวเตอร์ได้กำไร 240 บาท

และขายในราคา $960 + 240 = 1,200$ บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ขายได้กำไร 240 บาท และขายในราคา 1,200 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหากำไร อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ

โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ขายได้กำไร 25%

ร้านค้าซื้อคอมพิวเตอร์ 960 บาท

ขายได้กำไร $\frac{25}{100} \times 960 = 240$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าขายคอมพิวเตอร์ได้กำไร 240 บาท

และขายในราคา $960 + 240 = 1,200$ บาท



ตัวอย่างที่ 2 ออมสินซื้อหูฟังราคา 1,400 บาท ขายต่อให้แก้วตา ได้กำไรร้อยละ 30 ออมสินขายหูฟังราคาเท่าใด

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขายได้กำไรร้อยละ 30
อมสินซื้อหูฟัง 1,400 บาท



ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

อมสินขายหูฟังราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าซื้อหูฟัง 100 บาท ขายราคา 130 บาท

ถ้าซื้อหูฟัง 1 บาท ขายราคา $\frac{130}{100}$ บาท

อมสินขายหูฟัง 1,400 บาท ขายราคา $1,400 \times \frac{130}{100} = 1,820$ บาท

ดังนั้น ออมสินขายหูฟังราคา 1,820 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ออมสินขายหูฟังราคา 1,820 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหากำไร อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ขายได้กำไรร้อยละ 30 หมายความว่า ถ้าซื้อมา 100 บาท ขายได้กำไร 30 บาท

แสดงว่า ขายราคา $100 + 30 = 130$ บาท

2. ถ้าซื้อหูฟัง 100 บาท ขายราคา 130 บาท

ถ้าซื้อหูฟัง 1 บาท ขายราคา $\frac{130}{100}$ บาท

อมสินขายหูฟัง 1,400 บาท ขายราคา $1,400 \times \frac{130}{100} = 1,820$ บาท

ดังนั้น ออมสินขายหูฟังราคา 1,820 บาท

วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ชายได้กำไรร้อยละ 30

ออมสินซื้อหูฟัง 1,400 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ออมสินขายหูฟังราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ชายได้กำไรร้อยละ 30

ออมสินซื้อหูฟัง 1,400 บาท

ชายได้กำไร $\frac{30}{100} \times 1,400 = 420$ บาท

ดังนั้น ออมสินขายหูฟังราคา $1,400 + 420 = 1,820$ บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ออมสินขายหูฟังราคา 1,820 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหากำไร อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ชายได้กำไรร้อยละ 30

ออมสินซื้อหูฟัง 1,400 บาท

ชายได้กำไร $\frac{30}{100} \times 1,400 = 420$ บาท

ดังนั้น ออมสินขายหูฟังราคา $1,400 + 420 = 1,820$ บาท



แบบฝึกทักษะที่ 6.2

เรื่อง โจทย์ปัญหาทำไร

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ป.5/.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้เทคนิค KWDL

1. แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,200 บาท เมื่อขายหมดได้กำไร 40% แม่ค้าขายอาหารได้กำไรกี่บาท และขายได้เงินเท่าใด

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

.....
.....

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....
.....

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

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

2. ร้านค้าซื้อจักรยานคันหนึ่งราคา 3,960 บาท ต้องการขายให้ได้กำไรร้อยละ 35 ร้านค้าต้องติดราคาจักรยานคันนี้เท่าใด

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

.....

.....

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

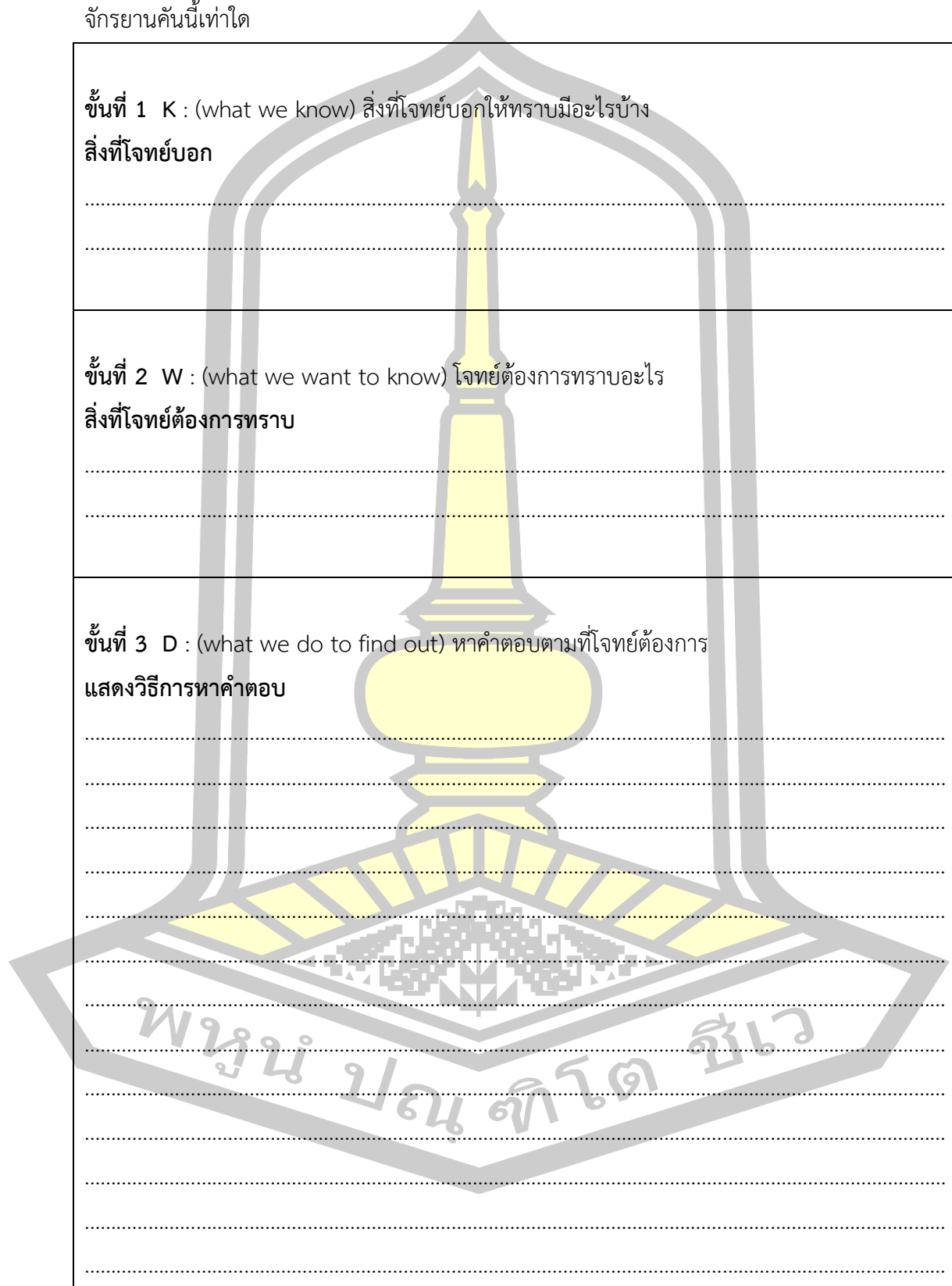
.....

.....

.....

.....

.....





ใบความรู้ที่ 6.3

เรื่อง โจทย์ปัญหาขาดทุน

พิจารณาคำหมายของ ทุน ราคาขาย ขาดทุน

ทุน คือ ราคาสินค้าที่ซื้อมา อาจเรียกว่า ราคาซื้อ หรืออาจหมายถึง ค่าใช้จ่าย
ที่เกิดขึ้นจากการผลิตสินค้าและบริการ

ราคาขาย คือ ราคาสินค้าที่ขายไป

ถ้าราคาขายน้อยกว่าทุน การขายจะ ขาดทุน ซึ่ง ขาดทุน หาได้จาก ทุน - ราคาขาย
เช่น ตุ๊กตาทมิ

ทุน 450 บาท

ขายได้ 400 บาท

ขายได้ในราคาที่น้อยกว่าทุน $450 - 400 = 50$ บาท

แสดงว่า ขายตุ๊กตาทมิ ขาดทุน 50 บาท



พิจารณาข้อความต่อไปนี้

ขาดทุนเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกผลต่างระหว่าง ทุน 100 บาท กับราคาขาย

ขาดทุน 10%

หมายความว่า ถ้าทุน 100 บาท ขายขาดทุน 10 บาท

หรือ ถ้าทุน 100 บาท ขายไป $100 - 10 = 90$ บาท

ขาดทุน 25%

หมายความว่า ถ้าทุน 100 บาท ขายขาดทุน 25 บาท

หรือ ถ้าทุน 100 บาท ขายไป $100 - 25 = 75$ บาท

การแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ หรือ ใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของ
จำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน

พิจารณาการแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน โดยใช้เทคนิค KWDL ดังตัวอย่างต่อไปนี้





ตัวอย่างที่ 1 จอมซื้อสเกตบอร์ดราคา 2,950 บาท ขายต่อให้ต้อมขาดทุน 40%
 จอมขายสเกตบอร์ดขาดทุนกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
 สิ่งที่โจทย์บอก

- ขายขาดทุน 40%
- จอมซื้อสเกตบอร์ด 2,950 บาท



ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จอมขายสเกตบอร์ดขาดทุนกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
 แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าซื้อสเกตบอร์ด	100 บาท	ขายขาดทุน	40 บาท
ถ้าซื้อสเกตบอร์ด	1 บาท	ขายขาดทุน	$\frac{40}{100}$ บาท
จอมซื้อสเกตบอร์ด 2,950 บาท		ขายขาดทุน	$2,950 \times \frac{40}{100} = 1,180$ บาท

ดังนั้น จอมขายสเกตบอร์ดขาดทุน 1,180 บาท
 และขายในราคา $2,950 - 1,180 = 1,770$ บาท

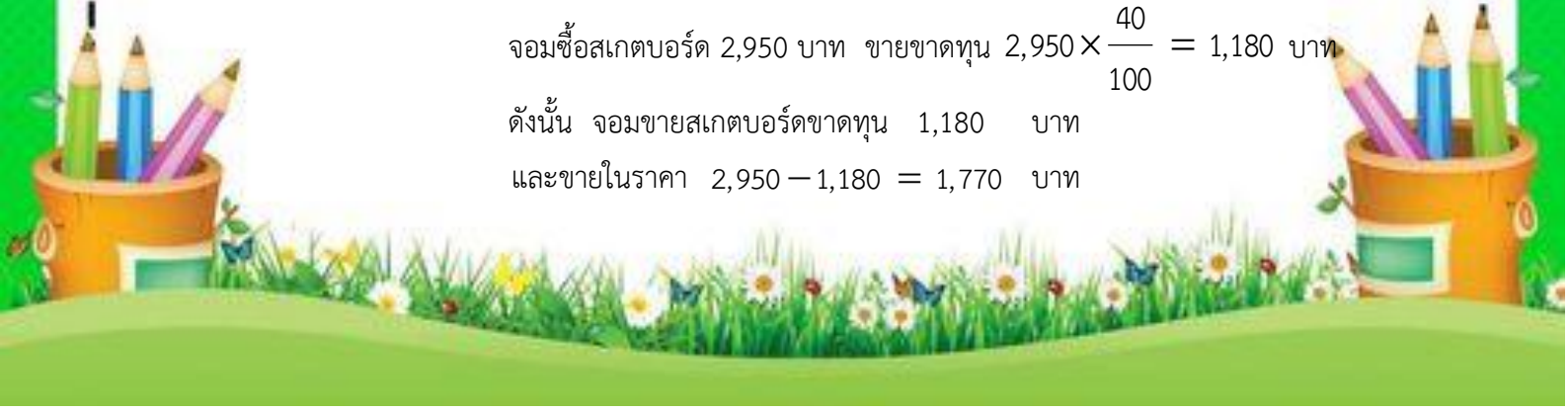
ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
 คำตอบ ขายขาดทุน 1,180 บาท และขายในราคา 1,770 บาท
 สรุปวิธีการหาคำตอบ


การแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ขายขาดทุน 40% หมายความว่า ถ้าซื้อมา 100 บาท ขายขาดทุน 40 บาท
2. ถ้าซื้อสเกตบอร์ด 100 บาท ขายขาดทุน 40 บาท

ถ้าซื้อสเกตบอร์ด	1 บาท	ขายขาดทุน	$\frac{40}{100}$ บาท
จอมซื้อสเกตบอร์ด 2,950 บาท		ขายขาดทุน	$2,950 \times \frac{40}{100} = 1,180$ บาท

ดังนั้น จอมขายสเกตบอร์ดขาดทุน 1,180 บาท
 และขายในราคา $2,950 - 1,180 = 1,770$ บาท





วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขายขาดทุน 40%
จอมซื้อสเกตบอร์ด 2,950 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

จอมขายสเกตบอร์ดขาดทุนกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ขายขาดทุน 40%
จอมซื้อสเกตบอร์ด 2,950 บาท

$$\text{ขายขาดทุน } \frac{40}{100} \times 2,950 = 1,180 \text{ บาท}$$

ดังนั้น จอมขายสเกตบอร์ดขาดทุน 1,180 บาท
และขายในราคา $2,950 - 1,180 = 1,770$ บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
คำตอบ ขายขาดทุน 1,180 บาท และขายในราคา 1,770 บาท
สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ขายขาดทุน 40%
จอมซื้อสเกตบอร์ด 2,950 บาท

$$\text{ขายขาดทุน } \frac{40}{100} \times 2,950 = 1,180 \text{ บาท}$$

ดังนั้น จอมขายสเกตบอร์ดขาดทุน 1,180 บาท
และขายในราคา $2,950 - 1,180 = 1,770$ บาท





ตัวอย่างที่ 2 หยกซื้อรองเท้าราคา 500 บาท ขายต่อให้กับ ชาตทุนร้อยละ 15
 หยกขายรองเท้าราคาเท่าใด

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
 สิ่งที่โจทย์บอก

ชายชาตทุนร้อยละ 15
 หยกซื้อรองเท้าราคา 500 บาท



ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
 สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หยกขายรองเท้าราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
 แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าซื้อรองเท้าราคา 100 บาท	ขายราคา 85 บาท
ถ้าซื้อรองเท้าราคา 1 บาท	ขายราคา $\frac{85}{100}$ บาท
หยกซื้อรองเท้าราคา 500 บาท	ขายราคา $500 \times \frac{85}{100} = 425$ บาท

ดังนั้น หยกขายรองเท้าราคา 425 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ หยกขายรองเท้าราคา 425 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาชาตทุน อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ชายชาตทุนร้อยละ 15 หมายความว่า ถ้าซื้อมา 100 บาท ขายชาตทุน 15 บาท
 แสดงว่า ขายราคา $100 - 15 = 85$ บาท

2. ถ้าซื้อรองเท้าราคา 100 บาท	ขายราคา 85 บาท
ถ้าซื้อรองเท้าราคา 1 บาท	ขายราคา $\frac{85}{100}$ บาท

หยกซื้อรองเท้าราคา 500 บาท	ขายราคา $500 \times \frac{85}{100} = 425$ บาท
----------------------------	---

ดังนั้น หยกขายรองเท้าราคา 425 บาท





วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ชายขาดทุนร้อยละ 15
หยกซื้อรองเท้าราคา 500 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

หยกขายรองเท้าราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ชายขาดทุนร้อยละ 15
หยกซื้อรองเท้าราคา 500 บาท

$$\text{ชายขาดทุน } \frac{15}{100} \times 500 = 75 \text{ บาท}$$

$$\text{ดังนั้น หยกขายรองเท้าราคา } 500 - 75 = 425 \text{ บาท}$$

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ หยกขายรองเท้าราคา 425 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ชายขาดทุนร้อยละ 15
หยกซื้อรองเท้าราคา 500 บาท

$$\text{ชายขาดทุน } \frac{15}{100} \times 500 = 75 \text{ บาท}$$

$$\text{ดังนั้น หยกขายรองเท้าราคา } 500 - 75 = 425 \text{ บาท}$$



แบบฝึกทักษะที่ 6.3

เรื่อง โจทย์ปัญหาขาดทุน

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ป.5/.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้เทคนิค KWDL

1. ชุนซื้อกล้องถ่ายรูปราคา 5,600 บาท ขายต่อให้จอมขาดทุนร้อยละ 25 ชุนขายกล้องถ่ายรูปขาดทุนกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่ง โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

.....

.....

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท ขายต่อให้ออมสิน ขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์ ออมสินซื้อกระเป๋าใบนี้ราคาเท่าใด

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

.....

.....

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

.....

.....

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

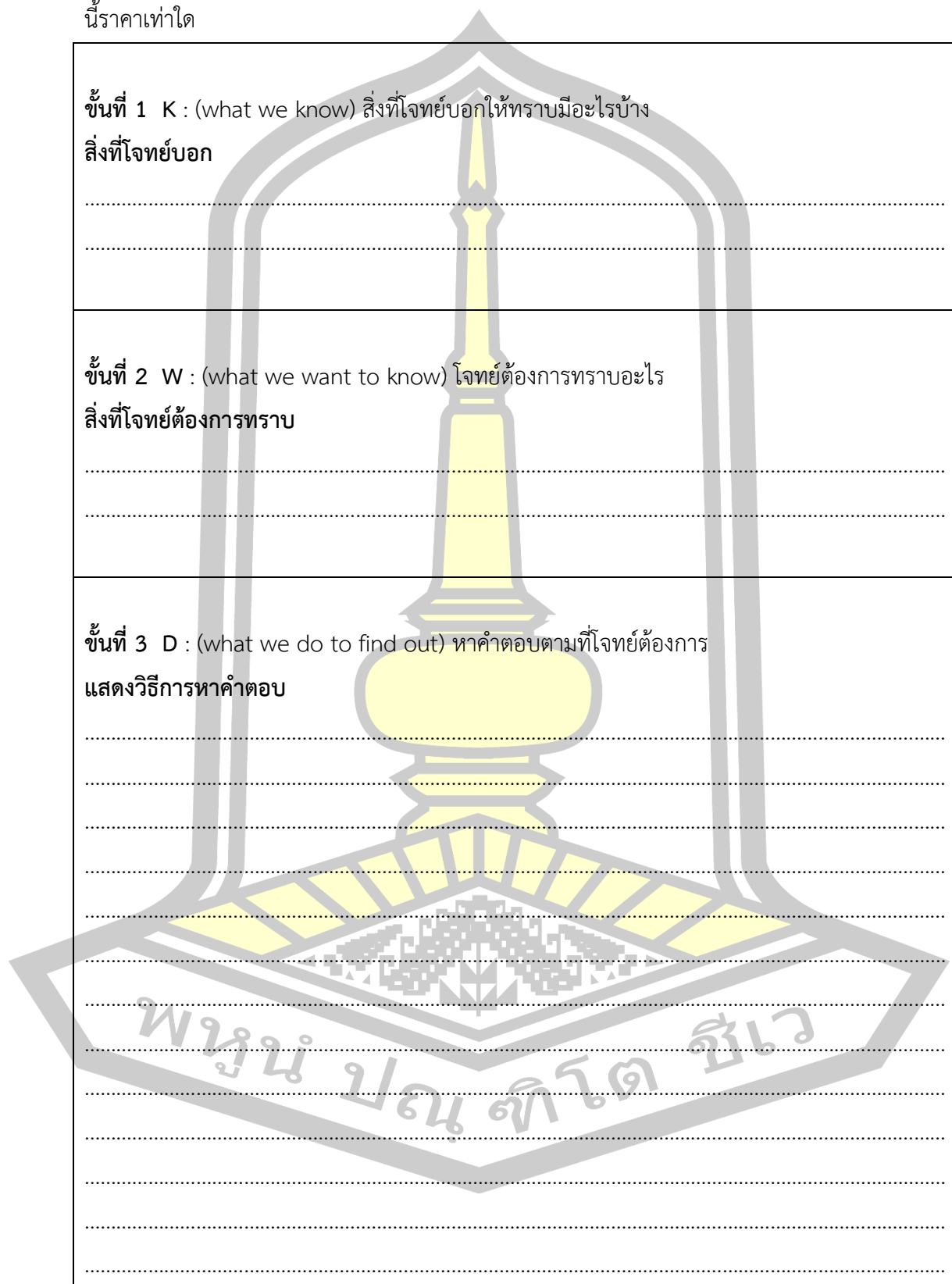
.....

.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ร้านค้าคิดราคารองเท้าไว้ 300 บาท ลดราคา 20% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าลดราคารองเท้ากี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 40 บาท ข. 50 บาท ค. 60 บาท ง. 70 บาท</p> <p>2. ร้านค้าคิดราคาเสื้อไว้ 500 บาท ลดราคา 15% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าลดราคาเสื้อกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 65 บาท ข. 75 บาท ค. 85 บาท ง. 95 บาท</p> <p>3. ร้านค้าคิดราคาหุฟังไว้ 450 บาท ลดราคา 10% ของราคาที่ตั้งไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 400 บาท ข. 405 บาท ค. 410 บาท ง. 415 บาท</p> <p>4. ร้านค้าคิดราคาตู้เย็นไว้ 7,000 บาท ลดราคา 30% ของราคาที่ตั้งไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 4,620 บาท ข. 4,700 บาท ค. 4,820 บาท ง. 4,900 บาท</p> <p>5. ร้านค้าซื้อจักรยานคันหนึ่งราคา 5,000 บาท ต้องการขายให้ได้กำไรร้อยละ 40 ร้านค้าต้องตั้งราคาจักรยานคันนี้เท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 7,000 บาท ข. 7,400 บาท ค. 8,000 บาท ง. 8,600 บาท</p>	<p>6. แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 2,000 บาท เมื่อขายหมดได้กำไร 60% แม่ค้าขายอาหารได้เงินเท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 2,600 บาท ข. 2,800 บาท ค. 3,200 บาท ง. 3,400 บาท</p> <p>7. ร้านค้าซื้อคอมพิวเตอร์หนึ่งราคา 950 บาท ขายได้กำไร 12% ร้านค้าขายคอมนี้ได้กำไรกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 114 บาท ข. 115 บาท ค. 116 บาท ง. 117 บาท</p> <p>8. บอสซื้อสเกตบอร์ดราคา 2,900 บาท ขายต่อให้จอม ขาดทุน 14% บอสขายสเกตบอร์ดขาดทุนกี่บาท</p> <p style="text-align: center;">ก. 403 บาท ข. 404 บาท ค. 405 บาท ง. 406 บาท</p> <p>9. แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,000 บาท ขายต่อให้อมสิน ขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์ ออมสินซื้อกระเป๋าใบนี้ราคาเท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 920 บาท ข. 930 บาท ค. 940 บาท ง. 950 บาท</p> <p>10. ขุนซื้อกล้องถ่ายรูปราคา 5,200 บาท ขายต่อให้เพชร ขาดทุน 20% ขุนขายกล้องถ่ายรูปตัวนี้ราคาเท่าใด</p> <p style="text-align: center;">ก. 4,120 บาท ข. 4,140 บาท ค. 4,160 บาท ง. 4,180 บาท</p>
--	--

กระดาษคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2

ชื่อ.....นามสกุล.....ชั้น ป.5/.....เลขที่.....

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนนที่ได้
ตอบถูก ได้ 1 คะแนน	
ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน	



บรรณานุกรม

วีชรา เล่าเรียนดี. (2554). *รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

———. (2562). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.

สุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2544). *การสร้างแบบฝึก*. ชัยนาท : ชมรมพัฒนาความรู้ด้านกฎหมาย.

Shaw, J. M., et al. (1997). Cooperative Problem Solving: Using K-W-D-L as an Organizational Technique. *Teaching Children Mathematics*, 3(39), 482 - 486.





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2

ข้อ	เฉลย
1	ข
2	ค
3	ค
4	ก
5	ข
6	ก
7	ง
8	ง
9	ค
10	ง



ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ร้านค้าลดราคา 60 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคากระเป๋ 15% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า

ถ้าติดราคากระเป๋ 100 บาท ลดราคา 15 บาท

2. ถ้าติดราคากระเป๋ 100 บาท ลดราคา 15 บาท

ถ้าติดราคากระเป๋ 1 บาท ลดราคา $\frac{15}{100}$ บาท

ร้านค้าติดราคากระเป๋ 400 บาท ลดราคา $400 \times \frac{15}{100} = 60$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคา 60 บาท

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว



2. ร้านค้าลดราคาเสื้อไว้ 500 บาท ลดราคา 10% ของราคาที่ตั้งไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

วิธีทำ 1

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก ร้านค้าลดราคาเสื้อ 10% ของราคาที่ตั้งไว้

 ร้านค้าติดราคาเสื้อ 500 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

 ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าติดราคาเสื้อ 100 บาท ขายราคา 90 บาท

ถ้าติดราคาเสื้อ 1 บาท ขายราคา $\frac{90}{100}$ บาท

 ร้านค้าติดราคาเสื้อ 500 บาท ขายราคา $500 \times \frac{90}{100} = 450$ บาท

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 450 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 450 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคาเสื้อ 10% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า

ถ้าติดราคาเสื้อ 100 บาท ลดราคา 10 บาท ขายราคา $100 - 10 = 90$ บาท

2. ถ้าติดราคาเสื้อ 100 บาท ขายราคา 90 บาท

 ถ้าติดราคาเสื้อ 1 บาท ขายราคา $\frac{90}{100}$ บาท

 ร้านค้าติดราคาเสื้อ 500 บาท ขายราคา $500 \times \frac{90}{100} = 450$ บาท

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 450 บาท

เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 6.2

เรื่อง โจทย์ปัญหากำไร

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้เทคนิค KWDL

1. แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,200 บาท เมื่อขายหมดได้กำไร 40% แม่ค้าขายอาหารได้กำไรกี่บาท และขายได้เงินเท่าใด

วิธีทำ 1

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก

ขายได้กำไร 40%

แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,200 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

แม่ค้าขายอาหารได้กำไรกี่บาท และขายได้เงินเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าซื้ออาหารสด 100 บาท ขายได้กำไร 40 บาท

ถ้าซื้ออาหารสด 1 บาท ขายได้กำไร $\frac{40}{100}$ บาท

แม่ค้าซื้ออาหารสดทำอาหาร 1,200 บาท ขายได้กำไร $1,200 \times \frac{40}{100} = 480$

บาท

ดังนั้น แม่ค้าขายอาหารได้กำไร 480 บาท

และขายได้เงิน $1,200 + 480 = 1,680$ บาท

พหุบัน ษณ กิจ โด ชเว

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ขายเป็นกำไร 480 บาท และขายได้เงิน 1,680 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหากำไร อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ขายเป็นกำไร 40% หมายความว่า ถ้าซื้อมา 100 บาท ขายเป็นกำไร 40 บาท

2. ถ้าซื้ออาหารสด 100 บาท ขายเป็นกำไร 40 บาท

ถ้าซื้ออาหารสด 1 บาท ขายเป็นกำไร $\frac{40}{100}$ บาท

แม่ค้าซื้ออาหารสดทำอาหาร 1,200 บาท ขายเป็นกำไร $1,200 \times \frac{40}{100} = 480$ บาท

ดังนั้น แม่ค้าขายอาหารได้กำไร 480 บาท

และขายได้เงิน $1,200 + 480 = 1,680$ บาท

พูน ปณ ทิโต ชีเว



วิธีทำ 2

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก ขายได้กำไร 40%

 แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,200 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

 แม่ค้าขายอาหารได้กำไรกี่บาท และขายได้เงินเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

 ขายได้กำไร 40%

 แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,200 บาท

$$\text{ขายได้กำไร} \quad \frac{40}{100} \times 1,200 = 480 \text{ บาท}$$

ดังนั้น แม่ค้าขายอาหารได้กำไร 480 บาท

 และขายได้เงิน $1,200 + 480 = 1,680$ บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ขายได้กำไร 480 บาท และขายได้เงิน 1,680 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

 การแก้โจทย์ปัญหากำไร อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

 ขายได้กำไร 40%

 แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,200 บาท

$$\text{ขายได้กำไร} \quad \frac{40}{100} \times 1,200 = 480 \text{ บาท}$$

ดังนั้น แม่ค้าขายอาหารได้กำไร 480 บาท

 และขายได้เงิน $1,200 + 480 = 1,680$ บาท



เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 6.3

เรื่อง โจทย์ปัญหาขาดทุน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้เทคนิค KWDL

1. ชุนซื้อกล้องถ่ายรูปราคา 5,600 บาท ขายต่อให้จอมขาดทุนร้อยละ 25 ชุนขายกล้องถ่ายรูปขาดทุนกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

วิธีทำ 1

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก ขายขาดทุนร้อยละ 25
 ชุนซื้อกล้องถ่ายรูปราคา 5,600 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ
 ชุนขายกล้องถ่ายรูปขาดทุนกี่บาท และขายในราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าซื้อกล้องถ่ายรูป 100 บาท ขายขาดทุน 25 บาท

ถ้าซื้อกล้องถ่ายรูป 1 บาท ขายขาดทุน $\frac{25}{100}$ บาท

ชุนซื้อกล้องถ่ายรูป 5,600 บาท ขายขาดทุน $5,600 \times \frac{25}{100} = 1,400$ บาท

ดังนั้น ชุนขายกล้องถ่ายรูปขาดทุน 1,400 บาท

และขายในราคา $5,600 - 1,400 = 4,200$ บาท

พหุ ประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ชายขาดทุน 1,400 บาท และขายในราคา 4,200 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ชายขาดทุนร้อยละ 25 หมายความว่า ถ้าซื้อมา 100 บาท ชายขาดทุน 25 บาท

2. ถ้าซื้อกล้องถ่ายรูป 100 บาท ชายขาดทุน 25 บาท

ถ้าซื้อกล้องถ่ายรูป 1 บาท ชายขาดทุน $\frac{25}{100}$ บาท

ชายซื้อกล้องถ่ายรูป 5,600 บาท ชายขาดทุน $5,600 \times \frac{25}{100} = 1,400$ บาท

ดังนั้น ชายขาดทุนกล้องถ่ายรูปขาดทุน 1,400 บาท

และขายในราคา $5,600 - 1,400 = 4,200$ บาท

พูน ปณ ทิโต ชีเว



2. แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท ขายต่อให้ออมสิน ขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์ ออมสินซื้อกระเป๋านี้ราคาเท่าใด

วิธีทำ 1

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก ขายต่อให้ออมสิน ขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์
แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ออมสินซื้อกระเป๋านี้ราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าซื้อกระเป๋าราคา 100 บาท ขายราคา 95 บาท

ถ้าซื้อกระเป๋าราคา 1 บาท ขายราคา $\frac{95}{100}$ บาท

แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท ขายราคา $1,340 \times \frac{95}{100} = 1,273$ บาท

ดังนั้น ออมสินซื้อกระเป๋าราคา 1,273 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ออมสินซื้อกระเป๋าราคา 1,273 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ขายขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์ หมายความว่า ถ้าซื้อมา 100 บาท

ขายขาดทุน 5 บาท แสดงว่า ขายราคา $100 - 5 = 95$ บาท

2. ถ้าซื้อกระเป๋าราคา 100 บาท ขายราคา 95 บาท

ถ้าซื้อกระเป๋าราคา 1 บาท ขายราคา $\frac{95}{100}$ บาท

แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท ขายราคา $1,340 \times \frac{95}{100} = 1,273$ บาท

ดังนั้น ออมสินซื้อกระเป๋าราคา 1,273 บาท

วิธีทำ 2

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก ชายต่อให้ออมสิน ขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์
 แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

อมสินซื้อกระเป๋าใบนี้ราคาเท่าใด

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ชายขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์
 แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท

$$\text{ชายขาดทุน } \frac{5}{100} \times 1,340 = 67 \text{ บาท}$$

$$\text{ดังนั้น ออมสินซื้อกระเป๋าราคา } 1,340 - 67 = 1,273 \text{ บาท}$$

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ออมสินซื้อกระเป๋าราคา 1,273 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาขาดทุน อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ชายขาดทุน 5 เปอร์เซ็นต์
 แก้วตาซื้อกระเป๋าราคา 1,340 บาท

$$\text{ชายขาดทุน } \frac{5}{100} \times 1,340 = 67 \text{ บาท}$$

$$\text{ดังนั้น ออมสินซื้อกระเป๋าราคา } 1,340 - 67 = 1,273 \text{ บาท}$$



เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกทักษะที่ 6.3

เรื่อง โจทย์ปัญหาขาดทุน

เกณฑ์การให้คะแนนแบบฝึกทักษะโดยใช้เทคนิค KWDL	คะแนนที่ได้
<p>ขั้นที่ 1 K : (What we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบได้ถูกต้อง - ไม่เขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบหรือเขียนสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบไม่ถูกต้อง 	<p>1 คะแนน</p> <p>0 คะแนน</p>
<p>ขั้นที่ 2 W : (What we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร</p> <ul style="list-style-type: none"> - เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบได้ถูกต้อง - ไม่เขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือเขียนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบไม่ถูกต้อง 	<p>1 คะแนน</p> <p>0 คะแนน</p>
<p>ขั้นที่ 3 D : (What we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - เขียนวิธีหาคำตอบได้ถูกต้อง - เขียนวิธีหาคำตอบได้ถูกต้องบางส่วน - ไม่เขียนวิธีหาคำตอบหรือเขียนวิธีหาคำตอบไม่ถูกต้อง 	<p>2 คะแนน</p> <p>1 คะแนน</p> <p>0 คะแนน</p>
<p>ขั้นที่ 4 L : (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้ถูกต้อง - ไม่เขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือเขียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ไม่ถูกต้อง 	<p>1 คะแนน</p> <p>0 คะแนน</p>



เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 6

เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2

ข้อ	เฉลย
1	ค
2	ข
3	ข
4	ง
5	ก
6	ค
7	ก
8	ง
9	ง
10	ค





แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16

รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ร้อยละ

จำนวน 18 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนวันที่

ผู้สอน นางสาวยุวดี ศรีสังข์

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

2. ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.5/9 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ ไม่เกิน 2 ขั้นตอน

3. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ หรือ ใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ (K) นักเรียนสามารถ

แก้โจทย์ปัญหาร้อยละที่กำหนดให้

4.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (P) นักเรียนมีความสามารถใน

4.2.1 การแก้ปัญหา

4.2.2 การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

4.2.3 การเชื่อมโยง

4.2.4 การให้เหตุผล

4.2.5 การคิดสร้างสรรค์

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในการเรียนคณิตศาสตร์ (A) นักเรียน

4.3.1 ทำความเข้าใจหรือสร้างกรณีทั่วไปโดยใช้ความรู้ที่ได้จากการศึกษากรณีตัวอย่างหลาย ๆ กรณี

4.3.2 มองเห็นว่าสามารถใช้คณิตศาสตร์แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

4.3.3 มีความมุ่งมั่นในการทำ ความเข้าใจปัญหาและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4.3.4 สร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนแนวคิดของตนเองหรือโต้แย้งแนวคิดของผู้อื่นอย่างสมเหตุสมผล

4.3.5 ค้นหาลักษณะที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ และประยุกต์ใช้ลักษณะดังกล่าวเพื่อทำความเข้าใจหรือแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

5. สารการเรียนรู้

โจทย์ปัญหาการลดราคา

พิจารณาข้อความต่อไปนี้

การลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกส่วนลดเมื่อเทียบกับราคาที่ติดไว้ 100 บาท

ลดราคา 10% ของราคาที่ติดไว้

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 10 บาท

หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 10 = 90$ บาท

ลดราคา 20% ของราคาที่ติดไว้

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 20 บาท

หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 20 = 80$ บาท

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ หรือ ใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน

พิจารณาการแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา โดยใช้เทคนิค KWDL ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าติดราคารองเท้าไว้ 1,990 บาท ลดราคา 20% ของราคาที่ติดไว้

ร้านค้าลดราคารองเท้าที่บาท

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ติดไว้

ร้านค้าติดราคารองเท้า 1,990 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าลดราคารองเท้ากีฬา

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

ถ้าลดราคารองเท้า 1 บาท ลดราคา $\frac{20}{100}$ บาท

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า

ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

2. ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

ถ้าลดราคารองเท้า 1 บาท ลดราคา $\frac{20}{100}$ บาท

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าลดราคารองเท้ากีฬา

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคารองเท้า 1,990 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{20}{100} \times 1,990 = 398 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคารองเท้า 1,990 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{20}{100} \times 1,990 = 398 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ตัวอย่างที่ 2 ร้านค้าติดราคาตู้เย็นไว้ 8,900 บาท ลดราคา 10% ของราคาที่ตั้งไว้

ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

วิธีทำ 1 **ขั้นที่ 1 K :** (what we know) สิ่ง โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง

สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าติดราคาตู้เย็น 100 บาท ขายราคา 90 บาท

ถ้าติดราคาตู้เย็น 1 บาท ขายราคา $\frac{90}{100}$ บาท

$$\text{ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท ขายราคา } 8,900 \times \frac{90}{100} = 8,010 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางค์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า

ถ้าติดราคาตู้เย็น 100 บาท ลดราคา 10 บาท ขายราคา $100 - 10 = 90$ บาท

2. ถ้าติดราคาตู้เย็น 100 บาท ขายราคา 90 บาท

ถ้าติดราคาตู้เย็น	1 บาท	ขายราคา	90	บาท
			90	
			100	บาท

$$\text{ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท ขายราคา } 8,900 \times \frac{90}{100} = 8,010 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท

วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ผู้ซื้อต้องจ่ายกี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ

แสดงวิธีการหาคำตอบ

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท

$$\text{ลดราคา } \frac{10}{100} \times 8,900 = 890 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน $8,900 - 890 = 8,010$ บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 8,010 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ

โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 10% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคาตู้เย็น 8,900 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{10}{100} \times 8,900 = 890 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน $8,900 - 890 = 8,010$ บาท

6. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1. ครูแจ้งให้นักเรียนทราบว่า ในช่วงเวลานี้ นักเรียนจะได้เรียนเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา พร้อมทั้งแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ 2 ใช้เวลา 10 นาที

3. ทบทวนความรู้ โดยครูอธิบายว่า ในชีวิตประจำวันนักเรียนจะพบว่า ร้านค้าจะประกาศลดราคาสินค้า เช่น รองเท้า กระเป๋า เสื้อ กางเกง กล้องถ่ายรูป คอมพิวเตอร์ ตู้เย็น จักรยาน โดยอาจจะลดราคา 10% ของราคาที่ตั้งไว้ 15% ของราคาที่ตั้งไว้ 20% ของราคาที่ตั้งไว้ หรือ 30% ของราคาที่ตั้งไว้ แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม ดังต่อไปนี้

เช่น **คำถาม** ลดราคา 10% ของราคาที่ตั้งไว้ ถ้าติดราคา 100 บาท ลดราคากี่บาท และขายกี่บาท

คำตอบ ลดราคา 10 บาท และขาย 90 บาท

คำถาม ลดราคา 15% ของราคาที่ตั้งไว้ ถ้าติดราคา 100 บาท ลดราคากี่บาท และขายกี่บาท

คำตอบ ลดราคา 15 บาท และขาย 85 บาท

ขั้นที่ 2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

1. ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนนั่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเดิมที่ได้แบ่งไว้แล้ว

2. ครูอธิบายว่า การลดราคาเป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ เป็นการบอกส่วนลดเมื่อเทียบกับราคาที่ตั้งไว้ 100 บาท

3. ครูให้นักเรียนพิจารณาความหมายของการลดราคา บนกระดาน โดยครูใช้การถามตอบ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ดังต่อไปนี้

ลดราคา 10% ของราคาที่ยึดไว้

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 10 บาท

หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 10 = 90$ บาท

ลดราคา 20% ของราคาที่ยึดไว้

หมายความว่า ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ลดราคา 20 บาท

หรือ ถ้าติดราคาไว้ 100 บาท ขายจริง $100 - 20 = 80$ บาท

4. ครูให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา จากแบบฝึกทักษะชุดที่ 6 และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอตัวอย่างที่คล้ายกับตัวอย่างที่อยู่ในใบความรู้บนกระดานหน้าชั้นเรียน โดยนักเรียนสามารถสื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และให้เหตุผล การเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค KWDL

5. ครูอธิบายว่า การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ หรือ ใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน

6. ครูให้นักเรียนพิจารณาการแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา โดยใช้เทคนิค KWDL บนกระดาน ดังตัวอย่างที่ 1 ในใบความรู้ที่ 6.1 เพื่อให้นักเรียนได้เห็นจุดเน้นที่ควรทำความเข้าใจในการหาคำตอบ โดยครูเน้นย้ำว่า

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

ถ้าติดราคาครองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

ถ้าติดราคาครองเท้า 1 บาท ลดราคา $\frac{20}{100}$ บาท

ร้านค้าติดราคาครองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคาครองเท้า 398 บาท

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ร้านค้าลดราคาครองเท้า 20% ของราคาที่ยึดไว้

ร้านค้าติดราคาครองเท้า 1,990 บาท

ลดราคา $\frac{20}{100} \times 1,990 = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคาครองเท้า 398 บาท

ครูใช้การถามตอบเพื่อให้นักเรียนสามารถเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL
ดังนี้

ตัวอย่างที่ 1 ร้านค้าลดราคารองเท้าไว้ 1,990 บาท ลดราคา 20% ของราคาที่ยังไม่ได้
ร้านค้าลดราคารองเท้าที่บาท

วิธีทำ 1 **ขั้นที่ 1 K :** (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ยังไม่ได้
ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าลดราคารองเท้าที่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าลดราคารองเท้า	100 บาท	ลดราคา	20	บาท
ถ้าลดราคารองเท้า	1 บาท	ลดราคา	$\frac{20}{100}$	บาท

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ยังไม่ได้ หมายความว่า

ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา 20 บาท

2. ถ้าลดราคารองเท้า 100 บาท ลดราคา $\frac{20}{100}$ บาท

ถ้าลดราคารองเท้า	1 บาท	ลดราคา	$\frac{20}{100}$	บาท
------------------	-------	--------	------------------	-----

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท ลดราคา $1,990 \times \frac{20}{100} = 398$ บาท

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

วิธีทำ 2 **ขั้นที่ 1** K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ยังไม่ได้ลด

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ร้านค้าลดราคารองเท้ากี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ยังไม่ได้ลด

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท

$$\text{ลดราคา} = \frac{20}{100} \times 1,990 = 398 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
คำตอบ ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ
โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ร้านค้าลดราคารองเท้า 20% ของราคาที่ยังไม่ได้ลด

ร้านค้าลดราคารองเท้า 1,990 บาท

$$\text{ลดราคา} = \frac{20}{100} \times 1,990 = 398 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ร้านค้าลดราคารองเท้า 398 บาท

ขั้นที่ 3 **ขั้นสรุป**

ครูให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหา เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา โดยเชื่อมโยงความรู้ให้ได้

ข้อสรุปว่า

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ หรือ ใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ

ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะที่ 6.1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง การให้เหตุผล และการคิดสร้างสรรค์

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปใช้

ครูให้นักเรียนฝึกทำโจทย์ปัญหบนกระดาน โดยครูอธิบายว่า เป็นโจทย์ปัญหาที่ส่งเสริมการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้การถามตอบและเขียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค KWDL ดังนี้

ตัวอย่าง ร้านค้าลดราคากระเป๋าไว้ 2,560 บาท ลดราคา 30% ของราคาที่ดีได้
ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

วิธีทำ 1 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคากระเป๋า 30% ของราคาที่ดีได้
ร้านค้าลดราคากระเป๋า 2,560 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ถ้าลดราคากระเป๋า 100 บาท	ขายราคา	70 บาท
		70
ถ้าลดราคากระเป๋า 1 บาท	ขายราคา	— บาท
		100

ร้านค้าลดราคากระเป๋า 2,560 บาท	ขายราคา	$2,560 \times \frac{70}{100} = 1,792$ บาท
--------------------------------	---------	---

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 1,792 บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 1,792 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางค์ ดังนี้

1. ร้านค้าลดราคากระเป่า 30% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า

ถ้าติดราคากระเป่า 100 บาท ลดราคา 30 บาท ขายราคา $100 - 30 = 70$ บาท

2. ถ้าติดราคากระเป่า 100 บาท ขายราคา 70 บาท

ถ้าติดราคากระเป่า	1 บาท	ขายราคา	$\frac{70}{100}$ บาท
-------------------	-------	---------	----------------------

ร้านค้าติดราคากระเป่า	2,560 บาท	ขายราคา	$2,560 \times \frac{70}{100} = 1,792$ บาท
-----------------------	-----------	---------	---

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 1,792 บาท

วิธีทำ 2 ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ร้านค้าลดราคากระเป่า 30% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคากระเป่า 2,560 บาท

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ร้านค้าลดราคากระเป่า 30% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคากระเป่า 2,560 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{30}{100} \times 2,560 = 768 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน $2,560 - 768 = 1,792$ บาท

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

คำตอบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 1,792 บาท

สรุปวิธีการหาคำตอบ

การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้ความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนของจำนวนนับ

โดยเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้

ร้านค้าลดราคากระเป่า 30% ของราคาที่ตั้งไว้

ร้านค้าติดราคากระเป๋าคู่ 2,560 บาท

$$\text{ลดราคา} \frac{30}{100} \times 2,560 = 768 \text{ บาท}$$

ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน $2,560 - 768 = 1,792$ บาท

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

ครูตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6 และตรวจแบบฝึกทักษะที่ 6.1

7. สื่อการเรียนรู้

- 7.1 แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6 เรื่อง โจทย์ปัญหาหาร้อยละ 2
- 7.2 ใบความรู้ที่ 6.1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา
- 7.3 แบบฝึกทักษะที่ 6.1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา
- 7.4 เฉลยแบบฝึกทักษะที่ 6.1 เรื่อง โจทย์ปัญหาการลดราคา

8. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผล	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
8.1 ด้านความรู้ (K)	ตรวจผลงาน แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6	แบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 6	-
	ตรวจผลงาน แบบฝึกทักษะที่ 6.1	แบบฝึกทักษะที่ 6.1	ได้คะแนน 70 % ขึ้น ไป ถือว่า ผ่าน
8.2 ด้านทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ (P)	สังเกต	แบบประเมินด้าน ทักษะและ กระบวนการทาง คณิตศาสตร์ (P)	ได้คะแนนระดับ 2 ขึ้นไปทุกรายการ ถือว่า ผ่าน
8.3 ด้านคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ในการ เรียนคณิตศาสตร์ (A)	สังเกต	แบบประเมินด้าน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์ในการเรียน คณิตศาสตร์ (A)	ได้คะแนนระดับ 2 ขึ้นไปทุกรายการ ถือว่า ผ่าน

9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหาอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะและแนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวยุวดี ศรีสังข์)

ตำแหน่ง ครู

วันที่

10. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้บริหารสถานศึกษา

.....

.....

.....

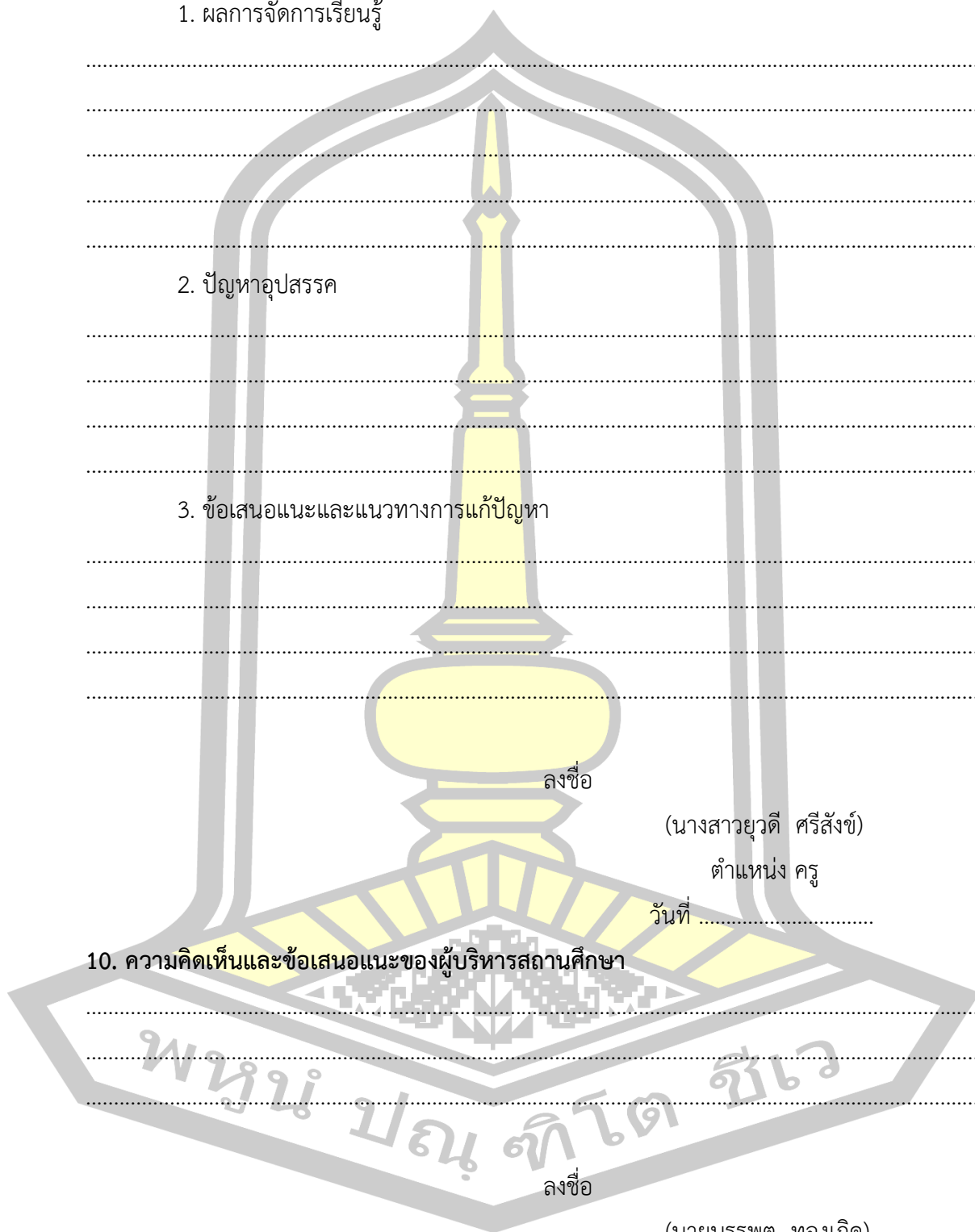
.....

ลงชื่อ

(นายบรรพต ทองเกิด)

ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านละหาน (อภิรักษ์วิทยา)

วันที่





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

พหุ ประถมศึกษาปีที่ 5

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกากบาท (X) ลงในช่อง ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบตามที่ต้องการ ดังตัวอย่างคำตอบข้อ 0

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X			

ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้กา ~~X~~ ทับข้อนั้นแล้วกากบาทเลือกข้อใหม่ เช่น เปลี่ยนข้อ ก เป็นข้อ ค

ข้อ	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

3. คำถามในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ห้ามใช้มือถือและเครื่องคำนวณ
5. ก่อนลงมือทำข้อสอบเขียน ชื่อ - สกุล ชั้น และเลขที่ให้เรียบร้อยและชัดเจน

ขอขอบคุณในความร่วมมือ
นางสาวยุวดี ศรีสังข์
นิสิตปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา

<p>1. เขียน $\frac{43}{100}$ ในรูปร้อยละเท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>	<p>6. ร้อยละ 59 เขียนในรูปเศษส่วนเท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>
<p>ก. ร้อยละ 7 ข. ร้อยละ 29 ค. ร้อยละ 43 ง. ร้อยละ 57</p>	<p>ก. $\frac{3}{10}$ ข. $\frac{7}{10}$ ค. $\frac{41}{100}$ ง. $\frac{59}{100}$</p>
<p>2. เขียน $\frac{8}{10}$ ในรูปร้อยละเท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>	<p>7. ร้อยละ 60 เขียนในรูปเศษส่วนเท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>
<p>ก. ร้อยละ 50 ข. ร้อยละ 63 ค. ร้อยละ 72 ง. ร้อยละ 80</p>	<p>ก. $\frac{6}{10}$ ข. $\frac{16}{25}$ ค. $\frac{37}{50}$ ง. $\frac{59}{100}$</p>
<p>3. เขียน $\frac{13}{20}$ ในรูปเปอร์เซ็นต์เท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>	<p>8. 42% เขียนในรูปเศษส่วนเท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>
<p>ก. 65 เปอร์เซ็นต์ ข. 69 เปอร์เซ็นต์ ค. 74 เปอร์เซ็นต์ ง. 78 เปอร์เซ็นต์</p>	<p>ก. $\frac{13}{50}$ ข. $\frac{21}{50}$ ค. $\frac{58}{100}$ ง. $\frac{84}{100}$</p>
<p>4. เขียน $\frac{9}{25}$ ในรูปเปอร์เซ็นต์เท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>	<p>9. 78 เปอร์เซ็นต์ เขียนในรูปเศษส่วนเท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>
<p>ก. 18 เปอร์เซ็นต์ ข. 27 เปอร์เซ็นต์ ค. 36 เปอร์เซ็นต์ ง. 45 เปอร์เซ็นต์</p>	<p>ก. $\frac{37}{50}$ ข. $\frac{39}{50}$ ค. $\frac{85}{100}$ ง. $\frac{87}{100}$</p>
<p>5. $\frac{146}{200}$ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์เท่ากับข้อใดต่อไปนี้</p>	<p>10. ข้อใดเขียน ร้อยละ 64 ในรูปเศษส่วนไม่ถูกต้อง</p>
<p>ก. 64 เปอร์เซ็นต์ ข. 73 เปอร์เซ็นต์ ค. 86 เปอร์เซ็นต์ ง. 92 เปอร์เซ็นต์</p>	<p>ก. $\frac{4}{5}$ ข. $\frac{16}{25}$ ค. $\frac{32}{50}$ ง. $\frac{64}{100}$</p>

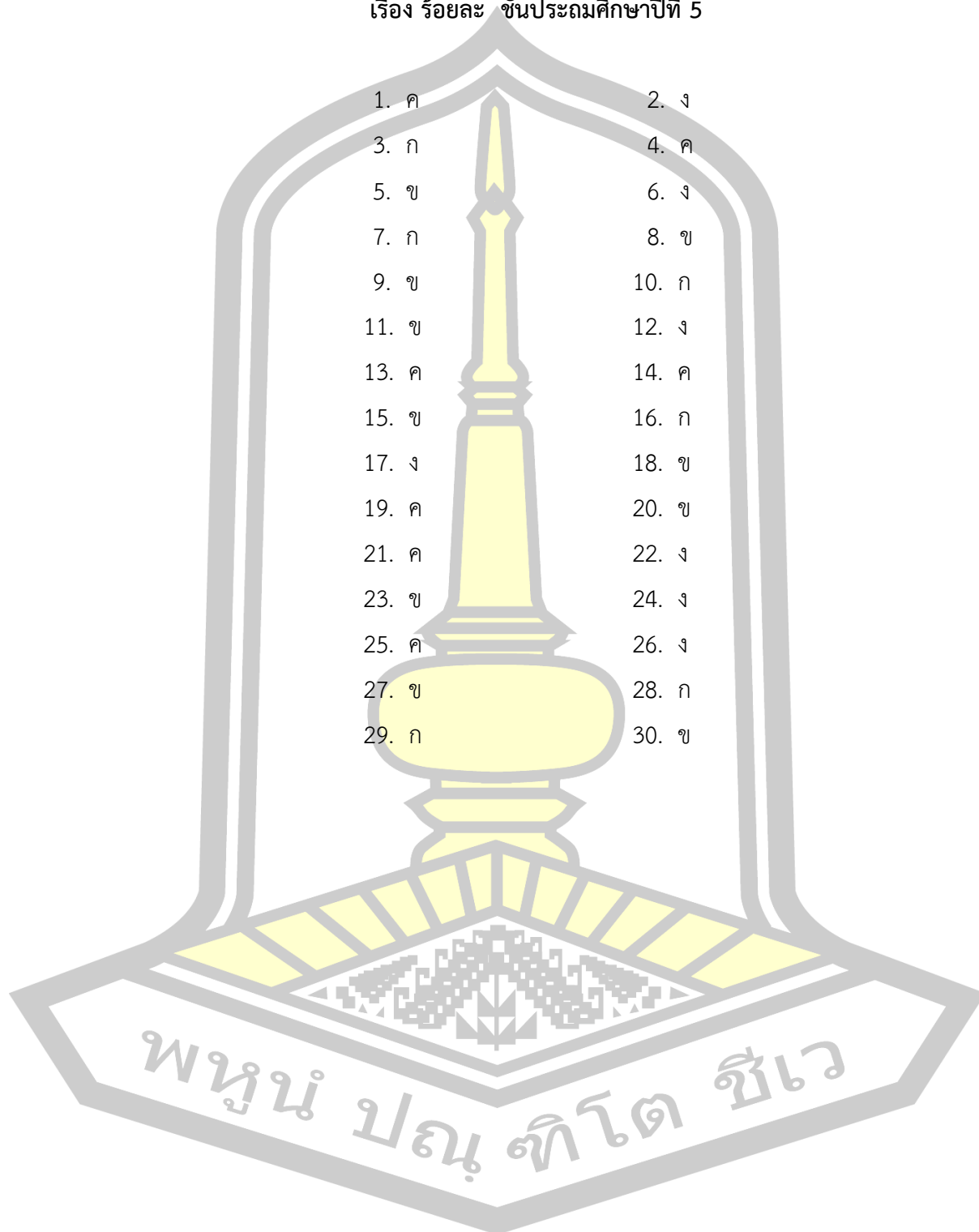
<p>11. ข้อสอบวิชาคณิตศาสตร์คะแนนเต็ม 100 คะแนน มานีสอบได้ 72 คะแนน มานีสอบได้ ร้อยละเท่าใดของคะแนนทั้งหมด</p> <p>ก. ร้อยละ 68 ข. ร้อยละ 72</p> <p>ค. ร้อยละ 84 ง. ร้อยละ 94</p>	<p>16. ร้อยละ 20 ของหนังสือ 350 หน้า คิดเป็นกี่หน้า</p> <p>ก. 70 หน้า ข. 75 หน้า</p> <p>ค. 80 หน้า ง. 85 หน้า</p>
<p>12. ไม้ทั้งหมด 100 ตัว เป็นไม้ตัวผู้ 47 ตัว ไม้ตัวเมียคิดเป็นร้อยละเท่าใดของไม้ทั้งหมด</p> <p>ก. ร้อยละ 47 ข. ร้อยละ 49</p> <p>ค. ร้อยละ 51 ง. ร้อยละ 53</p>	<p>17. ร้อยละ 58 ของไข่ไก่ 300 ฟอง คิดเป็นกี่ฟอง</p> <p>ก. 152 ฟอง ข. 164 ฟอง</p> <p>ค. 172 ฟอง ง. 174 ฟอง</p>
<p>13. ร้านดาวเด่นขายกาแฟทั้งหมดได้ 100 แก้ว เป็นกาแฟร้อน 48 แก้ว ที่เหลือเป็นกาแฟเย็น ร้านนี้ขายกาแฟเย็นคิดเป็นร้อยละเท่าใดของจำนวนกาแฟที่ขายได้ทั้งหมด</p> <p>ก. ร้อยละ 46 ข. ร้อยละ 48</p> <p>ค. ร้อยละ 52 ง. ร้อยละ 54</p>	<p>18. 11% ของลูกอม 600 เม็ด คิดเป็นลูกอมกี่เม็ด</p> <p>ก. 63 เม็ด ข. 66 เม็ด</p> <p>ค. 75 เม็ด ง. 77 เม็ด</p>
<p>14. ในกล่องมีลูกบอล 3 สี เป็นสีแดง 15 ลูก สีขาว 50 ลูก และสีเขียว 35 ลูก ลูกบอลที่ไม่ใช่สีเขียวคิดเป็นร้อยละเท่าใดของลูกบอลทั้งหมด</p> <p>ก. ร้อยละ 35 ข. ร้อยละ 50</p> <p>ค. ร้อยละ 65 ง. ร้อยละ 85</p>	<p>19. 60% ของที่ดิน 15 ไร่ คิดเป็นกี่ไร่</p> <p>ก. 7 ไร่ ข. 8 ไร่</p> <p>ค. 9 ไร่ ง. 10 ไร่</p>
<p>15. ลุงตุ๋ปลูกต้นไม้ 100 ต้น เป็นต้นทุเรียน 24 ต้น ต้นมังคุด 37 ต้น ที่เหลือเป็นต้นเงาะ ลุงตุ๋ปลูกต้นเงาะคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ทั้งหมด</p> <p>ก. 28% ข. 39%</p> <p>ค. 43% ง. 57%</p>	<p>20. 70 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำดื่ม 120 ขวด คิดเป็นน้ำดื่มกี่ขวด</p> <p>ก. 82 ขวด ข. 84 ขวด</p> <p>ค. 86 ขวด ง. 88 ขวด</p>

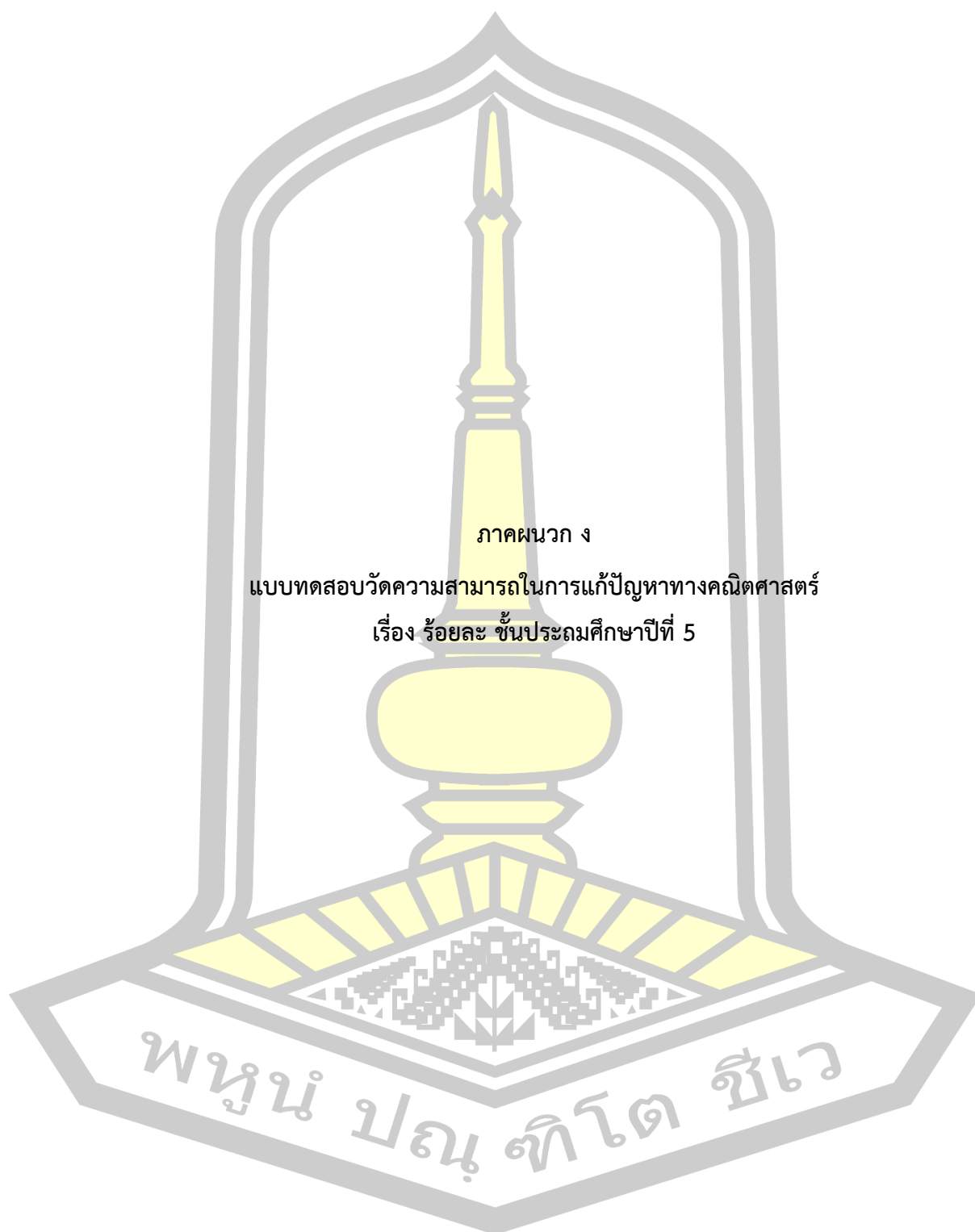
<p>21. ออมสินสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 70% ของคะแนนเต็ม ถ้าวิชานี้มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ออมสินสอบได้ที่คะแนน</p>	<p>26. ร้านค้าติดราคารองเท้าไว้ 400 บาท ลดราคา 20% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าลดราคารองเท้า กี่บาท</p>
<p>ก. 17 คะแนน ข. 19 คะแนน ค. 21 คะแนน ง. 23 คะแนน</p>	<p>ก. 50 บาท ข. 60 บาท ค. 70 บาท ง. 80 บาท</p>
<p>22. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนที่ว่ายน้ำเป็นร้อยละ 34 ของนักเรียนทั้งหมด ถ้าโรงเรียนนี้มีนักเรียนทั้งหมด 3,000 คน มีนักเรียนที่ว่ายน้ำเป็นกี่คน</p>	<p>27. ร้านค้าติดราคาตู้เย็นไว้ 8,000 บาท ลดราคา 30% ของราคาที่ตั้งไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท</p>
<p>ก. 1,005 คน ข. 1,010 คน ค. 1,015 คน ง. 1,020 คน</p>	<p>ก. 5,500 บาท ข. 5,600 บาท ค. 5,700 บาท ง. 4,900 บาท</p>
<p>23. เอกมีที่ดิน 1,400 ตารางวา แบ่งเป็นพื้นที่สำหรับปลูกข้าว 80% ของที่ดินทั้งหมด พื้นที่ที่เหลือใช้เลี้ยงปลา เอกมีพื้นที่สำหรับเลี้ยงปลากี่ตารางวา</p>	<p>28. ร้านค้าซื้อคอมพิวเตอร์หนึ่งราคา 850 บาท ขายได้กำไร 12% ร้านค้าขายคอมพิวเตอร์นี้ได้กำไรกี่บาท</p>
<p>ก. 270 ตารางวา ข. 280 ตารางวา ค. 290 ตารางวา ง. 300 ตารางวา</p>	<p>ก. 102 บาท ข. 104 บาท ค. 106 บาท ง. 108 บาท</p>
<p>24. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย 40% ของนักเรียนทั้งหมด ถ้าโรงเรียนนี้มีนักเรียนทั้งหมด 600 คน มีนักเรียนหญิงกี่คน</p>	<p>29. แม่ค้าซื้ออาหารสดมาทำอาหาร 1,000 บาท เมื่อขายหมดได้กำไร 60% แม่ค้าขายอาหารได้เงินทั้งหมดเท่าใด</p>
<p>ก. 240 คน ข. 290 คน ค. 320 คน ง. 360 คน</p>	<p>ก. 1,600 บาท ข. 1,700 บาท ค. 1,800 บาท ง. 1,900 บาท</p>
<p>25. ปีนี้บริษัทมีรายได้เพิ่มขึ้น 20% ของรายได้ปีที่แล้ว ถ้าปีที่แล้วมีรายได้ 800,000 บาท ปีนี้มีรายได้กี่บาท</p>	<p>30. ขุนซื้อกล้องถ่ายรูปราคา 6,700 บาท ขายต่อให้เพชร ขาดทุน 20% ขุนขายกล้องถ่ายรูปขาดทุนกี่บาท</p>
<p>ก. 820,000 บาท ข. 840,000 บาท ค. 960,000 บาท ง. 980,000 บาท</p>	<p>ก. 1,240 บาท ข. 1,340 บาท ค. 1,460 บาท ง. 1,560 บาท</p>

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

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





แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีข้อสอบทั้งหมด 6 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบแสดงวิธีการหาคำตอบ โดยใช้เทคนิค KWDL
3. ห้ามใช้มือถือและเครื่องคำนวณ
4. ก่อนลงมือทำข้อสอบเขียน ชื่อ – สกุล ชั้น และเลขที่ให้เรียบร้อยและชัดเจน

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

นางสาวยุวดี ศรีสังข์

นิสิตปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา



2. จงเขียน 98% ในรูปเศษส่วน

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
คำตอบ

สรุปวิธีการหาคำตอบ

พูน บุญเกิด ชีวะ

3. ลุงตู่ปลูกต้นไม้ 100 ต้น เป็นต้นทุเรียน 29 ต้น ต้นมังคุด 35 ต้น ที่เหลือเป็นต้นเงาะ ลุงตู่ปลูกต้นเงาะคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของต้นไม้ทั้งหมด

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
คำตอบ

สรุปวิธีการหาคำตอบ

พูน บณ ศิโรต ชีวะ

4. 60% ของน้ำมัน 40 ลิตร คิดเป็นกี่ลิตร

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
คำตอบ

สรุปวิธีการหาคำตอบ

พูน บณ ศิโต ชีวะ

5. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย 48% ของนักเรียนทั้งหมด ถ้าโรงเรียนนี้มีนักเรียนทั้งหมด 200 คน มีนักเรียนหญิงกี่คน

ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง
สิ่งที่โจทย์บอก

ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร
สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ

ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ
แสดงวิธีการหาคำตอบ

ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
คำตอบ

สรุปวิธีการหาคำตอบ

พูนปัญญา สืบเสาะ

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1. จงเขียน $\frac{7}{20}$ ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์

<p>ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง</p> <p>สิ่งที่โจทย์บอก $\frac{7}{20}$</p>
<p>ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>เขียน $\frac{7}{20}$ ในรูปร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์</p>
<p>ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ</p> <p>แสดงวิธีการหาคำตอบ</p> <p>$\frac{7}{20}$ เป็นเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เป็น 100 ทำตัวส่วนให้เป็น 100 ได้ดังนี้</p> $\frac{7}{20} = \frac{7 \times 5}{20 \times 5} = \frac{35}{100}$ <p>ดังนั้น $\frac{7}{20}$ เขียนได้ในรูป ร้อยละ 35 หรือ 35 เปอร์เซ็นต์</p>
<p>ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>คำตอบ ร้อยละ 35 หรือ 35 เปอร์เซ็นต์</p> <p>สรุปวิธีการหาคำตอบ</p> <p>เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เป็น 100 สามารถเขียนในรูป ร้อยละ หรือ เปอร์เซ็นต์ โดยทำตัวส่วนให้เป็น 100</p> <p>ดังนั้น $\frac{7}{20} = \frac{7 \times 5}{20 \times 5} = \frac{35}{100}$ เขียนได้ในรูป ร้อยละ 35 หรือ 35 เปอร์เซ็นต์</p>

2. จงเขียน 98% ในรูปเศษส่วน

<p>ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง</p> <p>สิ่งที่โจทย์บอก 98%</p>
<p>ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ</p> <p>เขียน 98% ในรูปเศษส่วน</p>
<p>ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ</p> <p>แสดงวิธีการหาคำตอบ</p> <p>98% เขียนในรูปเศษส่วน โดยเขียนตัวส่วนเป็น 100 ได้ดังนี้</p> $98\% = \frac{98}{100}$ <p>ทำ $\frac{98}{100}$ ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ ได้ดังนี้</p> $\frac{98}{100} = \frac{98 \div 2}{100 \div 2} = \frac{49}{50}$ <p>ดังนั้น 98% เขียนได้ในรูปเศษส่วน $\frac{98}{100}$ หรือ $\frac{49}{50}$</p>
<p>ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>คำตอบ $\frac{98}{100}$ หรือ $\frac{49}{50}$</p> <p>สรุปวิธีการหาคำตอบ</p> <p>ร้อยละ หรือ เปอร์เซนต์ สามารถเขียนในรูปเศษส่วน โดยเขียนตัวส่วนเป็น 100 แล้วทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ</p> <p>จะได้ ร้อยละ 98 $= \frac{98}{100} = \frac{98 \div 2}{100 \div 2} = \frac{49}{50}$</p> <p>ดังนั้น 98% เขียนได้ในรูปเศษส่วน $\frac{98}{100}$ หรือ $\frac{49}{50}$</p>

4. 60% ของน้ำมัน 40 ลิตร คิดเป็นกี่ลิตร

<p>ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอก 60% ของน้ำมัน 40 ลิตร</p>
<p>ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 60% ของน้ำมัน 40 ลิตร คิดเป็นกี่ลิตร</p>
<p>ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ แสดงวิธีการหาคำตอบ</p> <p>60% ของน้ำมัน 40 ลิตร คิดเป็น $\frac{60}{100} \times 40 = 24$ ลิตร ดังนั้น 60% ของน้ำมัน 40 ลิตร คิดเป็น 24 ลิตร</p>
<p>ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ คำตอบ 24 ลิตร สรุปวิธีการหาคำตอบ</p> <p>ร้อยละของจำนวนนับใด ๆ หาได้จาก การเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน แล้วนำไปคูณกับจำนวนนับนั้น ๆ</p> <p>ดังนั้น 60% ของน้ำมัน 40 ลิตร คิดเป็น $\frac{60}{100} \times 40 = 24$ ลิตร</p>

พูน ปณ ทิโต ชีเว

5. โรงเรียนแห่งหนึ่งมีนักเรียนชาย 48% ของนักเรียนทั้งหมด ถ้าโรงเรียนนี้มีนักเรียนทั้งหมด 200 คน มีนักเรียนหญิงกี่คน

<p>ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง</p> <p>สิ่งที่โจทย์บอก มีนักเรียนชาย 48% ของนักเรียนทั้งหมด นักเรียนทั้งหมด 200 คน</p>
<p>ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ มีนักเรียนหญิงกี่คน</p>
<p>ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ</p> <p>แสดงวิธีการหาคำตอบ</p> <p>มีนักเรียนชาย 48% ของนักเรียนทั้งหมด แสดงว่า มีนักเรียนหญิง 52% ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนทั้งหมด 200 คน</p> <p>ดังนั้น มีนักเรียนหญิง $\frac{52}{100} \times 200 = 104$ คน</p>
<p>ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>คำตอบ 104 คน</p> <p>สรุปวิธีการหาคำตอบ</p> <p>การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ อาจใช้ความรู้เรื่องร้อยละของจำนวนนับมาใช้ในการ แก้ปัญหา โดยเขียนในรูปเศษส่วนของจำนวนนับ ซึ่งเขียนร้อยละในรูปเศษส่วน ดังนี้</p> <p>มีนักเรียนชาย 40% ของนักเรียนทั้งหมด แสดงว่า มีนักเรียนหญิง 60% ของนักเรียนทั้งหมด มีนักเรียนทั้งหมด 600 คน</p> <p>ดังนั้น มีนักเรียนหญิง $\frac{60}{100} \times 600 = 360$ คน</p>

6. ร้านค้าลดราคาตู้เย็นไว้ 9,000 บาท ลดราคา 30% ของราคาที่ตั้งไว้ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท

วิธีทำ 1

<p>ขั้นที่ 1 K : (what we know) สิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง</p> <p>สิ่งที่โจทย์บอก ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 30% ของราคาที่ตั้งไว้ ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 9,000 บาท</p>															
<p>ขั้นที่ 2 W : (what we want to know) โจทย์ต้องการทราบอะไร</p> <p>สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ ผู้ซื้อต้องจ่ายเงินกี่บาท</p>															
<p>ขั้นที่ 3 D : (what we do to find out) หาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ</p> <p>แสดงวิธีการหาคำตอบ</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">ถ้าลดราคาตู้เย็น 100 บาท</td> <td style="text-align: center;">ขายราคา</td> <td style="text-align: right;">70 บาท</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">$\frac{70}{100}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">ถ้าลดราคาตู้เย็น 1 บาท</td> <td style="text-align: center;">ขายราคา</td> <td style="text-align: right;">$\frac{70}{100}$ บาท</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 9,000 บาท</td> <td style="text-align: center;">ขายราคา</td> <td style="text-align: right;">$9,000 \times \frac{70}{100} = 6,300$ บาท</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 6,300 บาท</td> </tr> </table>	ถ้าลดราคาตู้เย็น 100 บาท	ขายราคา	70 บาท			$\frac{70}{100}$	ถ้าลดราคาตู้เย็น 1 บาท	ขายราคา	$\frac{70}{100}$ บาท	ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 9,000 บาท	ขายราคา	$9,000 \times \frac{70}{100} = 6,300$ บาท	ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 6,300 บาท		
ถ้าลดราคาตู้เย็น 100 บาท	ขายราคา	70 บาท													
		$\frac{70}{100}$													
ถ้าลดราคาตู้เย็น 1 บาท	ขายราคา	$\frac{70}{100}$ บาท													
ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 9,000 บาท	ขายราคา	$9,000 \times \frac{70}{100} = 6,300$ บาท													
ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 6,300 บาท															
<p>ขั้นที่ 4 L : (what we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>คำตอบ 6,300 บาท</p> <p>สรุปวิธีการหาคำตอบ</p> <p>การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคา อาจใช้บัญญัติไตรยางศ์ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 30% ของราคาที่ตั้งไว้ หมายความว่า ถ้าลดราคาตู้เย็น 100 บาท ลดราคา 30 บาท ขายราคา $100 - 30 = 70$ บาท 2. ถ้าลดราคาตู้เย็น 100 บาท ขายราคา 70 บาท <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">ถ้าลดราคาตู้เย็น 1 บาท</td> <td style="text-align: center;">ขายราคา</td> <td style="text-align: right;">$\frac{70}{100}$ บาท</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">$\frac{70}{100}$</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 9,000 บาท</td> <td style="text-align: center;">ขายราคา</td> <td style="text-align: right;">$9,000 \times \frac{70}{100} = 6,300$ บาท</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 6,300 บาท</td> </tr> </table>	ถ้าลดราคาตู้เย็น 1 บาท	ขายราคา	$\frac{70}{100}$ บาท			$\frac{70}{100}$	ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 9,000 บาท	ขายราคา	$9,000 \times \frac{70}{100} = 6,300$ บาท	ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 6,300 บาท					
ถ้าลดราคาตู้เย็น 1 บาท	ขายราคา	$\frac{70}{100}$ บาท													
		$\frac{70}{100}$													
ร้านค้าลดราคาตู้เย็น 9,000 บาท	ขายราคา	$9,000 \times \frac{70}{100} = 6,300$ บาท													
ดังนั้น ผู้ซื้อต้องจ่ายเงิน 6,300 บาท															



แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์
โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบวัดฉบับนี้มีทั้งหมด 10 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความในแต่ละข้อ แล้วพิจารณาตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย ✓

ลงในช่องว่างใดช่องว่างหนึ่งเพียงช่องเดียว ตามระดับความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งมีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ กำหนดคะแนนตามระดับความพึงพอใจดังนี้

มากที่สุด	หมายถึง	5 คะแนน
มาก	หมายถึง	4 คะแนน
ปานกลาง	หมายถึง	3 คะแนน
น้อย	หมายถึง	2 คะแนน
น้อยที่สุด	หมายถึง	1 คะแนน

3. ขอให้ตอบตรงตามความคิดเห็นที่แท้จริงของนักเรียน คำตอบของนักเรียนจะเป็นความลับ และไม่มีผลใด ๆ ต่อนักเรียน

ตัวอย่าง

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
(0) การนำเสนอเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนที่ดี		✓			
(00) นักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้รับ	✓				

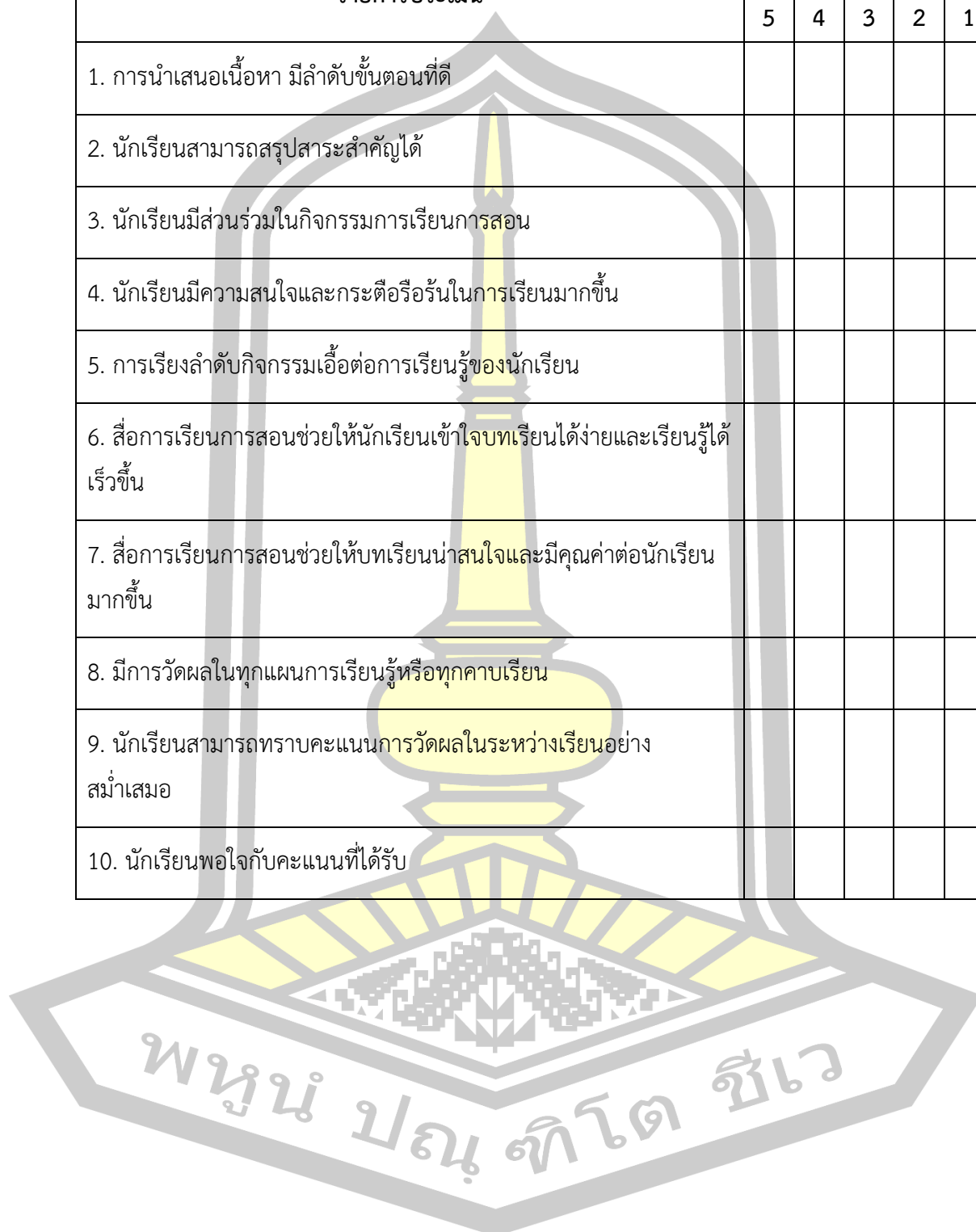
4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้กากบาท (X) ทับคำตอบเดิม แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ตามต้องการ

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

นางสาวยุวดี ศรีสังข์

นิสิตปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอเนื้อหา มีลำดับขั้นตอนที่ดี					
2. นักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญได้					
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน					
4. นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น					
5. การเรียงลำดับกิจกรรมเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน					
6. สื่อการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น					
7. สื่อการเรียนการสอนช่วยให้บทเรียนน่าสนใจและมีคุณค่าต่อนักเรียนมากขึ้น					
8. มีการวัดผลในทุกแผนการเรียนรู้หรือทุกคาบเรียน					
9. นักเรียนสามารถทราบคะแนนการวัดผลในระหว่างเรียนอย่างสม่ำเสมอ					
10. นักเรียนพอใจกับคะแนนที่ได้รับ					





ตาราง 15 แสดงผลการประเมินแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	จำนวน 5 ท่าน								
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5	ชุดที่ 6			
1. คำชี้แจงในการใช้แบบฝึก ทักษะมีความชัดเจน	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.93	0.10	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุ พฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่าง ชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	4.93	0.10	มากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.97	0.08	มากที่สุด
4. เนื้อหามีความถูกต้องตาม หลักวิชา	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.97	0.08	มากที่สุด
5. เนื้อหาเรียงจากง่ายไปหา ยาก	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.97	0.08	มากที่สุด
6. เนื้อหาน่าสนใจและเป็น ประโยชน์ต่อนักเรียน	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	4.90	0.11	มากที่สุด
7. เนื้อหาสอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.97	0.08	มากที่สุด
8. แบบฝึกทักษะเหมาะสมกับ เวลา	4.60	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	4.87	0.16	มากที่สุด
9. แบบฝึกทักษะทำให้เกิด ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดี	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	มากที่สุด
10. การประเมินผลสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00	มากที่สุด
11. การประเมินผลวัดได้ ครอบคลุมเนื้อหา	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	4.90	0.11	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.91	4.96	4.93	4.96	4.95	4.96	4.95	0.08	มากที่สุด



ตาราง 16 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน											
	แผน ที่ 1	แผน ที่ 2	แผน ที่ 3	แผน ที่ 4	แผน ที่ 5	แผน ที่ 6	แผน ที่ 7	แผน ที่ 8	แผน ที่ 9	แผน ที่ 10	แผน ที่ 11	
ด้านสาระสำคัญ												
1. ความถูกต้อง	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80
2. มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5.00	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00
3. สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
ด้านจุดประสงค์การ เรียนรู้												
4. ระบุพฤติกรรมที่ ต้องการวัดได้อย่าง ชัดเจน	4.60	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80
5. ภาษาที่ใช้มีความ ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	5.00
6. สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00
ด้านสาระการเรียนรู้												
7. เนื้อหามีความ ถูกต้อง	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80
8. เป็นเนื้อหาที่เข้าใจ ง่ายและเหมาะสมกับ นักเรียน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
9. มีความยากง่าย พอเหมาะ	4.60	4.60	4.60	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80
10. สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน										
	แผน ที่ 1	แผน ที่ 2	แผน ที่ 3	แผน ที่ 4	แผน ที่ 5	แผน ที่ 6	แผน ที่ 7	แผน ที่ 8	แผน ที่ 9	แผน ที่ 10	แผน ที่ 11
ด้านกิจกรรมการ เรียนรู้											
11. เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80
12. การเรียงลำดับ กิจกรรมเอื้อต่อการ เรียนรู้	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00
13. สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80
14. สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00
ด้านสื่อการเรียนรู้											
15. ช่วยให้นักเรียน สามารถสรุป สาระสำคัญได้	4.80	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	5.00
16. สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
17. สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00	5.00
ด้านการวัดผล ประเมินผล											
18. ใช้เครื่องมือวัดและ ประเมินได้เหมาะสม	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80
19. สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00
20. สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5.00	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
เฉลี่ย	4.89	4.90	4.90	4.91	4.94	4.94	4.94	4.92	4.94	4.94	4.93

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน							\bar{X}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	แผน ที่ 12	แผน ที่ 13	แผน ที่ 14	แผน ที่ 15	แผน ที่ 16	แผน ที่ 17	แผน ที่ 18			
ด้านสาระสำคัญ										
1. ความถูกต้อง	5.00	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.92	0.10	มากที่สุด
2. มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	4.80	4.60	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	4.88	0.12	มากที่สุด
3. สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	4.94	0.09	มากที่สุด
ด้านจุดประสงค์การ เรียนรู้										
4. ระบุพฤติกรรมที่ ต้องการวัดได้อย่าง ชัดเจน	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.87	0.12	มากที่สุด
5. ภาษาที่ใช้มีความ ชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.96	0.09	มากที่สุด
6. สอดคล้องกับสาระ การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.99	0.05	มากที่สุด
ด้านสาระการเรียนรู้										
7. เนื้อหามีความ ถูกต้อง	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.89	0.10	มากที่สุด
8. เป็นเนื้อหาที่เข้าใจ ง่ายและเหมาะสมกับ นักเรียน	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	4.97	0.08	มากที่สุด
9. มีความยากง่าย พอเหมาะ	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.88	0.16	มากที่สุด
10. สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.98	0.06	มากที่สุด

รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ							\bar{X}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	จำนวน 5 ท่าน									
	แผน ที่ 12	แผน ที่ 13	แผน ที่ 14	แผน ที่ 15	แผน ที่ 16	แผน ที่ 17	แผน ที่ 18			
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้										
11. เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.86	0.09	มากที่สุด
12. การเรียงลำดับกิจกรรมเอื้อต่อการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.94	0.09	มากที่สุด
13. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.97	0.08	มากที่สุด
14. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.98	0.06	มากที่สุด
ด้านสื่อการเรียนรู้										
15. ช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปสาระสำคัญได้	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.88	0.10	มากที่สุด
16. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.96	0.09	มากที่สุด
17. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.96	0.09	มากที่สุด
ด้านการวัดผลประเมินผล										
18. ใช้เครื่องมือวัดและประเมินได้เหมาะสม	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	4.88	0.10	มากที่สุด
19. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.96	0.09	มากที่สุด
20. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.97	0.08	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.94	4.93	4.93	4.93	4.96	4.94	4.96	4.93	0.09	มากที่สุด



ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 18 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และผลการพิจารณาข้อสอบของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
1	0.75	0.51	คัดเลือกไว้	*
2	0.75	0.51	คัดเลือกไว้	*
3	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
4	0.69	0.71	คัดเลือกไว้	*
5	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
6	0.56	0.82	คัดเลือกไว้	*
7	0.69	0.71	คัดเลือกไว้	*
8	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
9	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
10	0.63	0.62	คัดเลือกไว้	*
11	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
12	0.56	0.53	คัดเลือกไว้	*
13	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
14	0.56	0.53	คัดเลือกไว้	*
15	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
16	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
17	0.75	0.51	คัดเลือกไว้	*
18	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
19	0.50	0.44	คัดเลือกไว้	*
20	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
21	0.56	0.53	คัดเลือกไว้	*
22	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
23	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
24	0.50	0.44	คัดเลือกไว้	*
25	0.75	0.51	คัดเลือกไว้	*
26	0.50	0.44	คัดเลือกไว้	*
27	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	

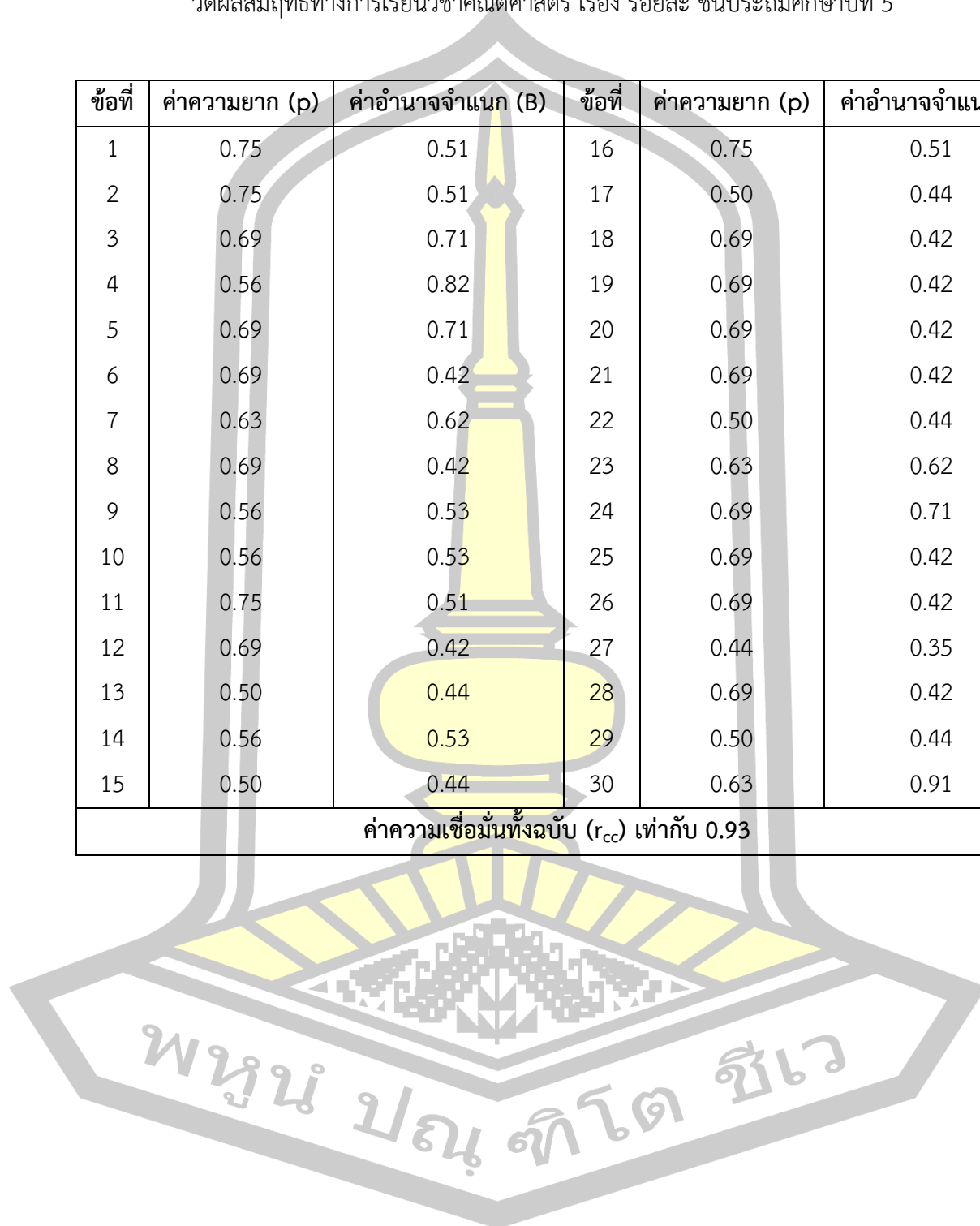
ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
28	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
29	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
30	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
31	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
32	0.44	0.35	คัดเลือกไว้	
33	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
34	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
35	0.50	0.44	คัดเลือกไว้	*
36	0.63	0.62	คัดเลือกไว้	*
37	0.69	0.71	คัดเลือกไว้	*
38	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
39	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
40	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
41	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
42	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
43	0.44	0.35	คัดเลือกไว้	*
44	0.69	0.42	คัดเลือกไว้	*
45	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
46	0.50	0.44	คัดเลือกไว้	*
47	0.63	0.33	คัดเลือกไว้	
48	0.63	0.91	คัดเลือกไว้	*

* ข้อที่นำไปใช้จริง



ตาราง 19 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{cc}) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

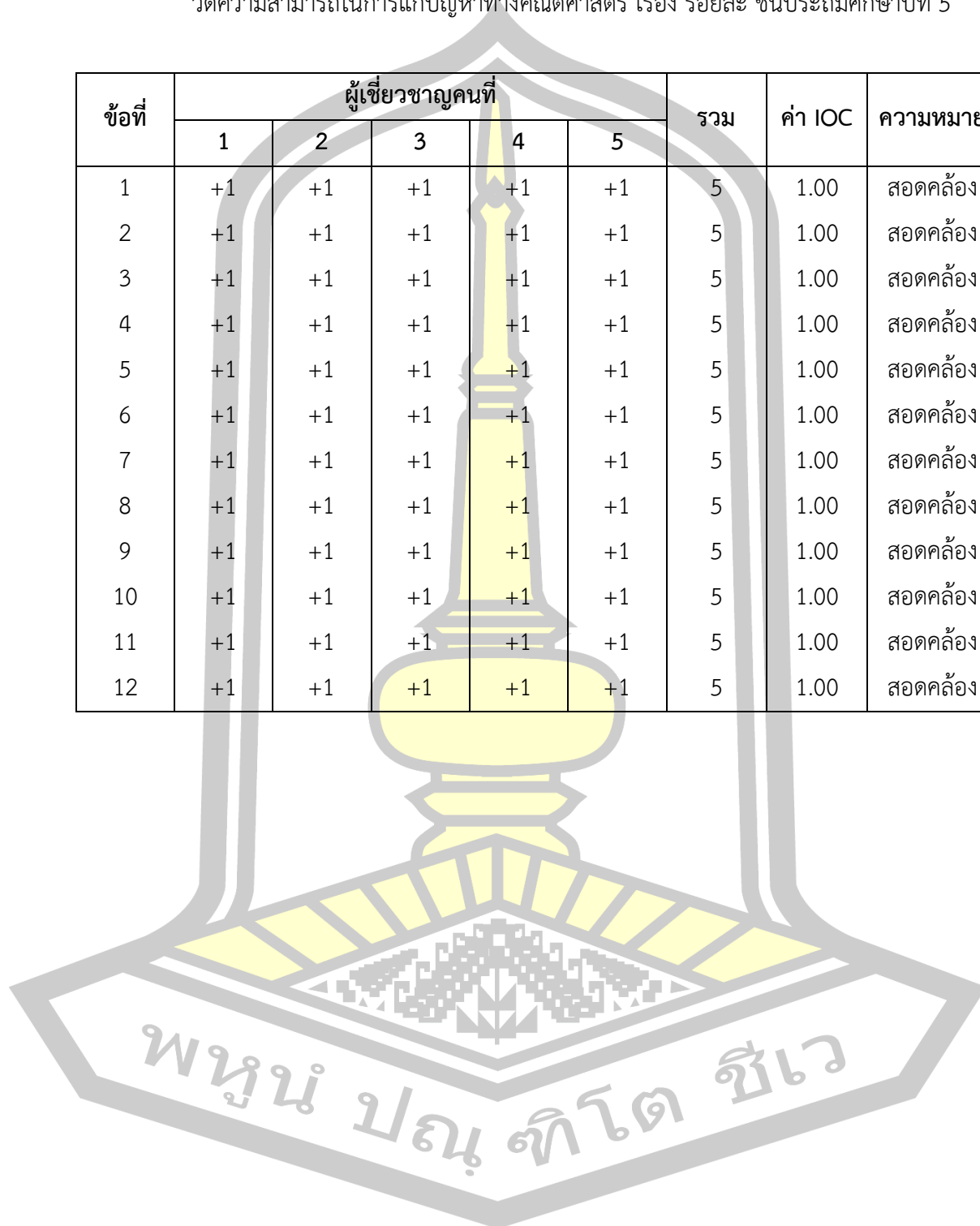
ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.75	0.51	16	0.75	0.51
2	0.75	0.51	17	0.50	0.44
3	0.69	0.71	18	0.69	0.42
4	0.56	0.82	19	0.69	0.42
5	0.69	0.71	20	0.69	0.42
6	0.69	0.42	21	0.69	0.42
7	0.63	0.62	22	0.50	0.44
8	0.69	0.42	23	0.63	0.62
9	0.56	0.53	24	0.69	0.71
10	0.56	0.53	25	0.69	0.42
11	0.75	0.51	26	0.69	0.42
12	0.69	0.42	27	0.44	0.35
13	0.50	0.44	28	0.69	0.42
14	0.56	0.53	29	0.50	0.44
15	0.50	0.44	30	0.63	0.91
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.93					





ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 21 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) และผลการพิจารณาข้อสอบของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (D)	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
1	0.50	0.60	คัดเลือกไว้	*
2	0.75	0.50	คัดเลือกไว้	
3	0.43	0.75	คัดเลือกไว้	*
4	0.73	0.55	คัดเลือกไว้	
5	0.55	0.90	คัดเลือกไว้	*
6	0.65	0.40	คัดเลือกไว้	
7	0.60	0.80	คัดเลือกไว้	*
8	0.53	0.35	คัดเลือกไว้	
9	0.58	0.45	คัดเลือกไว้	
10	0.68	0.65	คัดเลือกไว้	*
11	0.58	0.55	คัดเลือกไว้	*
12	0.58	0.35	คัดเลือกไว้	

* ข้อที่นำไปใช้จริง

ตาราง 22 แสดงค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.50	0.60
2	0.43	0.75
3	0.55	0.90
4	0.60	0.80
5	0.68	0.65
6	0.58	0.55
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.96		



ตาราง 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับพฤติกรรมชีวิต (IOC) ของแบบวัด
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค
KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง

พหุ ประถมศึกษา

ตาราง 24 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และผลการพิจารณาข้อคำถามของแบบวัดความพึงพอใจ
 ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL
 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

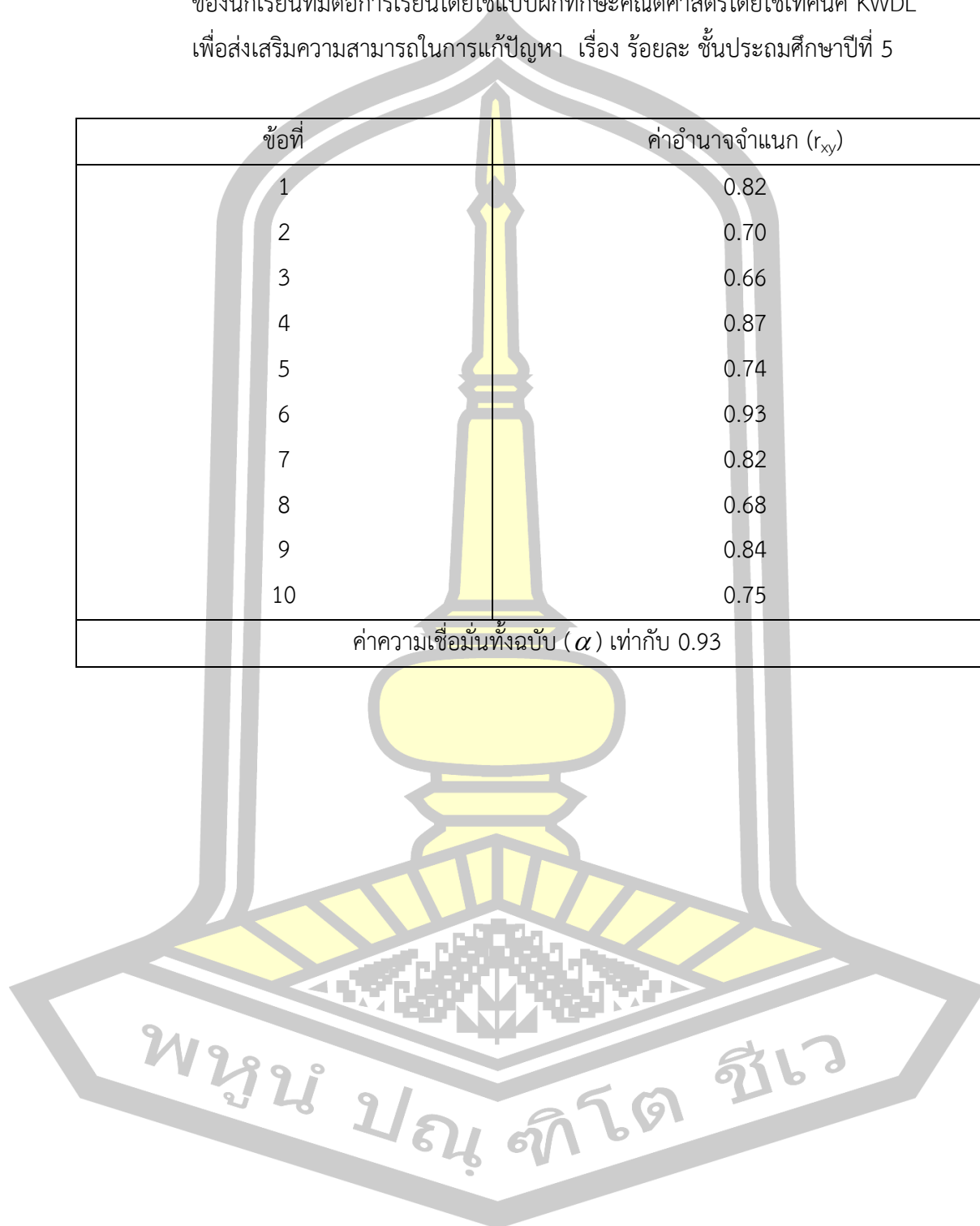
ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
1	0.39	คัดเลือกไว้	
2	0.82	คัดเลือกไว้	*
3	0.70	คัดเลือกไว้	*
4	0.66	คัดเลือกไว้	*
5	0.61	คัดเลือกไว้	
6	0.61	คัดเลือกไว้	
7	0.87	คัดเลือกไว้	*
8	0.74	คัดเลือกไว้	*
9	0.46	คัดเลือกไว้	
10	0.55	คัดเลือกไว้	
11	0.93	คัดเลือกไว้	*
12	0.82	คัดเลือกไว้	*
13	0.68	คัดเลือกไว้	*
14	0.84	คัดเลือกไว้	*
15	0.75	คัดเลือกไว้	*

* ข้อที่นำไปใช้จริง



ตาราง 25 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดความพึงพอใจ
 ของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL
 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r_{xy})
1	0.82
2	0.70
3	0.66
4	0.87
5	0.74
6	0.93
7	0.82
8	0.68
9	0.84
10	0.75
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (α) เท่ากับ 0.93	







บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ โทร.0-4375-4244 ภายใน 1102

ที่ อว 0605.4(2) / 14

วันที่ 9 มกราคม 2563

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ฉลองชัย กล้าณรงค์

ด้วยนางสาวยุวดี ศรีสังข์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเกาติศาสตร์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์มนชยา เจียงประดิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์นิภาพร ชุตินันต์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์

นางหนู ปรณ ทิโต ชัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ โทร.0-4375-4244 ภายใน 1102

ที่ อว 0605.4(2) / ๖๑

วันที่ 9 มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์พันธิตรา สามารถ

ด้วยนางสาวยุวดี ศรีสังข์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์มนชยา เจียงประดิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วงษ์ ปรณ ทิโต ชัย



ที่ ฮว 0605.423/จ 18

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลสามร้อย อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๑ มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูรุ่งนภา ฮาวิชาลี ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วยนางสาวยุพี ศรีสิงห์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์ฉันทชญา เกียรติประสิทธิ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หรือเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์โพธิ์รัมย์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ที่ สว 0505.4(23/จ 18

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
สำนักงานเรื่อง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๑ มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณศุภานุมาศ วรสันต์ ครูชำนาญการพิเศษ

ข้าพชานางสาวยุวดี ศรีสังข์ นิติระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์ณนชยา เจือประพิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณากแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้มีติดจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ที่ ขท 0605.4(2)/จ.ร.5

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลจันทน์เมือง อำเภอโกสุมพิสัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๑ มกราคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูณัฐพร พันธุ์บุญญา

ด้วยนางสาวอรุณี ศรีสิงห์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KVMI เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผ.ศ.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ และ อาจารย์ฉัตรธำ เจริญประดิษฐ์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวยุวดี ศรีสังข์
วันเกิด	14 พฤศจิกายน 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	94 หมู่ 5 ตำบลหนองแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด 45000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ข้าราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านละหาน (อภีรักษ์วิทยา) ตำบลละหาน อำเภोजัตร์ส จังหวัดชัยภูมิ 36130
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2556 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ.2561 ประกาศนียบัตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ พ.ศ.2563 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทีโตะ ชีเว