



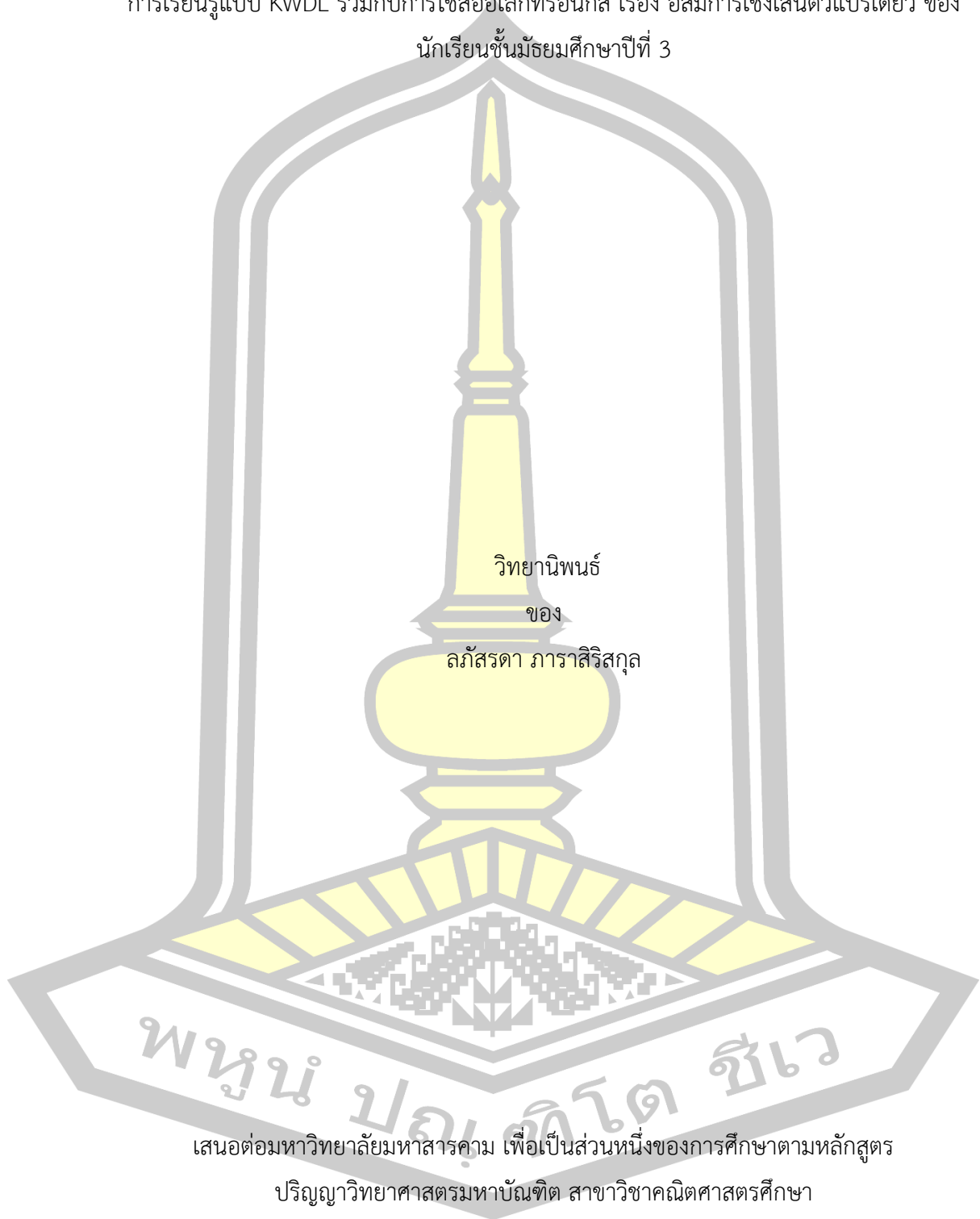
การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์
ของ
ลภัสสรดา ภาราสิริสกุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
ตุลาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรม
การเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

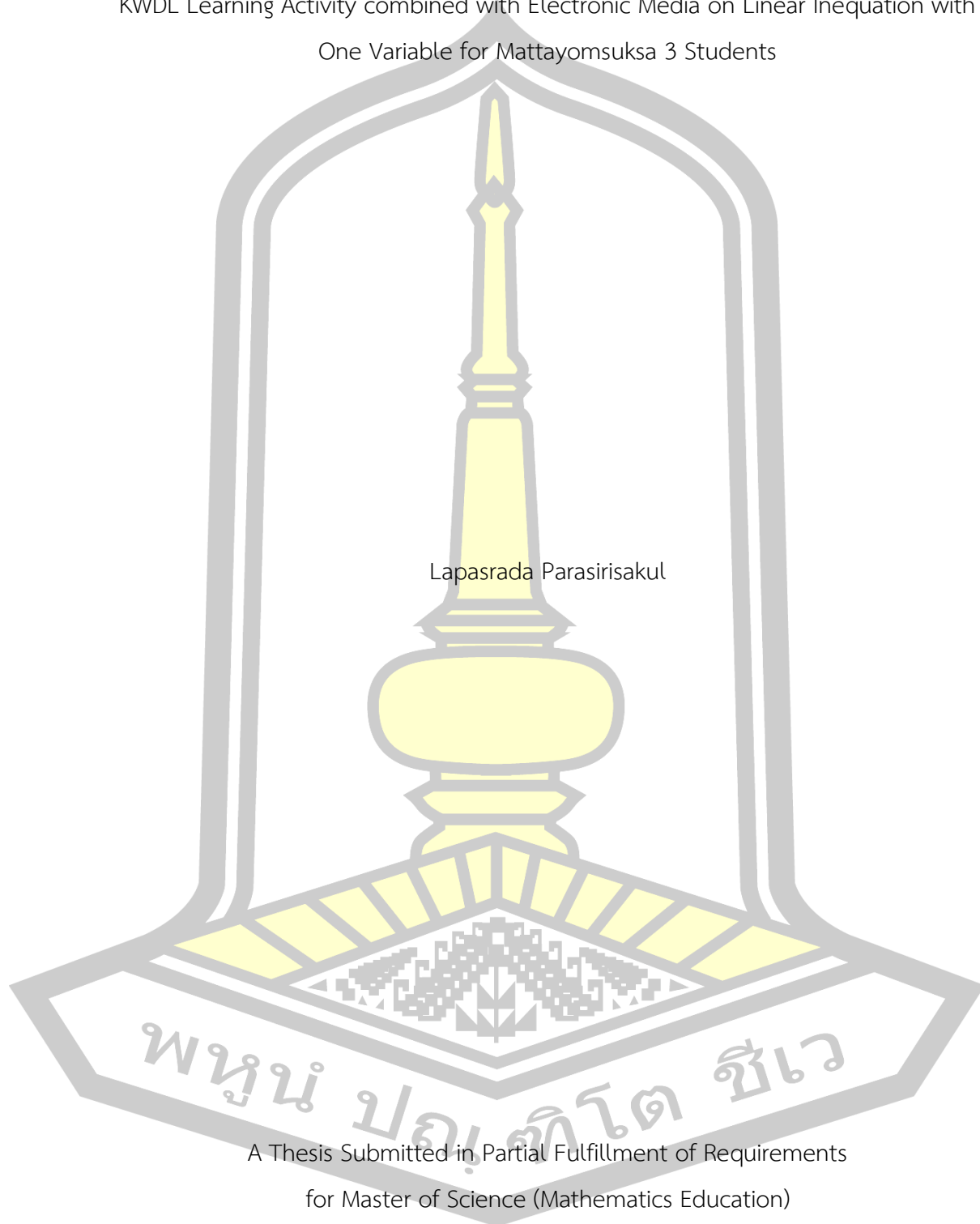


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

ตุลาคม 2563

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Learning Achievement and Mathematical Reasoning Ability using
KWDL Learning Activity combined with Electronic Media on Linear Inequation with
One Variable for Mattayomsuksa 3 Students



Lapasrada Parasirisakul

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

October 2020

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวลภัสสรดา ภาราสิริ สกุล แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. อรัญ ชูกระเดื่อง)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รศ. ดร. นิภาพร ชูดีมันต์)

กรรมการ

(ผศ. ดร. ชวลิต บุญปก)

กรรมการ

(ผศ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน บัณฑิต ชีวะ

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3		
ผู้วิจัย	ลภัสสรดา ภาราสิริสกุล		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ รองศาสตราจารย์ ดร. นิภาพร ชุตินันต์		
ปริญญา มหาวิทยาลัย	วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชา ปีที่พิมพ์	คณิตศาสตร์ศึกษา 2563

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายคือ (1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (4) เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 100 คน จาก 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชนิดละ 18 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อ ตั้งแต่ 0.80 - 1.00 มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.23 - 0.63 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.34 - 0.73 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.89 (3) แบบทดสอบวัด

ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบชนิดอิงเกณฑ์แบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก พร้อมเขียนอธิบายเหตุผลประกอบจำนวน 5 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.51 – 0.59 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.37 – 0.47 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.93 (4) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) เท่ากับ 0.91 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Hotelling's T^2 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.28/79.13

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7072 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 70.72

3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : KWDL, การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์, ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

TITLE	Development of Learning Achievement and Mathematical Reasoning Ability using KWDL Learning Activity combined with Electronic Media on Linear Inequation with One Variable for Mattayomsuksa 3 Students		
AUTHOR	Lapasrada Parasirisakul		
ADVISORS	Assistant Professor Maliwan Tunapan , Ph.D. Associate Professor Nipaporn Chutiman , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Mathematics Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2020

ABSTRACT

The purposes of this study were: (1) to develop plans for the organization of KWDL activity combined with electronic media on linear inequation with one variable Mattayomsuksa 3 with a require efficiency of 75/75; (2) to find out an effectiveness index of plans for the organization of KWDL learning activity combined with electronic media on linear inequation with one variable Mattayomsuksa 3; (3) to compare learning achievements and mathematical reasoning ability between the organization using KWDL learning activity combined with electronic media on linear inequation with one variable Mattayomsuksa 3 and regular learning management; and (4) to study the satisfaction of students on their learning activities by KWDL learning activity combined with electronic media. The sample groups used in this research consisted of 100 Mattayomsuksa 3 students from 2 classes at Phadungnaree school, Mueang district, Maharakham province, in the first semester of the academic year 2020, obtained using the cluster random sampling technique. The instruments used in the research were: (1) KWDL activity combined with electronic media and regular learning management plan for 18 plan each, totally 18 hours; (2) the learning achievement test on linear inequation with one variable were 30 four-alternative items, the difficult (p) of the test was between 0.23 – 0.63, the discrimination (B) of each item was between 0.34 – 0.73 and the reliability (r_{cc}) of all

the items was 0.89; (3) The mathematical reasoning ability test is the criterion – standard multiple choices test for 5 questions, using 2 choices with the rational explanation in detail, the difficult (p) of the test is between 0.51 – 0.59, the discrimination (B) of each item is between 0.37 – 0.47 and the reliability (r_{cc}) of all the items was 0.93. and (4) the satisfaction of students' tests on their learning activities by KWDL activity combined with electronic media were 5 levels, 20 items, they were rating scales which had the content validity (IC) 0.91. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, and standard deviation; Hotelling's T^2 was employed for testing hypotheses.

The results of the study were as follows : 1. The lesson plans of the Mathematics learning activities on linear inequation with one variable for Mattayomsuksa 3 using KWDL learning activity combined with electronic media was 85.28/79.1, respectively. 2. The effectiveness index of activities KWDL activity combined with electronic media on linear inequation with one variable for Mattayomsuksa 3 was 0.7072, or 70.72 percent respectively. 3. The students who learned using KWDL activity combined with electronic media showed achievement gains and mathematical reasoning ability than those learned using regular learning management at the .05 level of significance. 4. The students' satisfaction with learning using KWDL learning activity combined with electronic media on a topic of linear inequation with one variable for Mattayomsuksa 3 was satisfied total at a high level.

Keyword : KWDL, electronic media, mathematical reasoning ability, linear inequation with one variable, learning achievement

พหุ ประถมศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ฤณาพรรณ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. นิภาพร ชุตินันต์ กรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต บุญปก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์ กรรมการสอบ ที่ให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องอันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง และขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ศึกษาทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.บุษกร คงเอียด นายกิตติวัฒน์ อะโน นางสาวชาริณี สุวรรณแสน นางเสาวณิต ทัพโยธาและนายสงวนศักดิ์ โกสินันท์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะที่ถูกต้อง อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นายประพันธ์ ชันโมลี ผู้อำนวยการโรงเรียนผดุงนารี ผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย และเป็นกำลังใจให้เสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิตและสติปัญญา ครู อาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้อันมีค่า รวมถึงการเป็นแบบอย่างที่ดี เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยรักและศรัทธาในอาชีพครู

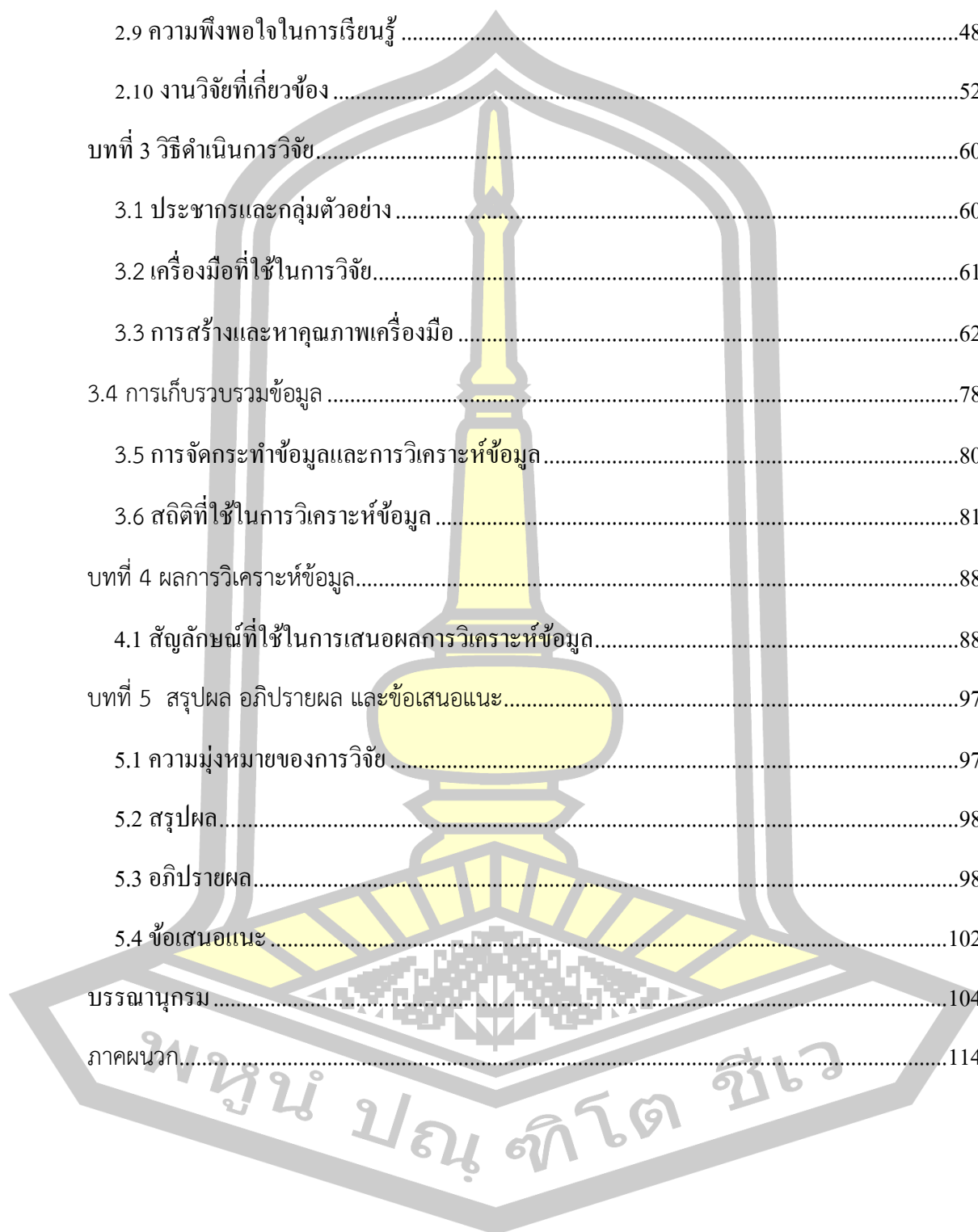
ลภัสสรดา ภาราสิริสกุล

พูน ปณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฐ
สารบัญภาพ	ฑ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ภูมิหลัง.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
1.4 ความสำคัญของการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 กลุ่ม สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์.....	9
2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL.....	15
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการจัดการเรียนรู้	23
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้	25
2.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	31
2.6 ดัชนีประสิทธิผล.....	34
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	36

2.8 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	41
2.9 ความพึงพอใจในการเรียนรู้.....	48
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	52
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	60
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	60
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	62
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
3.5 การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	97
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	97
5.2 สรุปผล.....	98
5.3 อภิปรายผล.....	98
5.4 ข้อเสนอแนะ.....	102
บรรณานุกรม.....	104
ภาคผนวก.....	114



ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ โทร.0-4375-4244 ภายใน 1102

ที่ ฮว 0605.4(2) / ๒๕๖๑

วันที่ 10 มีนาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์บุษกร คงเอียด

ด้วยนางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ อนุพรรณ และ รศ.นิภาพร ชูติมันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

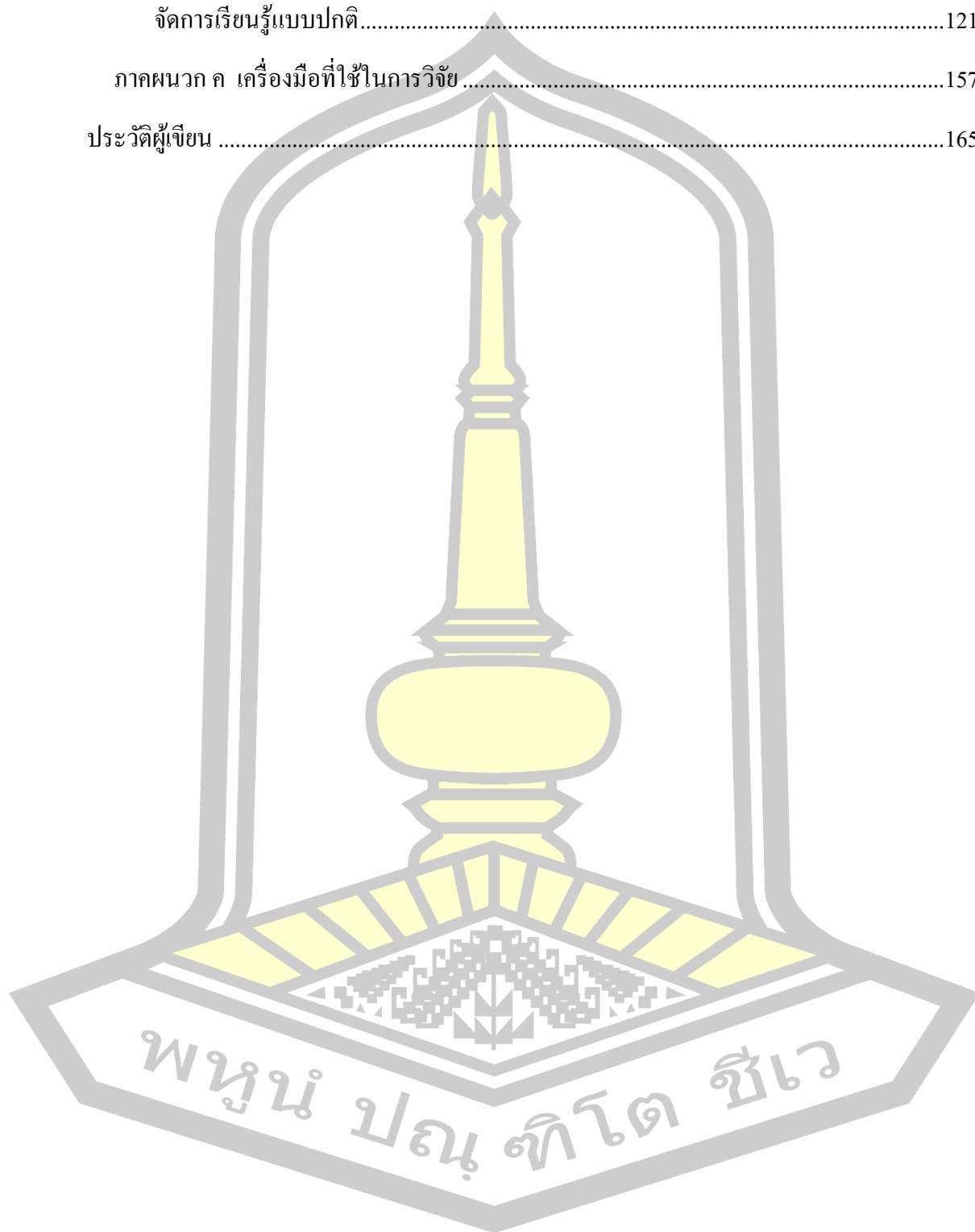
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์นิภาพร ชูติมันต์)
หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์

ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแผนการ
จัดการเรียนรู้แบบปกติ.....121

ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....157

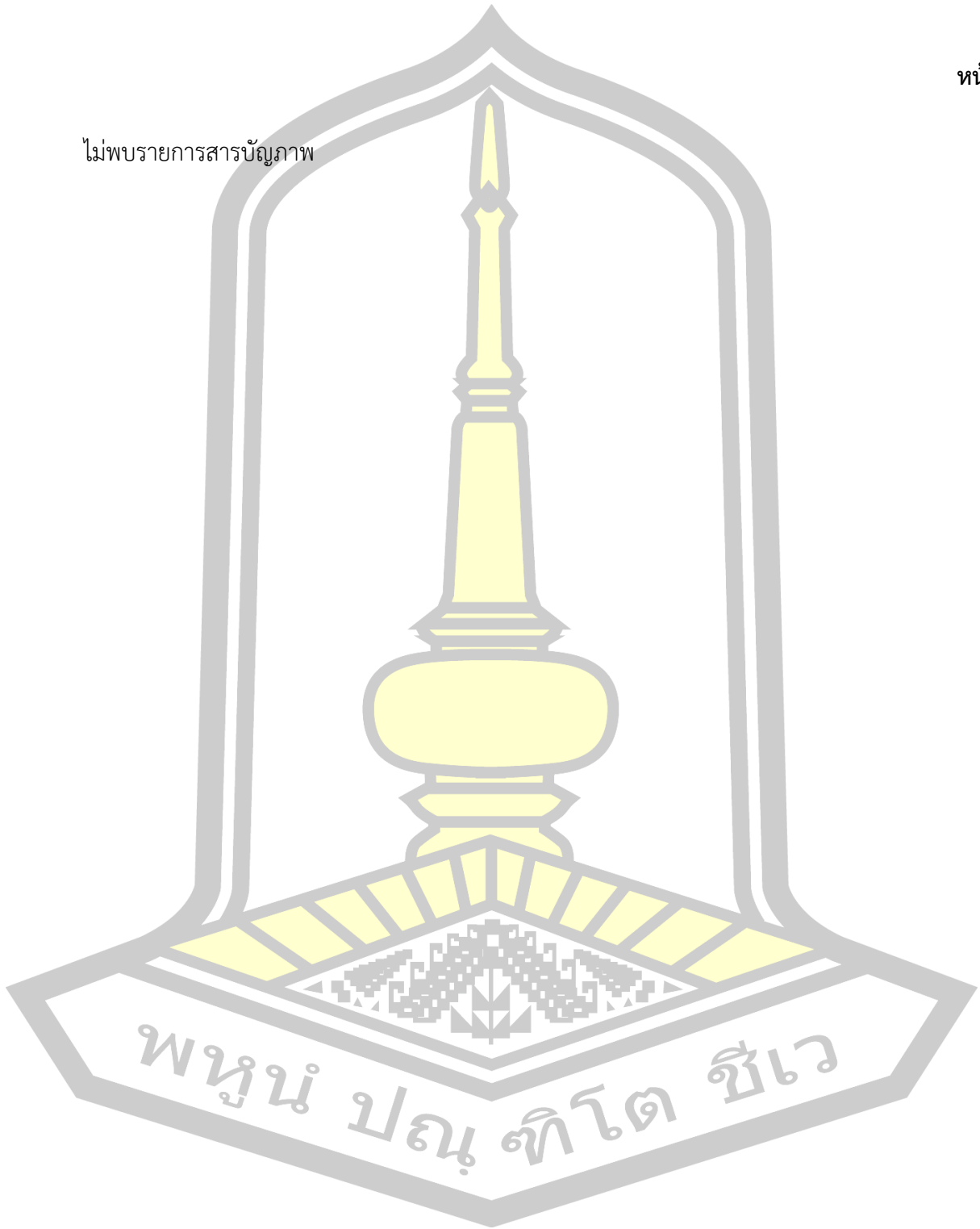
ประวัติผู้เขียน165



สารบัญตาราง

หน้า

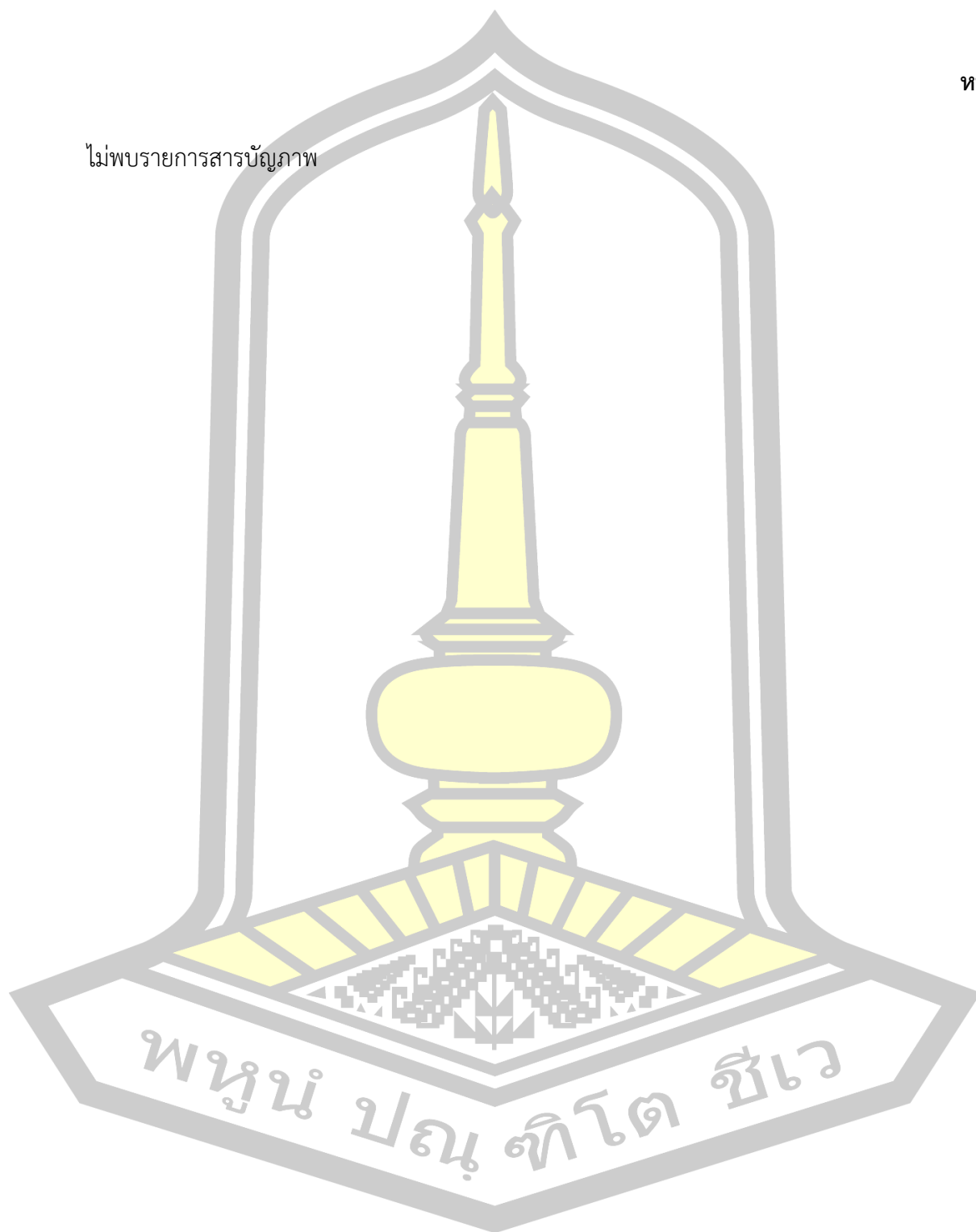
ไม่พบรายการสารบัญภาพ



สารบัญภาพ

หน้า

ไม่พบรายการสารบัญภาพ



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ภูมิหลัง

ในปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ มีผลให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีระบบ เป็นแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบช่วยให้คาดการณ์ ตัดสินใจ วางแผนแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 56) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ระบุให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะกระบวนการคิด การรับมือกับสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา ตลอดจนจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (พงศธร มหาวิทยาลัย. 2552 : 76) คณิตศาสตร์นอกจากจะช่วยให้เกิดการพัฒนาระบบความคิดของคนแล้วยังเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาความก้าวหน้าของวิชาในแขนงอื่น ๆ ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เทคโนโลยี เศรษฐศาสตร์ ภูมิศาสตร์ และสังคมวิทยา (ยุพิน พิพิธกุล. 2546 : 69) กระทรวงศึกษาธิการจึงจัดให้มีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นโดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้นักเรียนมีคุณภาพเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปี แล้วนักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตระหนักถึงคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้พัฒนาคุณภาพชีวิต ดังนั้นจึงเป็นความรับผิดชอบของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและสถานศึกษา ต้องจัดระบบการเรียนรู้ทุกระดับชั้นโดยใช้รูปแบบวิธีสอนที่หลากหลาย เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามสภาพจริง การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกัน การเรียนรู้จากธรรมชาติ การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง และการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (กรมวิชาการ. 2551: 21)

แต่จะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรสาเหตุประการหนึ่งคือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์เพราะเนื้อหาในแต่ละบทและสัญลักษณ์ ขาดความเข้าใจในเนื้อหา ขาดความรู้พื้นฐานที่ดี ขาดทักษะการแก้ปัญหา ขาดทักษะการคิดคำนวณ ไม่สามารถนำความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จัดเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สิ่ง

เหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนไม่เห็นคุณค่าของวิชาคณิตศาสตร์และส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ นอกจากนี้สาเหตุอีกอย่างหนึ่งเกิดจากครุมีพื้นฐานความรู้ไม่เพียงพอในการที่จะสอนเนื้อหา นั้น ๆ หรือไม่ได้เรียนหรือฝึกมาโดยตรงทำให้ไม่สามารถใช้จิตวิทยาและเลือกนวัตกรรมการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่สอน ไม่จัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เข้มงวดเกินไปไม่สามารถทำให้นักเรียนมองเห็นความสำคัญที่จะนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (วิริยะ บุญยະนิวาสน์. 2537 : 26-32) และอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อคุณภาพทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์มาจากธรรมชาติของวิชาที่เน้นทักษะการคิดคำนวณ สรุปลงเป็นความคิดรวบยอดและนามธรรม ทำใ้ผู้สนใจเรียนด้วยความตั้งใจจริงมีน้อย (ยุพิน พิพิธกุล. 2545 : 5) ครูส่วนใหญ่มักสอนคณิตศาสตร์บนกระดานดำให้นักเรียนจดบันทึกตาม เป็นผลให้นักเรียนได้เรียนคณิตศาสตร์แบบท่องจำซึ่งทำให้นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผลและไม่สามารถนำไปใช้แก้โจทย์ปัญหาได้ (จิราภรณ์ ศิริทวี. 2541 : 37-52)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิผลตามเป้าหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นักเรียนจำเป็นต้องมีมาตรฐานการเรียนรู้ ค 6.1 คือ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สสวท. 2555 : 6) นอกจากนี้การแก้ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องมีการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนากระบวนการคิดของนักเรียนแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนอีกด้วย คือ การที่นักเรียนมีความรู้สึกพึงพอใจ หรือชอบการเรียนในรายวิชานั้นแล้วจะส่งผลดีต่อการประสบความสำเร็จในรายวิชานั้น ๆ คือ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชานั้นดีตามมาด้วย ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า เจตคติเป็นตัวแปรที่นับว่ามีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการที่นักเรียนจะประสบผลสำเร็จทางการเรียนได้นั้น ปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งคือนักเรียนจะต้องมีความสนใจเห็นความสำคัญ และนิยมชมชอบต่อวิชาคณิตศาสตร์ (พรณพิลาส พลเสน. 2556 : 2) การจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีวิธีการสอนมากมายที่สามารถพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาทิการจัดการเรียนการสอนแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD : Student Teams-Achievement Divisions) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่จัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น

หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม (วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์. 2542 : 34) การจัดการเรียนรู้อย่างใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning หรือ PBL) เป็นการจัดการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ที่มุ่งนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโลกแห่งความเป็นจริงที่มีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์อย่างหลากหลายโดยใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อทำความเข้าใจปัญหา เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหาให้ชัดเจน กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา ศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (มัญชรา ธรรมบุศย์. 2545 : 7) จะเห็นได้ว่าวิธีการสอนวิชาคณิตศาสตร์มีวิธีการสอนที่หลากหลาย แต่ครูผู้สอนต้องรู้จักเลือกใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เวลา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายมากที่สุด

การสอนแบบ KWDL เป็นการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดโอเกิล (Ogle. 1986 : unpagged) ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีความละเอียดถี่ถ้วนทำให้นักเรียนเข้าใจปัญหาได้อย่างชัดเจน และสามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย ซึ่งส่งผลให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยขั้นตอนในการแก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) นักเรียนต้องการสิ่งที่โจทย์กำหนดมาให้ (K) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องอ่านอย่างวิเคราะห์ และรวบรวมสิ่งที่โจทย์บอกมาให้ 2) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ (W) หรือปัญหาของโจทย์ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตอบให้ได้ว่า โจทย์ต้องการอะไรหรือปัญหาคืออะไร รวมทั้งวางแผนในการแก้ปัญหาจากข้อมูลที่ได้ในข้อแรก 3) นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามที่วางไว้ (D) เป็นขั้นที่นักเรียนต้องลงมือแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน 4) นักเรียนสรุป (L) คือขั้นที่นักเรียนหาคำตอบได้แล้ว และต้องสรุปขั้นตอนของการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง จากขั้นตอนของการแก้ปัญหาของเทคนิค จะเห็นได้ว่านักเรียนต้องฝึกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย ในแต่ละขั้นตอนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์มีหัวใจสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ จำเป็นต้องมีการจัดการอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดระบบสนับสนุนต่าง ๆ ให้มีคุณภาพ และยอมรับผิดชอบของนักเรียนเองต้องสอดคล้องกับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย ที่เห็นว่าเทคโนโลยีมีใช้ปัจจัยหลักในการให้คุณค่าของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น แต่ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่ผู้พัฒนาระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ควรพิจารณาเพิ่มเติม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2553 : 251-258) อีกด้วย เนื่องจากปัจจุบันนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology : ICT) มีการผสมกลมกลืนกันมากขึ้นการเรียนอิเล็กทรอนิกส์จึงมีเป้าหมายเพื่อสร้างกระบวนการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่น ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ มีลักษณะเสมือนห้องเรียนจริง ที่นักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและนักเรียนคนอื่น ๆ ได้ (ศิริวรรณ อนันต์โท. 2555 : 197-202)

จากประสบการณ์สอนตลอด 2 ปีของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ว่าเป็นวิชาที่ยาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการทดสอบนักเรียนส่วนใหญ่จะไม่ทำข้อสอบที่มีลักษณะเป็นโจทย์ปัญหาหรือเป็นสถานการณ์ปัญหา ฯลฯ เพราะคิดว่าตนเองจะทำได้ และไม่สามารถบรรลุการเรียนรู้ตามที่มุ่งหมายไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากปัญหาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนยังไม่เหมาะสมกับนักเรียน ทำให้นักเรียนขาดความสุขและจินตนาการในการเรียนการสอน (ศักดิ์ชัย นิรัฐทวี และไพเราะ พุ่มมัน. 2542 : 26) จะเห็นได้จากข้อมูล ผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศ เท่ากับ 23.66 และคะแนนเฉลี่ยระดับจังหวัดมหาสารคาม เท่ากับ 26.15 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ยิ่งไปกว่านั้นพบว่า โรงเรียนผดุงนารีได้คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน เท่ากับ 23.66 ซึ่งเป็นคะแนนที่อยู่ในระดับต่ำ และต่ำกว่าคะแนนในระดับจังหวัดและระดับประเทศ จำเป็นต้องปรับปรุงแก้ไขเร่งด่วน

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการสอนแบบ KWDL มาทดลองใช้กับนักเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังสังเกตได้ว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชื่นชอบการใช้สมาร์ตโฟน สามารถใช้เพื่อความบันเทิง เช่น เล่นเกม ฟังเพลง ใช้เพื่อสืบค้นข้อมูลได้อย่างคล่องแคล่ว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับปัจจุบันเป็นยุคที่มีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นอย่างมาก เห็นได้จากมีอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศที่ช่วยอำนวยความสะดวก เช่น ไอแพด สมาร์ตโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น ซึ่งช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างบุคคลสะดวกขึ้น นักเรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารจำนวนมากและสามารถสืบค้นข้อมูลได้ด้วยตนเองและสะดวกรวดเร็ว และได้ข้อมูลที่ทันสมัย (วิจารณ์ พานิช. 2555 : 17)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนมีความสนใจที่จะนำเอารูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจการเรียนคณิตศาสตร์ในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตและสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

1.2.2 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.2.4 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.4 ความสำคัญของการวิจัย

1.4.1 ได้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

1.4.2 เป็นแนวทางสำหรับครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ผู้เกี่ยวข้อง และผู้สนใจพิจารณาเลือกรูปแบบการสอน และเทคนิควิธีสอนใหม่ ๆ มาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 234 คน จาก 5 ห้องเรียน ซึ่งนักเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน และโรงเรียนผดุงนารีได้จัดนักเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 100 คน จาก 2 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.5.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งจัดการเรียนการสอนสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 18 ชั่วโมง

1.5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.5.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
3. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

อิเล็กทรอนิกส์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น

1.6.2 กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ที่มีการจัดกลุ่มนักเรียนแบบคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ประกอบด้วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ในขั้นนี้จะเป็นการทบทวนความรู้เดิมให้กับนักเรียน แจ้างจุดประสงค์การเรียนรู้ที่จะเรียน

ขั้นที่ 2 ชี้นำเสนอเนื้อหาต่อทั้งชั้นเรียน เป็นการสอนเนื้อหาใหม่ โดยครูผู้สอนจะใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์มาสอน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยกำหนดขั้นตอนการใช้เทคนิค KWDL ในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้

ขั้น K : นักเรียนรู้อะไรบ้าง (What we know)

เป็นขั้นตอนระดมความคิดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาว่าได้อะไรบ้าง

ขั้น W : นักเรียนต้องการรู้อะไร (What we want to know)

เป็นขั้นตอนที่ครูใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด และบอกสิ่งที่โจทย์

ต้องการหาคำตอบ

ขั้น D : นักเรียนทำอะไรบ้าง (What we do)

เป็นขั้นตอนที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นโดยนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
ต่อเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอยช่วยเหลือและสนับสนุน

ขั้น L : นักเรียนได้เรียนรู้อะไร (What we learned)

เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนบันทึกว่าได้เรียนรู้อะไรไปบ้าง ขั้นตอนนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ขีดเคลาและขยายความคิด

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่มย่อย นักเรียนในกลุ่มจะปฏิบัติกิจกรรมจาก ใบกิจกรรมโดยใช้เทคนิค KWDL มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา จากนั้นจะช่วยกันอภิปรายและร่วมกันสรุปบทเรียน

ขั้นที่ 4 นักเรียนนำเสนอแนวคิด ให้ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน โดยครูใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อเป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียนด้วยเกมการเรียนรู้ Kahoot

1.6.3 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ และความสามารถในการวิเคราะห์และแสดงข้อสรุปของข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล ประกอบการตัดสินใจ เกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์แบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก พร้อมเขียนอธิบายให้เหตุผลประกอบพร้อมเขียนอธิบายเหตุผลประกอบจำนวน 5 ข้อ

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว วัดได้จากการคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดอิงเกณฑ์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง เกณฑ์คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ ที่ใช้ประกอบการพิจารณาว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

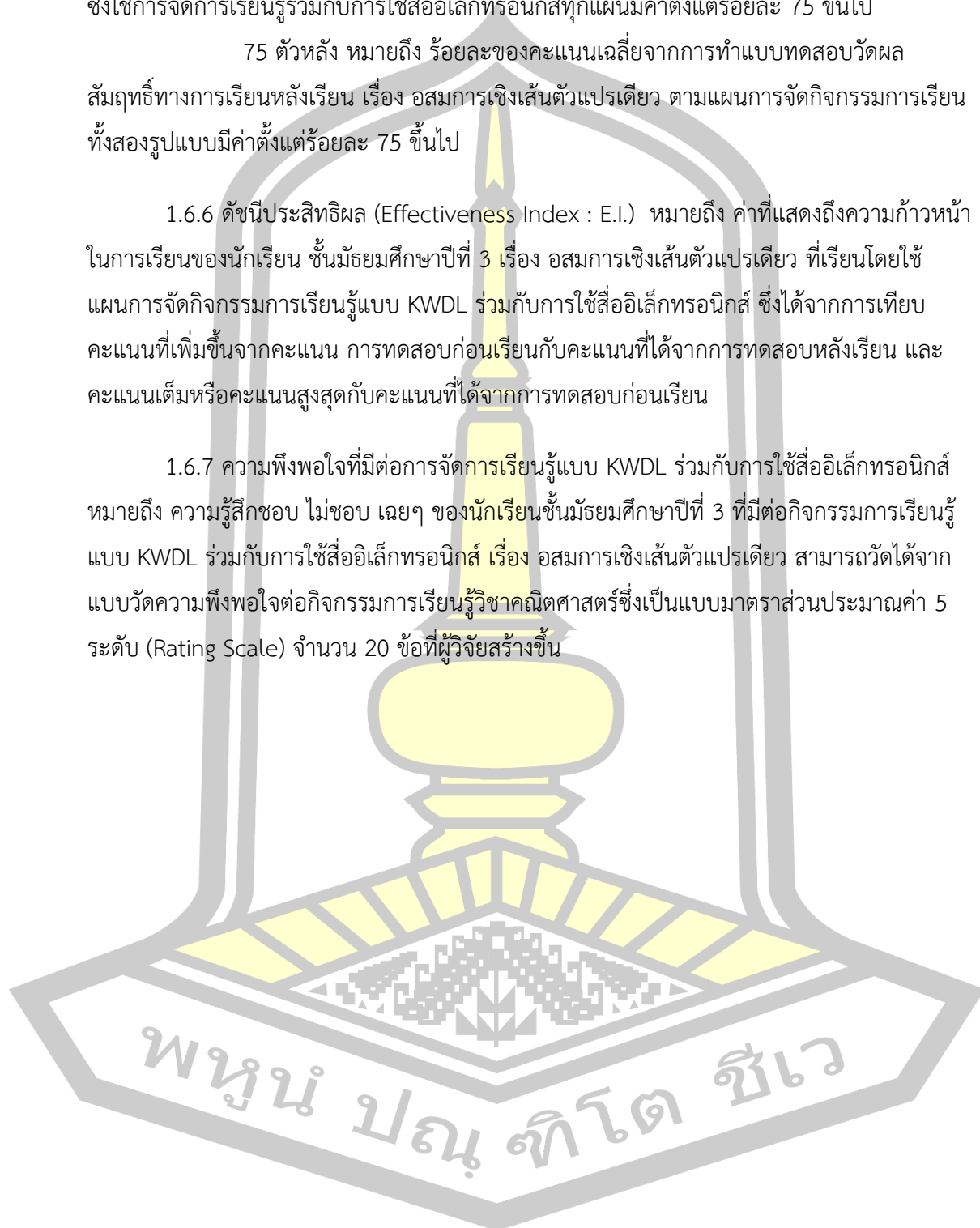
75 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินการทำใบกิจกรรม คะแนนพฤติกรรมในชั้นเรียน ด้านการตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบ การมีส่วนร่วม มีความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน และแบบทดสอบย่อยระหว่างการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน

โดยกำหนดสัดส่วน คะแนนพฤติกรรมในชั้นเรียน : ใบกิจกรรม : แบบทดสอบย่อย เป็น 30 : 30 : 40 ซึ่งใช้การจัดการเรียนรู้ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกแผนมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบมีค่าตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

1.6.6 ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้จากการเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนน การทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

1.6.7 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เฉยๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สามารถวัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 20 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL
3. แนวคิดเกี่ยวกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการจัดการเรียนรู้
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
6. ดัชนีประสิทธิผล
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
8. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
9. ความพึงพอใจในการเรียนรู้
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระสำคัญของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 1-5)

2.1.1 วิสัยทัศน์

การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษาที่เปิดโอกาสให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถคณิตศาสตร์พอเพียงสามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น รวมถึงเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ ดังนั้นสถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคน

2.1.2 ความสำคัญ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิด

สร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างละเอียดรอบคอบ ทำให้สามารถวางแผน คาดการณ์ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกายและจิตใจสติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ทำให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2.1.3 สมรรถนะของนักเรียน

สมรรถนะของนักเรียนมุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

2.1.3.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร การใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมถึงการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อตนเองและสังคม

2.1.3.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดสังเคราะห์ การคิดวิเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเป็นระบบ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2.1.3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนสามารถตัดสินใจในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.1.3.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.3.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

2.1.5 มาตรฐานการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 4)

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ฟังก์ชัน ลำดับและอนุกรม และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้นิพจน์ สมการ และอสมการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้

สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้

มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิต และนำไปใช้

สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 3.2 เข้าใจหลักการนับเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และนำไปใช้

2.1.6 คุณภาพนักเรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 10)

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจริง ความสัมพันธ์ของจำนวนจริง สมบัติของจำนวนจริงและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
5. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุนาม การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสองและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
6. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคู่อันดับ กราฟของความสัมพันธ์ และฟังก์ชันกำลังสองและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
7. มีความรู้ความเข้าใจทางเรขาคณิตและใช้เครื่องมือ เช่น วงเวียนและสันตรง รวมทั้งโปรแกรม The Geometer's Sketchpad หรือโปรแกรมเรขาคณิตพลวัตอื่น ๆ เพื่อสร้างรูปเรขาคณิต ตลอดจนนำความรู้เกี่ยวกับการสร้างนี้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติ และรูปเรขาคณิตสามมิติ
9. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
10. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของเส้นขนาน รูปสามเหลี่ยมที่เท่ากันทุกประการ รูปสามเหลี่ยมคล้าย ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
11. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการแปลงทางเรขาคณิต และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
12. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติ และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
13. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีบทเกี่ยวกับวงกลม และนำความรู้ความเข้าใจนี้ไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์
14. มีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนภาพจุด แผนภาพต้นไม้ ฮิสโทแกรม ค่ากลางของข้อมูล

และแผนภาพกล่อง และใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ รวมทั้งนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

15. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

2.1.7 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้มุ่งเน้น การวัดและการประเมินการปฏิบัติงานในสภาพที่เกิดขึ้นจริงหรือที่ใกล้เคียงกับ สภาพจริง รวมทั้งการประเมินเกี่ยวกับสมรรถภาพของนักเรียนเพิ่มเติมจากความรู้ ที่ได้จากการท่องจำ โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายจากการที่นักเรียนได้ลงมือ ปฏิบัติจริง ได้เผชิญกับปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง ได้แก่ ปัญหาสืบค้นข้อมูล และนำความรู้ไปใช้รวมทั้งแสดงออกทางการคิด การวัดผลประเมินผลดังกล่าวมีจุดประสงค์สำคัญดังต่อไปนี้

1. เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตัดสินผลการเรียนรู้ตาม สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อนำ ผลที่ได้จาก การตรวจสอบไปปรับปรุงพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น
2. เพื่อวินิจฉัยความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะที่นักเรียนจำ เป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การสืบค้น การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำความรู้ไปใช้การคิดวิเคราะห์การคิด สร้างสรรค์ การควบคุมกระบวนการคิด และนำผลที่ได้จากการวินิจฉัย นักเรียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม
3. เพื่อรวบรวมข้อมูลและจัดทำ สารสนเทศด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ข้อมูลจากการประเมินผลที่ได้ในการสรุปผลการเรียนของนักเรียนและเป็นข้อมูล ป้อนกลับแก่นักเรียนหรือผู้เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม รวมทั้งนำ สารสนเทศไปใช้วางแผนบริหารการจัดการศึกษาของสถานศึกษา การกำหนดจุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลอย่างชัดเจน จะช่วยให้เลือกใช้วิธีการและเครื่องมือวัดผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวัดได้ใน สิ่งที่ต้องการวัดและนำ ผลที่ได้ไปใช้งานได้จริง

2.1.8 แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีแนวทางที่สำคัญ ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง โดยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบ และส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหา ส่งเสริมให้เกิดทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้ “นักเรียนแก้ปัญหา นี้ได้อย่างไร” “ใครมีวิธีการนอกเหนือไปจากนี้บ้าง”

“นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อนเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเองและระหว่างนักเรียนกับผู้สอน นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของนักเรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาการด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อีกด้วย

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ระบุไว้ตามตัวชี้วัดซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางใน การจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผล เพื่อใช้ตรวจสอบว่านักเรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องแจ้งตัวชี้วัดในแต่ละเรื่องให้นักเรียนทราบโดยทางตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้นักเรียนได้ปรับปรุงตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมด้านความรู้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยเน้นการเรียนรู้ด้วย การทำ งานหรือการทำ กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้งสามด้าน ซึ่งงานหรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

3.1 สารในงานหรือกิจกรรมต้องเน้นให้นักเรียนได้ใช้การเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง

3.2 วิธีหรือทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหามีลักษณะปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน

3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้นักเรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดภาพ

3.5 งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เห็นการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับ ชีวิตจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องใช้วิธีการที่หลากหลายและเหมาะสม และใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลและสนเทศเกี่ยวกับ นักเรียน เช่น เมื่อต้องการวัดผลประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียนอาจใช้ การทดสอบ การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด การทำใบกิจกรรม หรือการทดสอบย่อย เมื่อต้องการตรวจสอบพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียน ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อาจใช้การสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้การสัมภาษณ์การจัดทำแฟ้มสะสมงาน หรือการทำโครงการ การเลือกใช้วิธีการวัดที่เหมาะสมและเครื่องมือที่มีคุณภาพ จะทำให้สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้

ซึ่งจะทำให้ผู้สอนได้ข้อมูลและสารสนเทศเกี่ยวกับ นักเรียนอย่างครบถ้วนและตรงตามวัตถุประสงค์ของการวัดผลประเมินผล อย่างไรก็ตาม ผู้สอนควรตระหนักว่าเครื่องมือวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ ที่ใช้ในการประเมินตามวัตถุประสงค์หนึ่ง ไม่ควรนำมาใช้กับอีกวัตถุประสงค์หนึ่ง เช่น แบบทดสอบที่ใช้ในการแข่งขัน หรือการคัดเลือกไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนรู้

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ใช้สะท้อนความรู้ความสามารถของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาความรู้ ความสามารถของตนเองให้ดีขึ้น ในขณะที่ผู้สอนสามารถนำ ผลการประเมิน มาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของผู้สอนให้มีประสิทธิภาพ จึงต้องวัดผล ประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและนำผลที่ได้มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะแบ่งการประเมินผลเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ประเมินก่อนเรียน เป็นการประเมินความรู้พื้นฐานและทักษะจำเป็นที่นักเรียนควรมีก่อนการเรียนรายวิชา บทเรียน หรือหน่วยการเรียนรู้ใหม่ ข้อมูลที่ได้จากการวัดผลประเมินผลจะช่วยให้ผู้สอนนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. จัดกลุ่มนักเรียนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ตรงตามความถนัด ความสนใจและความสามารถของนักเรียน
2. วางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้สอนพิจารณา เลือกตัวชี้วัด เนื้อหาสาระ กิจกรรม แบบฝึกหัด อุปกรณ์และสื่อ การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานและทักษะของ นักเรียน และสอดคล้องกับการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

ประเมินระหว่างเรียน เป็นการประเมินเพื่อวินิจฉัยนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถดำเนินการในเรื่องต่อไปนี้

1. ศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นระยะ ๆ ว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นเพียงใด ถ้าพบว่านักเรียนไม่มี พัฒนาการเพิ่มขึ้นผู้สอนจะได้หาทางแก้ไขได้ทันที่
2. ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ถ้าพบว่า นักเรียนไม่เข้าใจบทเรียนใดจะได้จัดให้เรียนซ้ำ หรือนักเรียนเรียนรู้บทใดได้เร็วกว่าที่กำหนดไว้จะได้ปรับวิธีการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบจุดเด่นและจุดด้อยของนักเรียนแต่ละคน

ประเมินหลังเรียน เป็นการประเมินเพื่อนำผลที่ได้ไปใช้สรุปผลการเรียนรู้หรือ เป็นการวัดผลประเมินผลแบบสรุปรวยอดหลังจากสิ้นสุด ภาคการศึกษาหรือปีการศึกษาของนักเรียน รวมทั้งผู้สอนสามารถนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ในการวางแผนและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL

2.2.1 ความเป็นมาของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL

โอเกิล (Ogle) ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ขึ้นในปี ค.ศ.1986 ต่อมา ซอ และคณะ อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปีประเทศสหรัฐอเมริกา (Shaw and others. 1997 : 482 - 486) ได้นำเทคนิค KWDL มาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา (Cooperative Problem Solving) เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL เพื่อส่งเสริมทักษะภาษาแต่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่น ๆ ที่มีการอ่านเพื่อทำความเข้าใจ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เป็นต้น เนื่องจากนักเรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง การวางแผนการ ตั้งจุดมุ่งหมายตรวจสอบความเข้าใจในตนเอง การจัดระบบข้อมูล เพื่อดึงมาใช้ภายหลัง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีประโยชน์ในการฝึกทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาจากเทคนิค KWL ของโอเกิล (Ogle. 1986 : 517) ดังนี้

K คือ รู้อะไรบ้าง (What we know) ในขั้นตอนนี้ ผู้อ่านต้องระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนมาแล้วว่ารู้อะไรบ้าง จากนั้นครูเป็นผู้ทำหน้าที่บันทึกคำตอบและช่วยนักเรียนจัดหมวดหมู่ของคำตอบ ตรวจสอบความเข้าใจ และช่วยอธิบายความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

W คือ ต้องการจะรู้อะไร (What we Want to know) นักเรียนจะบอกสิ่งที่พวกเขาต้องการจะเรียนรู้ โดยจะเป็นคำถามที่ยังไม่ได้ตอบในเรื่องที่อ่าน หรืออาจเป็นหัวข้อที่ยังไม่ได้ถกเถียงกัน เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น

L คือ ได้เรียนรู้อะไรบ้าง (What we learned) นักเรียนอ่านในบันทึกว่ารู้อะไรบ้าง จากนั้นนำมาเล่าสู่กันฟังแล้วบันทึกไว้ ขั้นตอนนี้จะช่วยให้นักเรียนได้ขีดเส้นและขยายความคิดเห็นทั้งกระบวนการอ่านและกระบวนการเรียน

จากขั้นตอนข้างต้นโอเกิลได้เพิ่มขั้นตอน D เป็นขั้นตอนที่ 3 คือ ได้ทำอะไรบ้าง (What we do) นักเรียนมีวิธีการอย่างไรบ้าง หรือมีวิธีดำเนินการเพื่อหาคำตอบอย่างไร

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL พัฒนามาจากเทคนิค KWL โดยโอเกิล และถูกนำมาใช้สอนในวิชาคณิตศาสตร์โดยซอ และคณะอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย มิสซิสซิปปีประเทศสหรัฐอเมริกา มีรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ฝึกให้ตระหนักในกระบวนการคิด การวางแผนการ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายส่งผลให้นักเรียนพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียนสรุป และนำเสนอ

2.2.2 ความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL

ผู้วิจัยได้สรุปความสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL จากนักการศึกษาที่มีการกล่าวถึงความสำคัญไว้ดังนี้

คิวโอโซ (1997 : 454) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWL สามารถพัฒนาความเข้าใจในการอ่านเรื่องของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้

ขอ และคณะ (1997 : Abstract) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นการพัฒนาความสามารถ และเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

วีระศักดิ์ เลิศโสภา (2544 : 5) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา พัฒนาทักษะทางสังคม พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะส่งผลให้เป็นผู้แก้ปัญหาที่ดี นอกจากนี้ให้ผู้เรียนคิดพิจารณาจากข้อความหรือคำถามที่กำหนดไว้ให้แล้ว ยังรวมถึงการกำหนดกรอบความคิดไม่ให้เบี่ยงเบนไปในทิศทางอื่น และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแยกแยะก่อนหาข้อสรุปด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนอ่อน ปานกลางและเก่งมีโอกาสได้ฝึกวิธีคิดอย่างมีระบบร่วมกัน

เพ็ญนิത്യ เมตตา (2553 : 43) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้ และช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการอ่านความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ และหากจัดให้ผู้เรียนได้ฝึกทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมได้อีกด้วย

วัชรรา เล่าเรียนดี (2554 : 131) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมการอ่านเชิงวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน และการให้สรุปเนื้อหาช่วยในการพัฒนาความคิดรวบยอด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ช่วยส่งเสริมความสามารถในการอ่าน พัฒนาความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ ความคิดรวบยอด รวมทั้งพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้

2.2.3 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ไว้หลายท่าน ดังนี้

วัชรรา เล่าเรียนดี (2549 : 149-150) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL หมายถึง เทคนิคที่เป็นแนวทางในการคิดการอ่านและหาคำตอบของคำถามต่าง ๆ จากเรื่องและยังสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ และสร้างความสนใจเป็นอย่างดี ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

1. K (What We Know) เรารู้อะไร
2. W (What We Want to Know) เราต้องการรู้ ต้องการทราบอะไร
3. D (What We do to Find Out) เราทำอะไร อย่างไร หรือเรามีวิธีการ

อย่างไรบ้าง

4. L (What We Learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

ขอ และคณะ (Shaw and others. 1997 : 30) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. K (What We Know) เรารู้อะไร
2. W (What We Want to Know) เราต้องการทราบอะไร
3. D (What We Do to Find Out) เราทำอะไรไปบ้างแล้ว
4. L (What We Learned) เราเรียนรู้อะไรบ้าง

พรรณพิลาส พลเสน (2556 : 28) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไรสามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้ และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้โดยนักเรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผนตั้งจุดมุ่งหมายตรวจสอบความเข้าใจของตนและแสวงหาคำตอบ

นิตยา ภูสำเภา (2557 : 22) สรุปว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ KWDL เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับทักษะการคิดอย่างรู้ตัวว่าตนคิดอะไร มีวิธีคิดอย่างไร สามารถตรวจสอบความคิดของตนเองได้ และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนได้โดยนักเรียนจะได้รับการฝึกให้ตระหนักในกระบวนการทำความเข้าใจตนเอง มีการวางแผนตั้งจุดมุ่งหมายตรวจสอบความเข้าใจของตน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ KWDL เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการในการคิดหาคำตอบ มีการวางแผนในการแสวงหาคำตอบนอกจากนี้ยังสามารถตรวจสอบความเข้าใจ และสามารถปรับเปลี่ยนกลวิธีการคิดของตนให้เหมาะสมกับสถานการณ์

2.2.4 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL

นักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ไว้หลายท่าน สรุปได้ดังนี้

นิรันดร์ แสงกุหลาบ (2547 : 32) สรุปว่าเทคนิค KWDL คือ รูปแบบการเรียนการสอน และกิจกรรมที่เหมาะสมกับกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้วสนทนาซักถามนักเรียนให้ร่วมกันตอบคำถาม

1.2 แจ้างจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและบทบาทการทำงานกลุ่ม

1.3 เร้าความสนใจ โดยใช้เกมคณิตศาสตร์

2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้นแล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบหรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์

W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวางแผนแก้โจทย์

ปัญหาคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแผนที่ได้

วางไว้

L ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหาและอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 – 5 คน ร่วมกันปฏิบัติตามบัตรกิจกรรม KWDL

3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 - 5 คน (อาจใช้กลุ่มเดิมหรือจัดกลุ่มใหม่ก็ได้)

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง และ ในสถานการณ์อื่น ๆ ที่แตกต่างจากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้ จากแบบฝึกที่ครูสร้างขึ้น

3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มของสมาชิก

4. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผล

4.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของการเรียนรู้

4.2 ครูประเมินผลการเรียนรู้ในด้านความรู้ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์จากแบบทดสอบประจำหน่วย

4.3 นักเรียนเสนอแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการทำงานร่วมกัน เพื่อประสิทธิภาพการพัฒนาการทำงานกลุ่ม

วัชร่า เล่าเรียนดี (2549 : 165) สรุปว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL

ในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำ

1.1 ทบทวนความรู้เดิม

1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 ให้ความสนใจด้วยเกมคณิตศาสตร์

2. ชีสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่านโจทย์และแก้ปัญหา ตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ

W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และวางแผนแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

L ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยชี้แนะ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม KWDL

3. ชี้นฝึกทักษะโดยอิสระ นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับข้อกับเรื่องที่เรียน และสถานการณ์อื่น ๆ

4. ชี้นสรุปทบทเรียนและประเมินผลนักเรียนทำแบบทดสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ การซ่อมเสริมเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจแสดงไว้ในดังตัวอย่างตาราง 1 (วัชรา เล่าเรียนดี. 2549 : 150) ตาราง 1 แสดงแผนผัง KWDL

K	W	D	L
โจทย์บอกอะไรบ้าง	โจทย์ให้หาอะไร / มีวิธีการอย่างไร ใช้วิธีอะไรบ้าง	ดำเนินการตาม กระบวนการ	คำตอบที่ได้และคิด คำตอบอย่างไร
1.....	1.....	แสดงวิธีทำ.....	คำตอบ.....
2.....	2.....	วิธีที่ 1	
3.....	3.....	วิธีที่ 2	สรุปขั้นตอน

ขอ และคณะ (Shaw and others. 1997) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL มาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 แบ่งกลุ่มให้นักเรียนช่วยกันหาสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์ สิ่งที่โจทย์กำหนดให้และ

สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ โดยใช้บัตรกิจกรรมเทคนิค KWDL

ขั้นที่ 2 นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อหาสิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโจทย์ ปัญหาความสัมพันธ์ของโจทย์ และกำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 นักเรียนช่วยกันดำเนินการเพื่อแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยเขียนโจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ให้อยู่ในรูปประโยคสัญลักษณ์ หาคำตอบและตรวจสอบคำตอบ

ขั้นที่ 4 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์โดยให้ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และสรุปที่ได้จากการเรียน

น้ำทิพย์ ชังเกต (2554 : 28) สรุปว่า ได้นำเทคนิค KWDL มาบูรณาการ กับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค STAD ใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยการปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ให้เหมาะสมกับกระบวนการและวิธีแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งมี 6 ขั้นตอน คือ

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

พรรณพิลาส พลเสน (2556 : 31-32) สรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL จะมีการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คนโดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่ความสามารถ คือนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน และมีการนำแผนผัง KWDL บัตรกิจกรรม KWDL มาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาสติปัญญา ความสามารถในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์และการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และได้ปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนการสอนไว้เป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ทบทวนความรู้เดิมโดยการยกสถานการณ์ปัญหาในเรื่องที่เรียนมาแล้วสนทนาซักถาม ร่วมกันตอบคำถาม

1.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และบทบาทการทำงานกลุ่ม

2. ชั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.1 ครูนำเสนอโจทย์คณิตศาสตร์ให้นักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันอ่าน โจทย์และแก้ปัญหา ตามแผนผัง KWDL ดังนี้

K ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบ หรือสิ่งที่รู้เกี่ยวกับโจทย์
W ครูและนักเรียนร่วมกันหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ และ วางแผนแก้โจทย์
คณิตศาสตร์เลือกทางที่เหมาะสมที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ

D ครูและนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ตามแผนที่ได้
วางแผนแก้ปัญหาร่วมกับการอ่าน

L ครูและนักเรียนร่วมสรุปการแก้ปัญหา และอธิบายตามแผนที่ได้วางไว้

2.2 นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ด้วยการแบ่งนักเรียนเป็น
กลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม KWDL

3. ชั้นฝึกทักษะโดยอิสระ

3.1 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน

3.2 ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง และ
ในสถานการณ์อื่น ๆ ที่แตกต่าง ๆ จากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้

4. ชั้นสรุปบทเรียน

4.1 ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอรูปแบบ และแนวทางในการแก้โจทย์คณิตศาสตร์

4.2 ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน

5. ชั้นประเมินผล

5.1 ตรวจสอบผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด

ปริยัติภัสสกร สุ่มมาตย์ (2562 : 22) สรุปไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWD หมายถึง
การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะช่วยชี้นำการคิดแนวทางในการอ่านและหาคำตอบของคำถาม
สำคัญต่าง ๆ จากโจทย์ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูสร้างแรงจูงใจต่อการเรียนให้นักเรียนมีความ
ตระหนักในการเรียนและทบทวนความรู้เดิม โดยการนำเสนอสถานการณ์ของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์
หรือเกมคณิตศาสตร์

2. ชั้นกิจกรรม เป็นขั้นที่ครูดำเนินการสอนเนื้อหาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดย

ใช้เทคนิค ให้กับนักเรียนทั้งชั้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

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

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

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

ขั้นที่ 4 L (What we learned) นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการแก้ปัญหา และมีขั้นตอนไหนการแก้ปัญหาอย่างไร (การนำเสนอ)

3. ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากใบงานที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียน

4. ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 คน โดยสมาชิกของกลุ่มจะละความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน โดยร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม KWDL จากใบงานที่ครูสร้างขึ้น โดยเป็นโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์อื่น ๆ

5. ขั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นที่ครูสังเกตการร่วมกิจกรรม ตรวจสอบงาน ใบงาน และนักเรียนทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนและมีการสอนซ่อมเสริมเมื่อนักเรียนยังไม่เข้าใจ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งได้กำหนดขั้นตอนการสอนไว้เป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นนำ คือ ขั้นทบทวนความรู้เดิม หรือสร้างความสนใจนักเรียนด้วยเกมหรือสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2. ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ คือ ขั้นตอนที่ครูนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้นักเรียน จากนั้นนักเรียนร่วมกันดำเนินการแก้โจทย์คณิตศาสตร์ร่วมกันสรุป
3. ขั้นฝึกทักษะโดยอิสระ คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะ
4. ขั้นสรุปบทเรียน คือ ขั้นที่ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้ที่ได้จากการเรียน
5. ขั้นประเมินผล คือ ขั้นตรวจสอบผลงานกลุ่มและแบบฝึกหัด

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการจัดการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

Alonso และคณะ (2015 : 218) สรุปว่า การเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นการใช้เทคโนโลยี ของสื่อประสม (New Multimedia Technologies) และการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนของนักเรียน ในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ การใช้บริการต่างๆ

Akkoyunlu และ Soylu (2010 : 44) สรุปว่า การเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ คือ การนำเสนอเนื้อหาผ่านคอมพิวเตอร์ โดยออกแบบเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะทั้งในระดับบุคคลและระดับองค์กร

Chen และ Hsiang (2013 : 571) สรุปว่า การเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเพื่อการพัฒนาความรู้และทักษะ โดยจะนำไปสู่การแบ่งปันความรู้ การผสมผสานทางวัฒนธรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อการเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2554 : 23) สรุปว่า การเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ถ่ายทอดเนื้อหา (Delivery Methods) ผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต สัญญาณโทรทัศน์ หรือสัญญาณดาวเทียมและใช้รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาสารสนเทศในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การสอนบนเว็บ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรืออยู่ในรูปแบบของสื่อที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก เช่น การเรียนจากวิดีโอตามอัธยาศัย (Video On-Demand) เป็นต้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2554 : 12) สรุปว่า ระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning System) แบ่งได้สองความหมายคือ ความหมายทั่วไป หมายถึง ระบบการเรียนการสอนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น สื่อที่บรรจุในซีดีรอม วิดีทัศน์โต้ตอบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Television) และความหมายเฉพาะเจาะจง หมายถึง หลักสูตรการเรียนการสอนที่ใช้สื่อที่แปลงให้เป็นอิเล็กทรอนิกส์ในการส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการใช้เครื่องมือสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้องมีระบบการบริหารเนื้อหาสาระจัดการเรียน

พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน. 2555 : 123) บัญญัติศัพท์ภาษาไทยของคำว่า Electronic Learning (E-Learning) ว่าการเรียนอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การศึกษาทางไกลรูปแบบหนึ่ง ซึ่งนักเรียนไม่จำเป็นต้องไปยังสถานศึกษาด้วยตนเอง สามารถเรียนได้ตามเวลาที่สะดวก เรียนได้ตามความสนใจ และความถนัด แต่ต้องอาศัยเรียกเนื้อหาสาระ แบบฝึกหัด ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถโต้ตอบกับผู้สอนแลกเปลี่ยนความรู้ หรือแนวคิดกับนักเรียนจากสถานที่อื่นผ่านระบบเครือข่ายเช่นกัน รวมทั้งมีระบบการวัดและประเมินผลเพื่อให้ได้คุณภาพและมาตรฐานตามที่สถาบันหรือหน่วยจัดการศึกษากำหนด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ระบบการเรียน การสอนด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการถ่ายทอดเนื้อหา (Delivery Methods) ผ่านทางอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ เช่น คอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังหมายถึงการศึกษาทางไกลรูปแบบหนึ่งที่นักเรียน สามารถเรียนได้ตามความสนใจ และความถนัด โดยที่นักเรียนไม่จำเป็นต้องไปยังสถานศึกษาด้วย ตนเอง

2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเพียง (2540 : 203) สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัด กิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และ เนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 1) สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ โครงการหรือ แผนการที่จัดทำขึ้นเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง จัดเป็นการ เตรียมการสอนอย่างมีระบบ รวมทั้งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาจัดการเรียนการสอนไปสู่ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ถวัลย์ มาศจรัส (2546 : 33) สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำมวล ประสพการณ์สำหรับการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรมากำหนดเป็นสาระการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ ระยะเวลา ซึ่งเป็นการเตรียมการจัดการเรียนรู้ที่เป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549 : 58) สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็น แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียน บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดจุดประสงค์ จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใดและจะประเมินผลอย่างไร โดยจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษรโดย มีการรวบรวมข้อมูลต่างๆมากำหนดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอน

ชวลิต ชูกำแหง (2553 : 86) สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ เอกสารที่เป็นลาย ลักษณ์อักษรซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อการสอน ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามเนื้อหา และเวลาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้ เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ และคณะ (2553 : 124) สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์ที่จะต้องทำแผนการจัดการเรียนรู้ตลอดภาคเรียนมาสร้าง เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การใช้สื่ออุปกรณ์การจัดการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผลโดย

จัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของนักเรียนความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในห้องเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการเตรียมการสอนที่จัดทำขึ้นเป็นลายลักษณ์อักษร โดยสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรม การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล ที่วางแผนขึ้นเพื่อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร โดยคำนึงถึงความสามารถและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ

2.4.2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ประภาพร สุขพูล (2544 : 120) ได้สรุปความสำคัญของแผนการสอนดังนี้

1. ส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสม

2. ครูได้เตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า

3. อำนวยความสะดวกแก่ครูที่ไม่มีประสบการณ์ด้านการสอน

4. ให้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทน เมื่อติดธุระหรือลา

5. ทำให้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

6. เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำหรือนิเทศการเรียนการสอน

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2549 : 82) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอนที่ดีวิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาการศึกษา

2. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย

3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่า จะสอนอะไรด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไรจะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไรและจะวัดผลและประเมินผลอย่างไร

4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตรวิธีการจัดการเรียนรู้ จะจัดหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ตลอดจนการวัดผลประเมินผล

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนจัดการเรียนรู้แทนได้

6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ

7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งและวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

ปริยาณัฏสนาคร สุ่มมาตย์ (2562 : 71) สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนมีความสำคัญช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย และยังช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใดหรือทราบว่าจะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไรและจะวัดผลและประเมินผลอย่างไรเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนมีคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำไว้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
2. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนจัดการเรียนรู้แทนได้
3. เพื่อเป็นแนวทางในการแนะนำหรือนิเทศการเรียนการสอน
4. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของ

ครูผู้สอน

2.4.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 203-204) สรุปว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นเนื่องจากการพยายามหาคำตอบของคำถาม ต่อไปนี้

1. สอนอะไร (หน่วยการเรียนรู้ หัวเรื่อง สาระสำคัญ หรือความคิดรวบยอด)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)
3. ด้วยสาระอะไร (โครงสร้างเนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบผลสำเร็จหรือไม่ (วัดผลประเมินผล)

เพื่อตอบคำถามดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. วิชา หน่วยที่สอนและสาระสำคัญของเรื่อง
2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. เนื้อหา
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดและประเมินผล

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (กรมวิชาการ. 2545 : 49) สรุปว่า องค์ประกอบของ

แผนการจัดการเรียนรู้มี 3 ส่วน ดังนี้

1. ส่วนตอนต้น ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

- 1.1 ข้อกำหนดของหลักสูตร คือ วิชา/ กลุ่มวิชา สาระหลัก มาตรฐานการเรียนรู้ ช่วงชั้น และสาระการเรียนรู้ช่วงชั้น
- 1.2 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (รายปี/รายภาค) และกำหนดเวลาซึ่งวิเคราะห์ได้จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 1.3 กำหนดสาระการเรียนรู้ (รายปี/รายภาค) และกำหนดเวลา ซึ่งวิเคราะห์ได้จากผลการเรียนรู้
- 1.4 เขียนคำบรรยายรายวิชา
- 1.5 เขียนโครงสร้างการจัดการเรียนรู้

2. ส่วนตอนกลาง เป็นส่วนสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญดังนี้

- 2.1 วิชา ชั้นเรียน สาระหลัก มาตรฐาน สาระหลัก เรื่อง เวลา
- 2.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
- 2.3 สาระการเรียนรู้
- 2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.4.1 จุดประสงค์ปลายทาง
 - 2.4.2 จุดประสงค์นำทาง
 - 2.4.3 พฤติกรรมที่ต้องการเน้น
- 2.5 ขบวนการจัดการเรียนรู้
 - 2.5.1 การนำเข้าสู่บทเรียน
 - 2.5.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.5.3 สรุปผลการเรียนรู้
- 2.6 การปฏิบัติกิจกรรมหลังการเรียนรู้
- 2.7 กระบวนการวัดและประเมินผล
 - 2.7.1 วิธีวัด
 - 2.7.2 เครื่องมือวัด
 - 2.7.3 เกณฑ์การประเมินผล
 - 2.7.4 การประเมินพฤติกรรม
- 2.8 สื่อการเรียนรู้
- 2.9 แหล่งการเรียนรู้

2.10 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3. ส่วนตอนท้าย เป็นส่วนประกอบตอนท้ายของแผนการเรียนรู้มีองค์ประกอบต่อไปนี้

3.1 ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

3.2 บันทึกผลของการจัดการเรียนรู้

3.2.1 ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์

3.2.2 ผลการประเมินพฤติกรรม

3.2.3 การปรับปรุงแก้ไข

3.3 ความเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้สอน

3.4 ภาคผนวก

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2551 : 11) สรุปว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ประการ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ (Objectives) ควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) โดยเน้นให้นักเรียนได้พัฒนาในเรื่องต่อไปนี้

1.1 ความรู้ (Knowledge : K)

1.2 ทักษะกระบวนการ (Process : P) ทักษะกระบวนการและการปฏิบัติ

1.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attribute : A) ความสนใจ ความพึงพอใจ

รวมถึงลักษณะนิสัย

2. ประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experiences) ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ

2.1 เนื้อหาสาระ (Content) ที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียน

2.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้ (Process of Learning) เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เริ่มตั้งแต่ขั้นนำ ขั้นกิจกรรม และขั้นสรุป

3. การประเมินผล (Evaluation) เป็นการตีค่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ต้องใช้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จากการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) หรือการประเมินการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่

1. ส่วนตอนต้น ประกอบด้วย คำบรรยายรายวิชาและโครงสร้างการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตร

2. ส่วนตอนกลาง ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้

3. ส่วนตอนท้าย ประกอบด้วย บันทึกผลของการจัดการเรียนรู้การปรับปรุงแก้ไข และความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษา

2.4.4 ลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549 : 59) ระบุไว้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนในการสอนเรื่องนั้น ๆ ต้องการให้นักเรียนเกิดคุณสมบัติอย่างไรด้านใดบ้าง
2. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ชัดเจน ระบุบทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนไว้ อย่างชัดเจนว่าจะต้องทำอะไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล
3. กำหนดสื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ไว้ชัดเจน
4. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลไว้ชัดเจนเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้
5. ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ในกรณีที่เมื่อนำไปใช้มีปัญหาหรือไม่เกิดผลดีต่อการเรียน การสอนและผลการเรียนรู้
6. มีความทันสมัยทันต่อเหตุการณ์ความเคลื่อนไหวต่างๆและสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริง ที่นักเรียนดำเนินชีวิตอยู่
7. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นจะต้องสื่อความหมายได้ตรงกัน เขียนให้อ่านเข้าใจง่าย หากมีกรณีครูท่านอื่นนำไปใช้สอนแทนหรือเผยแพร่ผู้นำไปใช้สามารถเข้าใจ และใช้ได้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้
8. มีการบูรณาการเนื้อหาสาระความรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน
9. มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้และ ประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตจริงกับการเรียน ในช่วงต่อไป

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 126 – 127) ระบุว่า ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เพื่อให้การจัดการสอนประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นผู้จัดการเรียนรู้จึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการ เรียนรู้ที่ดีซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการและแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ของกรมวิชาการ
2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนแผนได้เหมาะสมกับนักเรียนและถูกต้องตามหลักวิชาการ
4. มีความกระจ่างชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

นอกจากนี้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะ 3 ประการต่อไปนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมที่นักเรียนได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุดโดยผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยแนะนำส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่นักเรียนดำเนินการเป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

2. เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้สอนพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่นแทนการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

ชวลิต ชูกำแหง (2551 : 93) สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องประกอบไปด้วยลักษณะดังนี้

1. มีผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ชัดเจน
2. กิจกรรมการสอนชัดเจนนำไปสู่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
3. บทบาทและพฤติกรรมของครูในการอำนวยความสะดวกในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ชัดเจน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- 1) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน
- 2) เขียนแผนได้เหมาะสมกับนักเรียนและถูกต้องตามหลักวิชาการ
- 3) รายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่าย เข้าใจตรงกันและนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้
- 4) ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ในกรณีที่มีปัญหา
- 5) มีความทันสมัยทันต่อเหตุการณ์

2.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2544 : 44-52) สรุปว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพของเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการดังกล่าวจะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย จากนั้นนำมาหาประสิทธิภาพ โดยประสิทธิภาพที่วัดส่วนมากจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1 / E_2 = 80/80$, $E_1 / E_2 = 85/85$, $E_1 / E_2 = 90/90$ เป็นต้น เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1 / E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1 / E_2 = 80/80$

1. เกณฑ์ 80/80 ความหมายที่ 1

ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 จะพิจารณาเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

ตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2 ใช้สูตร ดังนี้

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนจากคะแนนของผลงานแบบทดสอบย่อยทำแผนทุกแผนรวมกัน คิดเป็นร้อยละ 80

$\sum x$ แทน คะแนนรวมระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็มระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$\text{สูตร 2} \quad E_2 = \frac{\sum x}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้นได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 80 (E_1) ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเทียบกับ คะแนนที่ได้ก่อนการเรียน (Pretest) ตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) ดังนี้
สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่า ความแตกต่างจากคะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่า ความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนและ หลังเรียน) เท่ากับ $85 - 10 = 75$

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำ แบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบ) ข้อใดถูกมี จำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อ นั้นมีความบกพร่อง ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพธ์ของการ คำนวณ E_1 และ E_2 เป็นตัวแรกค่าตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่ามี ประสิทธิภาพมากขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการรับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน แนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึง มีดังนี้

4.1 สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจน และสามารถวัดได้

4.2 เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตาม จุดประสงค์การเรียนการสอน

4.3 แบบทดสอบและแบบฝึกหัดต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตาม วัตถุประสงค์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนก แบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4.4 จำนวนของแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์และต้องมี แบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์

สุพัฒนา คุ่มพงษ์ (2546) สรุปว่า เกณฑ์มาตรฐานตามเกณฑ์ 70/70 หมายถึง ประสิทธิภาพ ของชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในแต่ละชุดเพื่อให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างใช้เรียนและทำแบบทดสอบ วัตถุประสงค์ทางการเรียนได้ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 70/70

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากการประเมินทักษะ การเขียนหลังแผนและการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียนและคิดเป็นร้อยละ 70 ขึ้นไป (E_1) โดยใช้ สัดส่วน 60 : 40

70 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำได้จากแบบประเมิน

ทักษะการเขียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 70 ขึ้นไป (E_2) ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนตั้งจุดประสงค์ไว้ว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการร่วมกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์กำหนด E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 75/75, 80/80 หรือ 85/85 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตนาคิดตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 70/70 แต่อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้ง เกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ได้ผู้วิจัยตั้งประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไว้ที่เกณฑ์ 75/75 เนื่องด้วยวิชาคณิตศาสตร์ มีเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งต้องใช้ความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้และแก้ปัญหา นอกจากนี้ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนหรือปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้จะต้องนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นหรือสื่อที่ผลิตขึ้นมาไปทดลองหาประสิทธิภาพก่อน จึงจะสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้

2.6 ดัชนีประสิทธิผล

เผชิญ กิจระการ (2546 : 49 - 50) สรุปว่า การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของนวัตกรรมหรือสื่อการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น รวมถึงแผนการเรียนรู้ว่าสามารถพิจารณาได้โดยการดูได้จากผลพัฒนาการของนักเรียน กล่าวคือการพิจารณาว่าก่อนและหลังการเรียนรู้เรื่องใด นักเรียนมีพัฒนาการหรือมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใด โดยพิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน พิจารณาจากค่า t - test (Dependent Samples) เป็นการดูว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างน่าเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำค่ามาหา t - test (Dependent Samples) หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่านักเรียนกลุ่มดังกล่าวมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้
2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีวิธีการหาโดยใช้สูตร ดังนี้

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

การหาค่า E.I. เป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไร ไม่ได้ทดสอบว่าเพิ่มขึ้น

อย่างน่าเชื่อถือได้หรือไม่ นิยมเขียนในรูปของร้อยละ เนื่องจากสื่อความหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ค่า E.I. ที่ได้จากการคำนวณ เป็น 0.67 หรือคิดเป็นร้อยละ 67

บุญชม ศรีสะอาด (2546 : 157 - 158) สรุปว่า เพื่อให้ทราบวาสื่อการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรมที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) มากน้อยเพียงใด ต้องนำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับนักเรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมาแล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพหมายถึงความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจนแน่นอนซึ่งนิยมวิเคราะห์และแปลผล 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 จากการพิจารณาผลการพัฒนาวิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้ายเรียกว่าการทดสอบก่อนเรียนหรือก่อนทดลอง (Pre - test) และหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบแล้วก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับนักเรียนกลุ่มเดิม (Post - test) นำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกันโดยเขียนคะแนนหลังเรียนไว้ก่อนคะแนนก่อนเรียนจำแนกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. การพิจารณารายบุคคล 2. การพิจารณารายกลุ่ม

วิธีที่ 2 จากการหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) กรณีรายบุคคลตามแนวคิดของ Hofland จะใช้สารสนเทศที่ชัดเจน โดยใช้สูตรดังนี้

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

ขวลิต ชูกำแพง (2553 : 123) สรุปว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) คือค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้ที่มีอยู่แล้วหลังจากที่นักเรียนได้เรียนจากการจัดการเรียนรู้หรือนวัตกรรมนั้น ๆ ซึ่งคำนวณได้หลายสูตรแต่นิยมใช้เป็นวิธีการหาค่า E.I ด้วยวิธีการของกู๊ดแมน (Goodman) เฟรสเตอร์ (Fletchers) และชไนเดอร์ (Schneider) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนประเมินหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนประเมินก่อนเรียน}}{\text{ผลคูณของคะแนนเต็มกับจำนวนนักเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนประเมินก่อนเรียน}}$$

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ได้แปลว่ามีความรู้เพิ่มขึ้นเพราะคะแนนอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ซึ่งไม่มีศูนย์แท้มีแต่ศูนย์สมมติจึงกล่าวอ้างได้เพียงว่ามีคะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละเท่าไร
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลระหว่างกลุ่มไม่ได้แปลว่ากลุ่มที่มีค่า E.I สูงกว่าจะมีคุณภาพการเรียนการสอนสูงกว่ากลุ่มใดมีค่า E.I ต่ำใช้พิจารณาเฉพาะกลุ่มว่าโดยเฉลี่ยก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนมากอยู่แล้วหลังเรียนจึงได้คะแนนเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหรือเกือบจะได้คะแนนเต็มมักจะเป็นลักษณะของ

นักเรียนกลุ่มเก่งส่วนค่า E.I. สูง ๆ แสดงว่าคะแนนก่อนเรียนมีน้อยหลังเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นมากจึงเป็นสิ่งที่ดีแต่ไม่ได้หมายความว่าดีกว่ากลุ่มที่ได้ค่า E.I. น้อย

3. การทดสอบสมมุติฐานด้วย t-test (Dependent Samples) กับการหาค่า E.I. อาศัยข้อมูลจากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเช่นเดียวกัน ดังนั้นในงานวิจัยควรเลือกใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง

วรรณภา โด่งพิมาย (2555 : 44) สรุปว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึงค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนด้วยกระบวนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคูณ โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้การทดสอบหลังเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน หรือหมายถึงค่าที่แสดงถึงพัฒนาการของนักเรียนว่าก่อนและหลังเรียนนักเรียนมีการพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างไร

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 19) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งทดสอบความรู้ ทักษะ สมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของนักเรียนว่าหลังจากการเรียนรู้เรื่อง นั้น ๆ ว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอย่างไร ตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ หรือไม่

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 150) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด ผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการสอนของครูให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การที่จะทำให้ผลการทดสอบมีความถูกต้อง เทียบตรงเชื่อถือได้นั้นจะต้องใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพซึ่งผ่านการสร้างอย่างถูกต้องตามหลักวิชา

ชวลิต ชูกำแหง (2551 : 91) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนรู้ที่วัดโดยใช้แบบทดสอบ

เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552 : 16) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนรู้และคุณลักษณะที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน เป็นสิ่งแสดงถึงความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถเป็นเช่นไร

สุตาวลย์ ใจภักดีดี (2555 : 16) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการเรียนโดยการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ของบลูม (Bloom) ได้แก่ ด้าน ความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการ ประเมินค่าที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความสามารถในการเรียนรู้ ความรู้ ทักษะ โดยการวัดจากพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า หรือจากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.2 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้าง ขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนเกณฑ์หรือคะแนนจุดตัด ใช้สำหรับตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ หัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้คือการวัดตรงตาม จุดประสงค์

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อ วัดให้ครอบคลุมตามตัวชี้วัดของหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นหัวใจสำคัญของ ข้อสอบประเภทนี้ คือ ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อน การรายงานผลการสอบ อาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถแสดงถึงสถานภาพ ความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อ เปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 73) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผล สัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กัน ทั่วไปในโรงเรียน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผล สัมฤทธิ์โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบ คุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐาน ระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2553 : 62) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher - Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียนและสถาบันการศึกษา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบว่ามีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน

ชวลิต ชูกำแหง (2555 : 157 - 158) สรุปว่า แบบทดสอบมีหลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้แบ่ง ดังนี้

1. แบ่งตามลักษณะสมรรถภาพที่วัด แบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test)

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude test)

1.3 แบบทดสอบบุคคล – สังคม (Personal social test)

2. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง แบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่

2.1 แบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (Subjective test or essay type)

2.2 แบบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ (Objective test or short answer)

3. แบ่งตามวิธีหาคุณภาพเครื่องมือ มี 2 ประเภท ได้แก่

3.1 แบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ (Criterion referenced) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ตามจุดประสงค์หรือผลการเรียนรู้มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสิน

3.2 แบบทดสอบตามแนวอิงกลุ่ม (Norm referenced test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งหวังให้วัดครอบคลุมตามนิยามของตัวแปรที่จะวัด แบบทดสอบประเภทนี้มีความสามารถในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งอ่อน นอกจากนี้ยังเน้นศึกษาตัวแปรอื่นในด้านความรู้ความสามารถทางด้านสมองที่นอกเหนือจากการวัดผลสัมฤทธิ์ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแบบต่าง ๆ จึงสร้างขึ้นตามกระบวนการของแบบทดสอบอิงกลุ่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกตามสิ่งที่ต้องการจะวัด ได้แก่

1. แบ่งตามกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการจะวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher - Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มี

จุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั่ว ๆ ไป หรือต่างกลุ่มกัน

2. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

2.1 แบบอัตนัย (Subjective test)

2.2 แบบปรนัย (Objective test)

3. แบ่งตามวิธีหาคุณภาพเครื่องมือ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

3.1 แบบทดสอบตามแนวอิงเกณฑ์ (Criterion referenced) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนเกณฑ์ ใช้สำหรับตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

3.2 แบบทดสอบตามแนวอิงกลุ่ม (Norm referenced test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งหวังให้วัดครอบคลุมตามตัวแปรที่จะวัด แบบทดสอบประเภทนี้สามารถจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งอ่อน

2.7.3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552 : 178 - 179) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ โดยระบุเป็นข้อ ๆ

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงสร้างของเนื้อหาสาระ ที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะ หรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละหัวข้อ และพฤติกรรมต่าง ๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กะทัดรัด และมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อสอบทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 103 - 105) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 แบ่งเนื้อหาสาระทั้งหมดออกเป็นหัวข้อ

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง จุดประสงค์การเรียนรู้ ความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดปรนัย

ขั้นที่ 5 กำหนดจำนวนข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (หรือ 5 ตัวเลือก) ที่เขียนทั้งหมดและต้องการใช้จริง (จำนวนที่เขียนข้อสอบเผื่อไว้ 20% - 50%) แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ ดังตัวอย่างตาราง 2

ตาราง 2 แสดงจำนวนข้อสอบที่เขียนทั้งหมดและที่ต้องการ

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
	1		
	2		
	3		
	รวม		

แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อดัง
ตัวอย่างตาราง 2

จากขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบาย
รายวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อ
เรื่อง ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องดังตาราง 2
ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อสมการเชิงเส้น
ตัวแปรเดียวแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.7.4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 7) สรุปรว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นกระบวนการในการ
ตรวจสอบคุณภาพของการเรียนการสอนว่าสามารถช่วยให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางแผน
ไว้หรือไม่ ถ้าผลการวัดผลพบว่ายังไม่เป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ต้องตรวจสอบว่ากระบวนการใดที่ยัง
บกพร่องและจะปรับปรุงแก้ไขอย่างไร ซึ่งการวัดผลเป็นสิ่งที่ต้องทำตลอดเวลาควบคู่ไปกับการเรียน
การสอน 3 ชั้น คือ

1. การวัดผลก่อนการเรียนการสอน การวัดผลในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลว่า
นักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานอยู่ในระดับใด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสภาพการเรียนการสอนให้
เหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน
2. การวัดผลระหว่างเรียนหรือการวัดผลย่อย ในขั้นนี้ผลที่ได้จากการวัดแต่ละหน่วยย่อย
จะทำให้ทราบได้ว่า ควรจะซ่อมเสริมนักเรียนคนใดในเรื่องใดบ้าง
3. การวัดผลภายหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนหรือการวัดผลรวม มีวัตถุประสงค์เพื่อ
ประเมินผลการเรียนโดยสรุปรวมทั้ง การวัดผลในขั้นนี้จะกระทำหลังจากการเรียนการสอนจบแต่
ละเนื้อหาสาระ หรือจบภาคเรียน

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552 : 5 - 6) สรุปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการที่พยายามค้นหาระดับของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล หรือสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่วัดได้จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างมีระบบ

ชนาธิป พรกุล (2554 : 214) สรุปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลจากนักเรียนในด้านต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและใช้เครื่องมือเก็บข้อมูลที่เหมาะสม เวลาที่เหมาะสมในการวัด คือ วัดก่อนสอน วัดระหว่างสอน และวัดหลังสอน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ตัดสินนักเรียน

สุดาวลัย ใจภักดีดี (2555 : 19) สรุปว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการหาปริมาณความสามารถเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการจากการเรียนการสอน ด้วยเครื่องมือวัดที่เหมาะสม วิธีการวัดที่เหมาะสม และเวลาที่เหมาะสม ผลที่ได้จากการวัดจะออกมาเป็นจำนวน หรือสัญลักษณ์หรือข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับการเรียนการสอน และนักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 6 ด้านของบลูม (Bloom) ได้แก่ ด้านความรู้ ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่าที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยการประเมินก่อนเรียนและประเมินหลังเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลจากนักเรียนโดยใช้เครื่องมือวัดที่มีความน่าเชื่อถือ เพื่อตรวจสอบกระบวนการเรียนการสอน โดยข้อมูลที่ได้จากการวัดผลสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้เกิดผลกับนักเรียน ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการเรียนรู้ ให้สามารถบรรลุจุดประสงค์ตามที่ครูวางแผนไว้

2.8 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.8.1. ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและสถาบันทางการศึกษาได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ O'Daffer & Thornquist (1993) สรุปว่า การให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์และเป็นการคิดที่เกี่ยวกับการสร้างหลักการ การสรุปแนวความคิดที่อ้างอิงหลักการ และการหาความสัมพันธ์ของแนวความคิด นอกจากนี้ O'Daffer เน้นว่าทักษะการให้เหตุผลที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จ

พิพัฒน์พงศ์ ศรีวิตร (2553) สรุปว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นการสร้างความรู้ใหม่ที่ต้องอาศัยสมมติฐานบางอย่างโดยสมมติฐานเหล่านี้อาจได้มาจากการสังเกตปรากฏการณ์ตามธรรมชาติหรือประเพณีและวัฒนธรรมที่ปฏิบัติติดต่อกันมา

ปทีป เมธาคุณวุฒิ (2544 : 33) สรุปว่า การคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึง กระบวนการที่บุคคลเกิดสิ่งที่มีความหมาย หลังจากประสบปัญหาไม่ว่าสิ่งนั้นจะเป็นข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็น จากนั้นนำมาวิเคราะห์หรือสังเคราะห์ ตรวจสอบ พิสูจน์ ทดลอง อธิบายเหตุผลและสรุป นำไปสู่การริเริ่มปัญหาต่อไป

สมัย เหล่าวานิชย์ (2554) สรุปว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มนุษย์ใช้สำหรับการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ โดยการวิเคราะห์เหตุการณ์หรือสมมติฐานที่กำหนดขึ้นมาทำให้เกิดผลหรือข้อเท็จจริงใหม่ขึ้นมาได้

เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร (2555) สรุปว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การหาความสัมพันธ์ การวิเคราะห์และแสดงข้อสรุปของข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล และความสามารถในการพิจารณาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล

ศศิธร แม้นสงวน (2556) สรุปว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง ข้อความ แนวคิดและสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยง เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การหาความสัมพันธ์ การวิเคราะห์และแสดงข้อสรุปของข้อมูลอย่างสมเหตุสมผล โดยการวิเคราะห์เหตุการณ์ที่กำหนดขึ้นมาทำให้เกิดผลหรือข้อเท็จจริงใหม่ขึ้นมาได้

2.8.2 แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและสถาบันทางการศึกษาได้เสนอแนวทางการพัฒนาความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 21 - 52) สรุปว่า แนวทางการพัฒนาความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ควรจัดประสบการณ์ให้สม่ำเสมอทุกระดับชั้น
2. การให้เหตุผลสามารถพัฒนาได้ โดยสอดแทรกทุกหน่วยการเรียนรู้ตามความเหมาะสม
3. ระดับการให้เหตุผล ควรให้สอดคล้องกับวัยและระดับชั้นของนักเรียน
4. การให้เหตุผล ควรจัดให้มีประสบการณ์อย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่วัยก่อนอนุบาลจนถึงระดับมหาวิทยาลัย ซึ่งควรจะถูกฝังให้เกิดเป็นนิสัย
5. ควรให้นักเรียนได้ตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผล
6. ควรจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้ส่งเสริมการฝึกการให้เหตุผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 21 - 52) สรุปว่า แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. ตั้งเป้าหมายให้ชัดเจน ครูควรพิจารณาความสามารถที่นักเรียนต้องมีในขั้นนั้น ๆ เช่น ความสามารถด้านการให้เหตุผล การมีทักษะ การนำไปใช้ การตัดสินใจ เป็นต้น จากนั้นครูต้องกำหนดเป้าหมายและการประเมินให้ชัดเจนเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย
 2. ปรับแนวคิดในการสอน การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลสามารถทำควบคู่ไปกับการสอนได้ทุกอย่าง โดยส่งเสริมให้มีกิจกรรมที่นักเรียนได้คิดเองมากขึ้น เช่น จัดให้มีการอภิปราย การใช้คำถาม การให้นักเรียนชี้แจงเหตุผลประกอบ ซึ่งเป็นการแสดงเหตุผลอย่างง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เคยชินกับการคิดอย่างมีเหตุผล และการชี้แจงนี้จะเป็นโอกาสให้นักเรียนได้ย้อนกลับมาพิจารณาแนวคิดของตนเอง เมื่อนักเรียนแสดงเหตุผล ครูควรอาศัยการสรุปเหตุผลของนักเรียน โดยปรับแต่งเหตุผลนั้นให้กระชับ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการให้เหตุผลที่ดี
 3. จัดกิจกรรมเพิ่มเติม ครูควรเพิ่มกิจกรรมนอกเหนือจากการสอนปกติ เช่น จัดให้มีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ ไม่ใช่เฉพาะโจทย์ปัญหาในหนังสือเรียนเท่านั้น ให้มีการสร้างแบบรูปเอง หรือการพิจารณาแบบรูปที่กำหนดให้ ให้นักเรียนได้นำคณิตศาสตร์ไปใช้เชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ เป็นต้น
- ศศิธร แม้นสงวน (2556) สรุปว่า แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มจากส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ และการสรุปแนวคิดอย่างสมเหตุสมผลภายใต้บรรยากาศที่สนับสนุนให้มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแก้ปัญหาพร้อมกัน โดยใช้กิจกรรมที่เน้นให้เกิดการฝึกคิดและการให้เหตุผลควบคู่กันไปตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล นักเรียนจะต้องตระหนักว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีเหตุผลครูควรจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ จัดให้มีการอภิปราย การใช้คำถาม การให้นักเรียนชี้แจงเหตุผลประกอบอย่างง่าย ๆ เพื่อให้นักเรียนได้เคยชินกับการคิดอย่างมีเหตุผล และการชี้แจงนี้จะเป็นโอกาสให้นักเรียนได้ย้อนกลับมาพิจารณาแนวคิดของตนเอง นำไปสู่การสรุปแนวคิดอย่างสมเหตุสมผล

2.8.3. ประเภทของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 21 - 52) แบ่งประเภทการให้เหตุผลออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การให้เหตุผลแบบหยั่งรู้ (Intuitive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลที่ไม่ได้เกิดขึ้นมาจากพิจารณาถึงข้อเท็จจริงหรือหลักฐานใด ๆ แต่เกิดจากคนเรารู้สึกถึงได้ว่าน่าจะเป็นเหตุการณที่ตัวเองรู้สึกได้
2. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) การให้เหตุผลแบบอุปนัยเป็นการสร้างรูปแบบและข้อความคาดการณ์จากการสังเกตตัวอย่างเป็นจำนวนมากจากนั้นนำมาสร้างเป็น

ข้อสรุป การให้เหตุผลชนิดนี้พบเจอได้ในชีวิตประจำวันบ่อย ๆ เช่น การสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน ครูมักจะให้นักเรียนใช้เหตุผลประเภทนี้หาคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ที่ครูต้องการ

3. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) การให้เหตุผลแบบนิรนัยใช้เพื่อแสดงความถูกต้องของการให้เหตุผลชนิดต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ลักษณะของการให้เหตุผลชนิดนี้จะมี ความเป็นทางการมากกว่าแบบอุปนัย ในแง่ของการตรวจสอบข้อสรุปและสร้างเหตุผลสนับสนุนที่น่าเชื่อถือ การพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลแบบนิรนัยจะนำไปสู่การพิสูจน์โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ได้

สมัย เหล่าวานิชย์ (2554) ได้แบ่งการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นวิธีการให้เหตุผลโดยใช้เหตุผลย่อยหลาย ๆ เหตุ แต่ละเหตุเป็นอิสระจากกันมีความสำคัญเท่า ๆ กัน โดยนำเหตุผลทั้งหลายเหล่านี้รวมกัน เพื่อนำไปสู่ผลสรุปเป็นกรณีทั่วไป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) เป็นวิธีการให้เหตุผลโดยมีเหตุใหญ่และเหตุย่อยลดหลั่นกันตามลำดับ ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุใหญ่และเหตุย่อยจะทำให้เกิดผลสรุป

3. การให้เหตุผลแบบสัญชาตญาณ (Intuitive Reasoning) เป็นการให้เหตุผลที่เกิดจากจิตของแต่ละคนยังไม่มีรูปแบบของการให้เหตุผลที่แน่นอน ซึ่งอาจเกิดขึ้นมาทันทีทันใดในเวลาใดเวลาหนึ่ง บางคนเกิดขึ้นบ่อยบางคนนาน ๆ เกิดขึ้นครั้งหนึ่ง การเกิดขึ้นแต่ละครั้งบางทีก็อยู่นานบางทีก็อยู่ไม่นาน ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้ความจริงต่าง ๆ ที่มีสะสมอยู่ในแต่ละบุคคลความรู้ที่เกิดจากการให้เหตุผลแบบนี้เป็นความรู้ที่คิดว่าน่าจะถูกต้องน่าจะเป็นจริง ดังนั้นจึงต้องนำความรู้เหล่านี้ไปพิสูจน์เพื่อค้นหาความจริงต่อไป

อัมพร ม้าคนอง (2559) ได้แบ่งประเภทของความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. การให้เหตุผลเชิงตรรกะ เป็นการให้เหตุผลโดยอาศัยหลักตรรกศาสตร์ในการอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

1.1 การให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นการให้เหตุผลจากการสังเกตเห็นตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่างที่เหมือนกันหรือมีความสัมพันธ์แบบเดียวกัน แล้วทำให้ได้ข้อสรุปที่มีเหตุผล

1.2 การให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลที่เกิดจากการใช้หลักหรือกฎทั่วไปอ้างอิงไปสู่สิ่งที่กำลังพิจารณา ในทางคณิตศาสตร์มักเป็นการให้เหตุผลที่อ้างอิงทฤษฎีบทกฎ สูตร นิยาม ฯลฯ

2. การให้เหตุผลเชิงสัดส่วน เป็นการให้เหตุผลโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสัดส่วนของปริมาณที่

เปลี่ยนแปลงด้วยการเพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือปริมาณที่หายไป เช่น การให้เหตุผลว่าเศษส่วนที่กำหนดให้มีค่าลดลง ถ้าตัวเศษลดลงในขณะที่ตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม

3. การให้เหตุผลเชิงปริภูมิ เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับสิ่งที่ปรากฏเป็นมิติต่าง ๆ ภาพ 2 มิติ หรือทรง 3 มิติ เช่น การให้เหตุผลเพื่ออธิบายความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องกันระหว่างภาพ 2 มิติ ของวัตถุชิ้นหนึ่งกับภาพที่แสดงวัตถุนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลเชิงตรรกะการให้เหตุผลแบบอุปนัย เป็นวิธีการให้เหตุผลโดยใช้เหตุผลย่อยหลาย ๆ เหตุสรุปเป็นเหตุผลทั่วไปการให้เหตุผลแบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลที่เกิดจากการใช้หลักกฎ สูตร นิยาม อ้างอิงไปสู่สิ่งที่กำลังพิจารณา
2. การให้เหตุผลเชิงสัดส่วน เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวข้องกับการเพิ่มลดของปริมาณ
3. การให้เหตุผลเชิงปริภูมิ เป็นการให้เหตุผลเกี่ยวข้องกั่มิติต่าง ๆ เช่น ภาพ 2 มิติ ทรง 3 มิติ

2.8.4 การประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาและสถาบันทางการศึกษาได้เสนอเกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการให้เหตุผลไว้ดังนี้

1. แนวทางการประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Krulik & Rudnick (1995) ได้อธิบายถึงเทคนิคการประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ดังนี้ การสังเกต โดยครูควรเดินรอบ ๆ ห้อง เพื่อสังเกตความสามารถในการให้เหตุผลขณะที่นักเรียนกำลังแก้ปัญหาที่กลุ่มเพื่อนในห้องทดสอบ ไม่ควรใช้ข้อสอบเลือกตอบ แต่ควรเป็นข้อสอบที่ให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพื่อดูการตัดสินใจของนักเรียน ซึ่งควรเป็นคำถามปลายเปิด

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546) ได้เสนอถึง การประเมินความสามารถในการให้เหตุผลว่า ไม่เพียงแต่พิจารณาจากการแสดงวิธีการหาคำตอบและความถูกต้องของคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบแบบอัตนัย แต่สามารถพิจารณาด้านอื่น ๆ อีกได้ ได้แก่ เกณฑ์ในการให้คะแนนของการสังเกต การสัมภาษณ์ และการประเมินชิ้นงาน ซึ่งสามารถสร้างเกณฑ์ในทำนองเดียวกับเกณฑ์การให้คะแนนด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 21 – 52) สรุปว่า การประเมินความสามารถในการให้เหตุผลว่าสามารถประเมินโดยใช้แบบทดสอบ โดยที่นักเรียนสามารถหาคำตอบ และมีการเสนอแนวคิดประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผล นอกจากนี้การพิจารณาความสามารถในการให้เหตุผล ผู้ประเมินควรคำนึงถึงความสามารถในด้านต่อไปนี้ด้วย

1. การใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการให้เหตุผล
2. การใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์สร้างข้อาคัดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้น
3. การประเมินข้อโต้แย้งทางคณิตศาสตร์และการพิสูจน์
4. การเลือกใช้รูปแบบหรือวิธีการที่หลากหลายในการให้เหตุผลหรือพิสูจน์ในการประเมินผลควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายในการประเมินว่าประเมินเพื่ออะไร เช่น

4.1 ประเมินเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ เพื่อให้รู้ว่านักเรียนพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เรื่องนั้น ๆ หรือไม่ เพื่อนำผลการประเมินมาออกแบบกิจกรรม การประเมินเพื่อจุดประสงค์ในลักษณะนี้ จะประเมินด้วยการวิเคราะห์ เก็บข้อมูลเป็นรายละเอียดในแง่มุมต่าง ๆ ตามที่ต้องการทราบ

4.2 ประเมินเพื่อวัดความสามารถในการให้เหตุผล การประเมินเพื่อจุดประสงค์นี้ใช้เกณฑ์ที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วหรืออาจจะตั้งเกณฑ์ขึ้นเองจากประสบการณ์จริงที่พบได้จากนักเรียน ซึ่งครูอาจใช้การประเมินแบบองค์รวม ซึ่งพิจารณาจากคะแนนทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการให้เหตุผล

2. เกณฑ์การประเมินความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Goodrich (1997) อ้างถึงใน เวชฤทธิ์ อังกะภักทรขจร (2555) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้การให้คะแนนแบบรูบรีคเป็นที่น่าสนใจสำหรับครูและนักเรียน ดังนี้

1. เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูงในการสอนสามารถสะท้อนและส่งเสริมให้นักเรียนปรับปรุงการทำงานได้ตลอดเวลาเหมือนกับการตรวจตราของครู เกณฑ์ที่สร้างขึ้นจะช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เห็นถึงแนวทางในการทำงานที่จะทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายของเนื้อหานั้น ๆ ได้ดีขึ้น ดังนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดของการให้คะแนนแบบรูบรีคก็คือการนิยามเกณฑ์หรือระดับของคุณภาพ

2. เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค จะทำให้นักเรียนมีความละเอียดรอบคอบในการตัดสินคุณภาพของตนเองและผู้อื่น ทำให้ตระหนักถึงการทำงานที่มีคุณภาพ

3. เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีคจะช่วยให้ครูประหยัดเวลาในการประเมินชิ้นงาน เนื่องจากมีเกณฑ์ที่ชัดเจน นักเรียนก็สามารถวิเคราะห์และประเมินชิ้นงานของตนเองและผู้อื่นได้อย่างเที่ยงตรง มีความยุติธรรม เป็นที่ยอมรับของคนอื่นในชั้นเรียน

4. เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีคเป็นสิ่งที่ง่ายต่อการใช้และการอธิบายให้ผู้อื่นได้เข้าใจ การประเมินหรือการให้คะแนนของตนเอง

จินดิษฐ์ ละออปักษิณ (2550) สรุปว่า เกณฑ์การให้คะแนนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้านการยืนยันข้อสรุปหรือข้อความคาดการณ์อย่างสมเหตุสมผล มีดังนี้

ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบวัดความสามารถในการเหตุผลทางคณิตศาสตร์

ระดับคะแนน	พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็น
3	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้อย่างชัดเจนโดยแสดงวิธีการยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล และมีการอ้างอิงที่ถูกต้อง
2	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้ โดยแสดงสาระสำคัญได้ แต่ไม่ครบถ้วน มีข้อบกพร่องบางประการหรือเหตุผลที่ใช้ไม่รัดกุมเพียงพอ
1	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าสามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้บ้าง โดยแสดงเหตุผลเฉพาะบางกรณี แต่ไม่ได้แสดงเหตุผลในกรณีทั่วไป หรือมีการแสดงเหตุผลที่บกพร่อง ไม่ชัดเจน อ้างอิงไม่ถูกต้อง ไม่สมเหตุสมผลในบางกรณี
0	นักเรียนแสดงให้เห็นว่าไม่สามารถยืนยันข้อสรุป หรือข้อความคาดการณ์ได้ โดยไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 21 – 52) ได้กำหนดพฤติกรรมที่แสดงออกของความสามารถในการให้เหตุผลและได้กำหนดตัวอย่างเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1. คะแนน 3 (ดี) สามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้คำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลชัดเจน
2. คะแนน 2 (พอใช้) สามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้คำตอบได้อย่างสมเหตุสมผลแต่ยังไม่ชัดเจน
2. คะแนน 1 (ต้องปรับปรุง) ไม่สามารถอธิบายเหตุผลของการเลือกใช้คำตอบหรือเหตุผลที่ใช้ไม่สมเหตุสมผล

วรรณารถ อยู่สุข (2555) ได้สร้างแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่เป็นความสามารถในการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์และความสามารถในการอธิบายข้อสรุป โดยใช้ข้อมูลในการสนับสนุนหรือคัดค้านได้อย่างสมเหตุสมผลดังนี้

ตาราง 4 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ลักษณะคำตอบ	ระดับคะแนน
1. ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล	
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน	3
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง อย่างน้อยครั้งหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์ทั้งหมด แต่ยังไม่ครบข้อมูลที่ยังไม่สมบูรณ์	2
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้ถูกต้องบ้าง แต่ยังไม่ถึงครั้งหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์ทั้งหมด	1
นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้เลย	0
2. ด้านความสามารถในการอธิบายข้อมูล	
นักเรียนสามารถเขียนอธิบายสรุป โดยใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน	3
นักเรียนสามารถเขียนอธิบายสรุป โดยใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ อย่างถูกต้อง อย่างน้อยครั้งหนึ่ง แต่ยังไม่สมบูรณ์	2
นักเรียนสามารถเขียนอธิบายสรุป โดยใช้ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ อย่างถูกต้องบ้าง แต่ยังไม่ถึงครั้งหนึ่ง นักเรียนสามารถเขียนอธิบายสรุปได้ถูกต้องบ้าง แต่ยังไม่สามารถใช้อธิบายสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดในการอธิบายได้	1
นักเรียนไม่สามารถเขียนอธิบายได้เลย	0

2.9 ความพึงพอใจในการเรียนรู้

2.9.1. ความหมายของความพึงพอใจ

ประสาธ อิศรปรีดา (2541 : 300) สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่ถูกกระตุ้นโดยแรงขับของแต่ละคน ซึ่งมีแนวโน้มมุ่งไปสู่จุดมุ่งหมายปลายทางอย่างใดอย่างหนึ่งตามความต้องการ

วิจิตรา แสงชัย (2543 : 11) สรุปว่า ความหมายความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกที่ผู้ปฏิบัติงานมีทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานความรู้สึกนี้จะจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานรักงานที่จะรับผิดชอบ อยากทำงานคิดค้นวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพที่นำไปสู่การปฏิบัติงานที่ดีและจะทำให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ตามต้องการ

ไชยวัฒน์ ชาญปริชารัตน์ (2543 : 52) สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกทางบวกของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติใน คือรู้สึกรักชอบพอใจหรือมีเจตคติที่ดีต่องานซึ่งเป็นผลมาจากการ

ได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านวัตถุและด้านจิตใจเป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อได้รับความสำเร็จตามความต้องการหรือแรงจูงใจ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง ทศบุคคลที่ดีต่อการปฏิบัติงาน ความรู้สึกมีความสุขที่เกิดขึ้นเมื่อได้ปฏิบัติงาน ความรู้สึกนี้จะจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานรักงานที่ทำ

2.9.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเสริมความพึงพอใจ

นักการศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าและตั้งทฤษฎีเกี่ยวกับการจูงใจไว้ดังนี้

Scott (1970 : 124 อ้างถึงใน ศุภสิริ โสมาเกต, 2544 : 49) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงาน มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีความสัมพันธ์กับความต้องการส่วนตัว กล่าวอีกนัยหนึ่งคืองานนั้นจะต้องมีความหมายกับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและสามารถทำให้สำเร็จได้โดยใช้กระบวนการทำงานและควบคุมอย่างมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายใต้เป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะดังนี้
 - 3.1 ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการตั้งเป้าหมายในการทำงาน
 - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้ทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
 - 3.3 งานนั้นสามารถทำได้สำเร็จ

เผชิญ กิจระการ (2544 : 7) สรุปว่า แนวคิดของการพัฒนาเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พิจารณองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน ประกอบไปด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบันแบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้น / น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน/ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง/ความสลับ
4. ความท้าทาย/ไม่ท้าทาย
5. มีความพอใจ/ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านค่าจ้างประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล/ไม่เป็นรางวัล
2. มาก/น้อย
3. ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวกเป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางด้านการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรม/ไม่ยุติธรรม
2. เชื่อถือได้/เชื่อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวก/เป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผล/ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้นิเทศ/ผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้/อยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงจัง/ยุติธรรมแบบไม่จริงจัง
3. เป็นมิตร/ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ/ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

1. เป็นระเบียบเรียบร้อย/ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน/ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและเพื่อน
3. สนุกสนานร่าเริง/ดูไม่มีชีวิตชีวา
4. ดูแลสนใจเอาใจจริงเอาใจ/ดูเหน้อยหน่าย

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การจงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงาน เกี่ยวข้องกับ องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำ องค์ประกอบทางด้านค่าจ้าง องค์ประกอบทางด้านการเลื่อนตำแหน่ง องค์ประกอบทางด้านผู้นิเทศ/ผู้บังคับบัญชา และองค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

2.9.3 การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจนั้นได้มีนักวิชาการด้านการศึกษานำเสนอไว้หลากหลาย ดังนี้ บุญเรียง ขจรศิลป์ (2528 : 137) สรุปว่า การวัดความพึงพอใจเป็นสิ่งที่มีความเป็นนามธรรม สลับซับซ้อนทำให้เป็นการยากที่จะวัดทัศนคติได้โดยตรง แต่เราสามารถวัดทัศนคติโดยอ้อมได้โดยวัดความคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้นแทน แต่การวัดความพึงพอใจก็มีขอบเขตจำกัดซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นถ้าบุคคลเหล่านั้นแสดงความคิดเห็นไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งความคลาดเคลื่อนเหล่านี้ย่อมเกิดขึ้นได้เป็นปกติของการวัด

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2535 : 14) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายสำหรับการวัดความพึงพอใจงานไว้ดังนี้

1. เพื่อจะได้เข้าใจถึงปัจจัยต่างๆทั้งด้านส่วนบุคคล ด้านงาน ด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจในการทำงาน

2. เพื่อจะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและไม่พึงพอใจรวมทั้งเกี่ยวกับการปฏิบัติงานว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี

3. เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะของหน่วยงานที่คนพึงพอใจและไม่พอใจรวมทั้งเกี่ยวกับการจัดและการบริหารหน่วยงานนั้น

4. เพื่อให้เข้าใจถึงผลจากการไม่พึงพอใจงาน เช่น การขาดงาน ลางานและการออกจากรางานตลอดจนได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษต่อการจัดสวัสดิการบริการต่างๆ ว่าจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร

ภณิดา ชัยปัญญา (2545 อ้างถึงใน ประภาพันท์ พลายจันทร์, 2546 : 7-8) ได้กล่าวไว้ว่าการวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยมีเป้าหมายเพื่อต้องการสอบถามความคิดเห็น ซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกตอบ หรือตอบได้อย่างอิสระ โดยคำถามจะถามถึงความพึงพอใจในด้านต่างๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีที่จะได้ข้อมูลที่เป็นจริง

3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย จากการแสดงออก การพูดจา กริยาท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผนแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง ชนิดของคำในภาษาไทยกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 67)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม มีลักษณะสามารถเป็นข้อคำถามให้เลือกตอบหรือตอบได้อย่างอิสระ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดโดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

จิราภรณ์ อุปภา (2554 : 92 - 93) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพโพพหนอง อำเภอพูนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เพื่อจัดกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 การสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และกลุ่มทดลองที่ 2 การสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL และแบบปกติ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความพึงพอใจในการเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test (Independent Sampling) ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.29/83.04 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีความพึงพอใจในการเรียนรายข้ออยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

ลือชัย นรสาร (2554 : 120) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านวังยาง (วังยางวิทยานุกูล) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสกลนคร เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 22 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนการสอน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย t-test ชนิด Dependent Samples ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.38/ 76.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

มะลิ ศรีสารคาม (2554 : 68) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพลาญชัยพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 37 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย t-test ชนิด Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระหว่างกระบวนการและหลังกระบวนการ มีค่าเท่ากับ 90.61/74.14

2. ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่องการประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปร มีค่าเท่ากับ 0.6014

3. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมาก

สุภาพร ปิ่นทอง (2554 : 135) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดแสมดำ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL และโดยใช้รูปแบบ SSCS 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

4) แบบสอบถามเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test (Independent Sampling) ผลการศึกษาพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ หลังได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS กับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ไม่แตกต่างกัน
4. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS กับการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบ SSCS และการสอนโดยใช้เทคนิค KWDL มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

พรรณพิลาส พลเสน (2556 : 95 – 96) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การให้เหตุผล เรื่อง ความน่าจะเป็นและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคำแสนวิทยาสรรค์ อำเภอนากลาง จังหวัดหนองบัวลำภู ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 84 คน จาก 2 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถการให้เหตุผล 4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานใช้สถิติ Hotelling's Trace ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.09/79.24 และ 89.06/78.21
2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.7100 และ 0.6912 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.00 และ 69.12
3. นักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสามารถในการให้เหตุผล และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

ปรียา สิริระบุตร (2557 : 120-121) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านดงขวางคำโตน อำเภอนาจะหลวย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานีเขต 5 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสรุปเพื่อสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL และการใช้เทคนิควาดรูปบาร์ในการแก้โจทย์ปัญหา แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์ แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องการคูณ การหาร สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยใช้เกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 70/70

ผลการวิจัยพบว่า

1. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์ ประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ

1.1 ขั้นนำ ประกอบด้วย กิจกรรมทบทวนความรู้แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้และเร้าความสนใจด้วยสื่อหรือกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ต่างๆ

1.2 ขั้นจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ได้แก่

1.2.1 ขั้นนำเสนอเนื้อหาต่อให้นักเรียนกลุ่มใหญ่ โดยครูนำเสนอโจทย์ต่อนักเรียน ทั้งชั้นผ่านทางจอโปรเจคเตอร์แล้วนักเรียนเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาโดยปฏิบัติตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์

1.2.2 ขั้นกิจกรรมกลุ่มย่อย นักเรียนเรียนรู้ตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์เป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน โดยใช้สถานการณ์ปัญหาใหม่และส่งตัวแทนของกลุ่มนำเสนอขั้นตอน วิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนคำตอบที่ได้

1.2.3 ขั้นฝึกโดยอิสระ นักเรียนจับคู่ฝึกแก้โจทย์ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์และร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งในการเรียนรู้ตามขั้นตอนของเทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์ทั้ง 3 ขั้นตอนย่อยนั้น ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้น คือ (1) ขั้น K อ่านโจทย์หาสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และวาดรูปบาร์แทนสิ่งที่โจทย์

กำหนดให้ (2) ชั้น W หาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบและวาดรูปบาร์แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ พิจารณาความสัมพันธ์ของสิ่งที่โจทย์กำหนดให้และสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากรูปบาร์เขียนสิ่งที่โจทย์ ต้องการทราบลงในรูปบาร์แล้วระบุวิธีในการแก้ปัญหา (3) ชั้น D เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ลงมือ แก้ปัญหาตามขั้นตอนในประโยคสัญลักษณ์ทบทวน ตรวจสอบ และสรุปคำตอบ (4) ชั้น L สรุป ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาสรุปคำตอบ

2.2 ชั้นสรุป เป็นชั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียนโดยการตอบ คำถาม และอธิบายขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์

2.3 ชั้นวัดและประเมินผล นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ครูตรวจ แบบฝึกหัดและแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบ และส่งเสริมนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน

2. การเปรียบเทียบทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูป บาร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 9.02 และ 21.94 ตามลำดับและมีผลการพัฒนาเป็น 12.92 คิดเป็นร้อยละ 40.97

3. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องการคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์เท่ากับ โดยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 76.40/78.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 70/70

นัฐนิภา ประทุมชาติ (2560 : 115) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 63 คน จาก 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการ Two - stage sampling เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และแผนการจัดการเรียนรู้ตามปกติ 2) แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ 4) แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กิจกรรมการ เรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และทดสอบสมมติฐานใช้ Hotelling's-T²

ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 82.01/79.90 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL และกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติเรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6912 และ 0.6372 ตามลำดับ แสดงว่านักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ เท่ากับ 69.12 และ 63.72 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ระดับมากที่สุด

ปริญญ์ภัสสรากร สุ่มมาตย์ (2563 : 133) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Independent Samples)

ผลการศึกษาพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.78/80.14 และแผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.98/75.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

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

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ KWDL คิดเป็นร้อยละ 79.55 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ คิดเป็นร้อยละ 75.70 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหา ร้อยละ สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL และนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

210.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

Shaw et. al. (1997: 485-486) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการร่วมกลุ่มแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิค K-W-D-L กับนักเรียนเกรด 4 โดยกลุ่มทดลองใช้การร่วมกลุ่มเพื่อโจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค K-W-D-L กลุ่มควบคุมทำงานกลุ่มเป็นครั้งคราวปรากฏผลว่านักเรียนที่เรียนร่วมกลุ่มโดยใช้เทคนิค K-W-D-L มีเจตคติด้านบวกและผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าการสอนปกติ จากนั้นได้ให้ข้อเสนอแนะว่าการพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาสูงกว่าการสอนปกติ และการพัฒนาความสามารถและเจตคติในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ควรเน้นกระบวนการมากกว่าการหาคำตอบ

อัล ชาย (Al - Shaye. 2003 : 2777 - A) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของกลยุทธ์ในการสอนเพื่อการตระหนักในการคิดที่มีต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจ และกลยุทธ์เพื่อความเข้าใจของนักเรียน เกรด 11 ในโรงเรียนมัธยมปลายควายาติ โนราวิทยวิภาษาอารบิค โดยรูปแบบการอ่านเพื่อการตระหนักในการคิด 2 อย่าง คือ K-W-L plus และ SQ3R และเปรียบเทียบการสอนแบบปกติโดยใช้แบบทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ (ข้อ 1 - 15) และช่วงหลัง (ข้อ 16 - 46) เป็นคำถามที่สัมพันธ์กับเนื้อหาที่อ่าน ผลการศึกษาพบว่า กลยุทธ์การสอนเพื่อตระหนักในการคิดส่งผลต่อการอ่านเพื่อความเข้าใจดีกว่าการสอนตามปกติ และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการสอนทั้งสองกลุ่ม แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างการสอนเพื่อการตระหนักในการคิด (K-W-L plus และ

SQ3R) และพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอนเพื่อการตระหนักรู้ในการคิดทำคะแนนได้ดีกว่า การสอนตามปกติ ในการทดสอบทั้งสองอย่าง

Bosfield (2005 : 669) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีปกติกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ การวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการศึกษาวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ (เช่น การบวก ลบ คูณ หาร พีชคณิต ทศนิยม และเศษส่วน) ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ เปรียบเทียบกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชาย จำนวน 29 คน นักเรียนหญิงจำนวน 24 คน ในชั้นเกรด 5 โดยมอบหมายงานให้ปฏิบัติทั้งโดยวิธีปกติ และวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันโดยใช้บทเรียน Math 65 Test Masters โดยมีการทดสอบก่อน และหลังเรียนเกี่ยวกับทักษะการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีทักษะการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ยารา (yala. 2009 : 336 -341) ได้ศึกษาเรื่อง เจตคติของนักศึกษาต่อวิชาคณิตศาสตร์ เจตคติของนักศึกษาได้รับอิทธิพลจากเจตคติของครูผู้สอนและวิธีการสอนของครู งานวิจัยมากมายชี้ให้เห็นว่าวิธีการสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนและบุคลิกภาพของครูผู้สอนถือได้ว่ามีผลต่อเจตคติของนักศึกษาที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ หากปราศจากความสนใจและความพยายามของนักเรียนในการเรียนรู้อคณิตศาสตร์ก็เป็นการยากที่นักเรียนจะทำคะแนนในวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี งานวิจัยนี้ใช้วิธีการออกแบบการวิจัยเชิงพรรณนาและใช้ความถี่และค่าร้อยละในการวิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนมัธยมปลายจำนวน 1,542 คน ซึ่งถูกคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มจาก 2 โรงเรียนในแต่ละอำเภอจาก 6 รัฐในภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไนจีเรียถูกนำมาศึกษา พบว่า เจตคติของนักศึกษาต่อวิชาคณิตศาสตร์เป็นบวก และนักเรียนจำนวนมากเชื่อว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ควรค่าแก่การเรียนรู้และจำเป็นซึ่งสามารถช่วยให้พวกเขามีอาชีพที่ดีในอนาคต งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าครูผู้สอนควรพัฒนาความสัมพันธ์เชิงบวกกับนักเรียนและเน้นกิจกรรมในชั้นเรียนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักเรียน ผู้มีส่วนร่วมรับผิดชอบควรจัดสัมมนาและการอบรมเชิงปฏิบัติการเป็นระยะ ๆ ให้แก่นักเรียน ผู้ปกครองและครู เพื่อส่งเสริมการมีเจตคติด้านบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียน 234 คน จาก 5 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 100 คน จากห้องเรียน 2 ห้อง ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) และมีขั้นตอนในการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 สุ่มห้องเรียนแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เนื่องจากจัดแบบคณะความสามารถ ผู้วิจัยจึงได้นำผลการทดสอบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาสุ่มแบบกลุ่มตามตาราง 5

ตาราง 5 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนผดุงนารี

ห้องเรียน	จำนวนนักเรียน	ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
		\bar{X}	S.D.
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3	50	3.830	.3131
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5	50	3.770	.3671
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9	45	3.033	.5266
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/14	44	2.898	.6432
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/17	45	3.222	.5893

แล้วทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนน โดยใช้ One - Way ANOVA

ดั่งตาราง 6

ตาราง 6 ผลการทดสอบความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	1.764	2	2	13.632	.000
ภายในกลุ่ม	3.041	47	47		
รวมทั้งหมด	4.805	49			

จากตาราง 6 พบว่า ค่าความแปรปรวนของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารีทั้ง 5 ห้องเรียนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า คะแนนทั้ง 5 ห้องเรียนไม่แตกต่างกัน จึงใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (Random Selection) ซึ่งมีทั้งหมด 5 ห้อง และสุ่มมา 2 ห้อง เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องและกลุ่มควบคุม 1 ห้อง

ขั้นที่ 2 สุ่มวิธีสอน (Random Assignment) โดยการจับสลากให้กับนักเรียนทั้ง 2 ห้อง ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 50 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 จำนวน 50 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

3.2.1.1 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาแบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง

3.2.1.2 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาแบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผลการทดลอง ได้แก่

3.2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง

อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบชนิดอิงเกณฑ์แบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก พร้อมเขียนอธิบายเหตุผลประกอบจำนวน 5 ข้อ

3.2.2.3 แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาทดลองตามลำดับ ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระและ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม

1.2 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และแนวคิดเทคนิควิธีการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.3 แบ่งเนื้อหาสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2563 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 6 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ (3)

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.4 แบ่งเนื้อหาเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ออกเป็น 3 เรื่องย่อย ดังนี้

เรื่องที่ 1 อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เรื่องที่ 2 การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

1.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอน
ดังตาราง 7

ตาราง 7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอน

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
		1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน	2
1	อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	นักเรียนสามารถเขียนประโยคเกี่ยวกับจำนวน ให้เป็นอสมการได้	1
2	อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	นักเรียนสามารถเขียนอสมการที่กำหนดให้เป็น ประโยคเกี่ยวกับจำนวนได้	1
3	อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	1.นักเรียนสามารถบอกได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้ เป็นคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หรือไม่ 2. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าจำนวนใดบ้างที่ เป็นคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1
4	อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้	1
5	อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้	1
6	อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	เมื่อกำหนดกราฟของอสมการ นักเรียน สามารถเขียนแสดงจำนวนได้ ทดสอบหลังเรียนจากแผนที่1-6 จำนวน 10 ข้อ	1
7-9	การแก้อสมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้ สมบัติการบวกของการไม่เท่ากันได้	3

แผนการจัด การเรียนรู้ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
10-11	การแก้สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวโดยใช้สมบัติการคูณของการไม่เท่ากันได้	2
12-13	การแก้สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวโดยใช้สมบัติการบวกและการคูณของการ ไม่เท่ากันได้	2
14	การแก้สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวแบบซับซ้อนได้	1
15	การแก้สมการเชิง เส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถแก้สมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวแบบซับซ้อนได้ ทดสอบหลังเรียนจากแผนที่ 7-13 จำนวน 10 ข้อ	1
16 -17	โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแก้สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของปัญหาที่ กำหนดให้พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผล	2
18	โจทย์ปัญหาสมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแก้สมการ เชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของปัญหาที่ กำหนดให้พร้อมตระหนักถึงความ ทดสอบหลังเรียนจากแผนที่ 16 – 18 จำนวน 10 ข้อ	1
	1. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน 2. ทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียน 3. ทดสอบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์		3
	รวมเวลา		23

1.6 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง
อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 8 การวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด
1. อสมการเชิงเส้น ตัวแปรเดียว	1. ประโยคสัญลักษณ์ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ $<$, $>$, \leq , \geq หรือ \neq บอกความสัมพันธ์ของจำนวน เรียกว่า อสมการ 2. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ อสมการที่ อยู่ในรูปพหุนามที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียวและ ดีกรีพหุนาม เท่ากับ 1 3. คำตอบของอสมการ คือ จำนวนที่แทนตัว แปรในอสมการแล้วทำให้อสมการเป็นจริง คำตอบของอสมการอาจแสดงให้เห็นได้โดยใช้ กราฟ	ค 1.3 ม.3/1 เข้าใจและใช้สมบัติ ของการไม่เท่ากัน เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
2. การแก้อสมการ เชิงเส้นตัวแปร เดียว	4. การแก้อสมการ คือ การหาจำนวนที่แทนค่า ในอสมการแล้วทำให้อสมการนั้นเป็นจริง โดย อาศัย คุณสมบัติการเท่ากัน ได้แก่ สมบัติการ บวกของการไม่เท่ากัน และสมบัติการคูณของ การไม่เท่ากัน	
3. โจทย์ปัญหา อสมการเชิงเส้นตัว แปรเดียว	5. การแก้โจทย์อสมการ ใช้ความรู้เรื่องการ เปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อสร้างอสมการที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหา นั้น และแก้อสมการเพื่อหาคำตอบตามที่สมมติ ไว้	

1.7 วิเคราะห์เนื้อหาย่อย เพื่อใช้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และการสร้างข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเรียนรู้จำนวน 18 แผนซึ่งแต่ละแผนมีรายละเอียดดังนี้

1. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง คำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (4)

2. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง สมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบซ้ำซ้อน (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบซ้ำซ้อน (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบซ้ำซ้อน (3)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แบบซ้ำซ้อน (4)

3. โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (1)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 16 เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (2)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 17 เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (3)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 18 เรื่อง โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว (4)

1.8 ศึกษาวิธีการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ และประเมินผลรายวิชาจากหนังสือการวัดและประเมินผล อิงมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ทราบแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดผลประเมินผล

1.9 ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

1.10 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 18 แผนตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL
ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่		
บทที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	กิจกรรม	เวลาเรียน 1 ชั่วโมง
รายวิชา คณิตศาสตร์ (ค23101)		ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สอนโดย นางสาวลภัสรดา ภาราสิริสกุล		สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. ชื่อหน่วยการจัดการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สาระการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
8. การวัดและการประเมินผล
9. บันทึกหลังการสอน

1.11 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเป็นไปได้และการนำไปใช้ของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้และระยะเวลาที่ใช้

ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง จากนั้นนำเสนอแผนการจัดการเรียนรู้ต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสม ปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2541 : 100)

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

โดยค่าความเหมาะสมมีค่าคะแนนเฉลี่ย 3.50 – 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสิน ถือเป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. อาจารย์ ดร.บุษกร คงเอียด อาจารย์ประจำสาขาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. นายกิตติวัฒน์ อะโน ครู (วุฒิปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา) ผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
3. นางสาวชาริณี สุวรรณแสน ครูชำนาญการพิเศษ (วุฒิปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา) โรงเรียนผดุงนารี ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้
4. นางสาวณิต ทัพโยธา ครูชำนาญการพิเศษ (วุฒิปริญญาโท สาขาการวัดและประเมินผล) โรงเรียนผดุงนารี ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล
5. นายสงวนศักดิ์ โกสินันท์ ครูชำนาญการ (วุฒิปริญญาโท สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา) โรงเรียนผดุงนารี ผู้เชี่ยวชาญด้านความพึงพอใจ

1.12 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปพิมพ์เป็นฉบับร่างจากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดลองแล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

1.13 จัดพิมพ์แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 แผน รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระและ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมืองจังหวัดมหาสารคาม

2.2 แบ่งเนื้อหาสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2563 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 6 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามที่มีดีกรีสูงกว่าสอง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมการกำลังสองตัวแปรเดียว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ความคล้าย

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กราฟของฟังก์ชันกำลังสอง

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง สถิติ (3)

ผู้วิจัยได้เลือกหน่วยที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

2.3 แบ่งเนื้อหาเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ออกเป็น 3 เรื่องย่อย ดังนี้

เรื่องที่ 1 อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เรื่องที่ 2 การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

เรื่องที่ 3 โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอน

2.5 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยยึดตามรูปแบบ สสวท.

2.6 ดำเนินการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 18 แผน ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ		
แผนการจัดการเรียนรู้ที่		
บทที่ 2 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์(ค23101)	กิจกรรม	เวลาเรียน 1 ชั่วโมง
สอนโดย นางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล		สอนวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สาระการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
 - 6.1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม
 - 6.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่
 - 6.3 ขั้นสรุป
 - 6.4 ขั้นฝึกทักษะ
 - 6.5 ขั้นนำความรู้ไปใช้
 - 6.6 ขั้นประเมินผล
7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้
8. การวัดและการประเมินผล
9. บันทึกหลังการสอน

2.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้และระยะเวลาที่ใช้ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด

เหมาะสมมาก เหมาะสม ปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้
(บุญชม ศรีสะอาด. 2541 : 100)

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

2.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมาปรับปรุง ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง แล้วนำไปพิมพ์เป็นฉบับร่างจากนั้นนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างดำเนินการทดลองแล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2.9 จัดพิมพ์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตร เนื้อหา สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พ.ศ. 2560)

3.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือพื้นฐานการวิจัย ของบุญชม ศรีสะอาด และคณะ (2551 ก : 69 - 91) การวิจัยหลักสูตรและการสอนของชวลิต ชูกำแหง (2553 : 91 - 99) และศึกษาเทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของสมนึก ภัททิยธนี (2546 : 73 - 232)

3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ เพื่อเลือกไว้ใช้จริง 30 ข้อ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวน
ข้อสอบ

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ต้องการจริง
1. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1. นักเรียนสามารถเขียนประโยคเกี่ยวกับจำนวนให้เป็นอสมการได้	3	2
	2. นักเรียนสามารถเขียนอสมการที่กำหนดให้เป็นประโยคเกี่ยวกับจำนวนได้	4	2
	3. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหรือไม่	4	2
	4. นักเรียนสามารถบอกได้ว่าจำนวนใดบ้างที่เป็นคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	3	2
	5. นักเรียนสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่กำหนดให้ได้	6	4
	6. เมื่อกำหนดกราฟของอสมการ นักเรียนสามารถเขียนอสมการแสดงจำนวนได้	2	1
2. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	7. นักเรียนสามารถแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวกและการคูณของการไม่เท่ากันได้	10	8
	8. นักเรียนสามารถแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบซับซ้อนได้	6	4
3. โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	9. นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดให้พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลได้	7	5
รวม		45	30

3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยาลัยนิพนธ์ เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยนิพนธ์ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านชุดเดิมประเมินดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 63 - 65) ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์

3.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับ จุดประสงค์การเรียนรู้มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence) ของสมบัติ ท้ายเรือคำ (2551 : 101 - 102) โดยแต่ละ ข้อต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ผลการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบ

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ทั้งหมด 45 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้น ม.4/15 จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้วเพื่อหาคุณภาพของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.8 นำคะแนนที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ และค่า ความยากตามวิธีของเบรนนัน (Brennan) โดยใช้ดัชนี บี (B - Index หรือ Brennan Index) ของ ไพศาล วรคำ (2552 : 288) แล้วคัดข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 1.00 เอาไว้ จำนวน 30 ข้อ

3.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ทั้ง 30 ข้อมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีการของโลเวท (Lovett) ของไพศาล วรคำ (2552 : 281)

3.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจคุณภาพแล้ว เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือใน การทดลองจริง

พูน ปรนุ ทิโต ชิว

4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือ แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4.2 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้นของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53 – 66)

4.3 ศึกษาการวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จากหนังสือ เรื่อง การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 21-52) และหนังสือเรื่องการให้เหตุผล ของดวงดาว กิริติกานนท์ (2545 : 8-12) และคู่มือการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4.4 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นแบบชนิดอิงเกณฑ์แบบเลือกตอบ 2 ตัวเลือก พร้อมเขียนอธิบายเหตุผลประกอบจำนวน 10 ข้อ คัดไว้ใช้ 5 ข้อ ตาราง 10 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และจำนวน

ข้อสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

สาระการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จำนวนข้อสอบ	
		สร้าง	ต้องการจริง
1. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถบอกได้ว่าจำนวนที่กำหนดให้เป็นคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหรือไม่	2	1
2. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวกและการคูณของการไม่เท่ากันได้	2	1
3. โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	นักเรียนสามารถใช้ความรู้เรื่องการแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวหาคำตอบของปัญหาที่กำหนดให้พร้อมตระหนักถึงความสมเหตุสมผลได้	6	3
รวม		10	5

4.5 สร้างเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งแต่ละข้อมีคะแนนเต็ม 15 คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังตาราง 11

ตาราง 11 เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทาง
คณิตศาสตร์

ลักษณะคำตอบ	ระดับคะแนน
1. ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล	
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน	3
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง อย่างน้อย ครึ่งหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์ทั้งหมด แต่ยังขาดข้อมูลที่ยังไม่ สมบูรณ์นัก	2
นักเรียนสามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้ถูกต้องบ้าง แต่ยังไม่ถึง ครึ่งหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดให้วิเคราะห์ทั้งหมด	1
นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์และเขียนแสดงข้อมูลได้เลย	0
2. ด้านความสามารถในการอธิบายข้อมูล	
นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง และสามารถเขียนอธิบายสรุป โดยใช้ ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และครบถ้วน	3
นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง และสามารถเขียนอธิบายสรุป โดยใช้ ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้แต่ไม่ครบถ้วน	2
นักเรียนสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถเขียนอธิบายสรุป โดยใช้ ข้อมูลจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	1
นักเรียนไม่สามารถเขียนอธิบายได้เลย	0

4.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นนำเสนอต่อ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการให้
เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มาปรับปรุงตาม
คำแนะนำให้มีความเหมาะสม แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ประเมินความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
วัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างของคำถามกับ
พฤติกรรมชี้วัดด้านการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์การประเมินดังนี้

- ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น วัดสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการให้เหตุผล
- ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้น วัดสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการให้เหตุผล
- ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้น วัดไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการให้เหตุผล

4.8 วิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้สูตร IOC ของสมบัตินัย ท้ายเรือคำ (2551 : 101 – 102) เลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ถือเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาที่ใช้ได้

4.9 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วพิมพ์เป็นฉบับทดลอง เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้น ม.4/15 จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมาแล้ว แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของพร้อมพรรณ อุดมสิน (2547 : 147-148) คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ คือ มีความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ไว้ใช้จำนวน 5 ข้อ

4.10 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร α ของไพศาล วรคำ (2552 : 277-278)

5. แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

5.1 ศึกษาทฤษฎีแนวคิดจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจและการสร้างแบบวัดหรือแบบสอบถาม

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการวัดแล้วกำหนดข้อคำถามที่เกี่ยวกับความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และเขียนข้อคำถามที่ครอบคลุมต่อความรู้สึก ความพอใจของนักเรียนโดยใช้ข้อความสั้นกะทัดรัดและเข้าใจง่ายทั้งหมด จำนวน 20 ข้อ

5.3 สร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับจำนวน 1 ฉบับทั้งหมด 20 ข้อ โดยกำหนดระดับคะแนนความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

5.4 นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ก่อนจะให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาว่าข้อความมีความเหมาะสมหรือไม่แล้วผู้วิจัยนำหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IC) ถ้าได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .50 ถึง 1.00 ข้อความข้อนั้นใช้ได้ ผลปรากฏว่า ข้อความของแบบวัดความพึงพอใจ เข้าเกณฑ์ทุกข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.91

5.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

5.6 พิมพ์แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปเก็บข้อมูล

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.1 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที ทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 5 ข้อใช้เวลา 60 นาที เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานและความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนทำการดำเนินการจัดการเรียนรู้

3.4.2 ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนผดุงนารี จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 100 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยแบ่งออกเป็น

3.4.2.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/3 จำนวน 50 คน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.4.2.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้อง 3/5 จำนวน 50 คน ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.4.3 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (Post-test) หลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นลงโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.4.4 ทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียน (Post - test) จำนวน 5 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3.4.5 วัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที กับนักเรียนกลุ่มทดลอง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามแบบแผนแบบ Randomized Control Group Pretest Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 216) มีลักษณะการทดลองดังตาราง ต่อไปนี้

ตาราง 12 แผนการทดลอง

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	T ₁	X ₁	T ₁
C	T ₂	X ₂	T ₂

จากตาราง สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

X₁ แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

X₂ แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

T₁ แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน

T₂ แทน การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียน

วิธีการดำเนินการทดลอง

1. ผู้วิจัยได้ดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่าง KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างปกติให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำไปปรับปรุงเพื่อนำไปทดลองใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่าง KWDL และหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อย่าง KWDL นี้

2. นำแผนการจัดการเรียนรู้อย่าง KWDL ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/5 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 100 คน โดยดำเนินการ ดังนี้

2.1 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยของนักเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

2.2 แบ่งนักเรียนเก่งจำนวน 13 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง จำนวน 12 คนและนักเรียนที่เรียนอ่อน จำนวน 13 คน โดยเรียงจากคะแนนสูงไปหาคะแนนต่ำ

2.3 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ เป็นอัตราส่วน 2 : 2 : 1

3. ทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 ห้องด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 5 ข้อ เวลา 60 นาที ตรวจให้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ต่อไป

4. ดำเนินการสอนตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 18 แผน เวลา 18 ชั่วโมง ใช้ใบกิจกรรม แบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ และสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

5. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แล้วให้นักเรียนทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที แล้วตรวจให้คะแนน

6. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ข้อ เวลา 60 นาที แล้วตรวจให้คะแนน

7. ทำแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

8. นำข้อมูลที่ได้จากนักเรียนไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายการวิจัยต่อไป

3.5 การจัดการกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

หลังการทดลอง ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างสอบย่อย ไปกิจกรรม นำเสนอหน้าชั้นเรียนกับคะแนนการทดสอบวัดผลฤทธิ์หลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยหาค่า E_1/E_2 (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2551 : 98 - 99)

2. หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการเปรียบเทียบคะแนนที่เปลี่ยนแปลงจากคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคู่ขนาน (ชวลิต ชูกำพวง. 2553 : 131 - 133)

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้สถิติ Hotelling's - T^2

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติ ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (IOC) จากสูตร (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551 : 101 - 102)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2552 : 288)

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

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	f	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
	n	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบนั้น

1.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์โดยวิธีของ Brennan จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2552 : 296)

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	f_P	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มผ่านเกณฑ์
	f_F	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกข้อนั้นในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์
	n_P	แทน	จำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์
	n_F	แทน	จำนวนคนในกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) จากสูตร (ไพศาล วรคำ. 2552 : 281)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$\sum x_i$	แทน	ผลรวมคะแนนสอบของทุกคน
	c	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

1.2.1 การหาระดับความยาก (p) ของแบบทดสอบจากสูตรของวิทเนย์และซา

เบอร์ (Whitney and Sabers) (พร้อมพรรณ อุตมสิน. 2547 : 147-148)

$$p = \frac{S_h + S_l - (n_l)(X_{\min})}{(n_l)(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	S_h	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_l	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่ได้
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่ได้
	n_l	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

1.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจากสูตรของวิทเนย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers) (พร้อมพรรณ อุตมสิน. 2547 : 147-148)

$$r = \frac{S_h - S_l}{n_h(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	S_h	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_l	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่ได้
	X_{\min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่ได้
	n_h	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูง

1.2.3 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (ไพศาล วรคำ. 2552 : 277 - 278) ดังนี้

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

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ

$\sum S_i^2$ แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด t

1.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

1.3.1 หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IC (Index of Congruence) คำนวณหาค่าเฉลี่ยรายข้อดังนี้ (ประสาท เนื่องเฉลิม. 2554 : 98)

$$IC = \frac{\sum R}{n}$$

เมื่อ IC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตรดังนี้ (ชาลิต ชุกำแพง. 2553 : 130)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ตัวเลขที่ต้องการเปรียบเทียบ}}{\text{จำนวนเต็ม}} \times 100$$

2.2 การหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) จากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2552: 311) ดังนี้

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (ไพศาล วรคำ. 2552 : 313)

ดังนี้

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	X	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 ใช้สูตร E_1/E_2 (บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. 2551 : 98 - 99) ดังนี้

3.1 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

$$E_1 = \left[\frac{\sum X}{N} \div \frac{A}{A} \right] \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมคะแนนของแบบประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน ใบกิจกรรม และการทดสอบย่อยของทุกคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

3.2 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

$$E_2 = \left[\frac{\sum Y}{N} \div \frac{B}{B} \right] \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียน

4. ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) หรือความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม การหาดัชนีประสิทธิผล (เผชิญ กิจระการ. 2544 : 30-36) มีสูตรดังนี้

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

เมื่อ	$E.I.$	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน
	$Total$	แทน	ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

5. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

5.1 การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r) โดยใช้สูตร (ภัทรสินี ภัทรโกศล. 2550 : 295) ดังนี้

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

เมื่อ	r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	$\sum x_i y_i$	แทน	ผลบวกของผลคูณคะแนนแต่ละคู่ x กับ y
	$\sum x_i$	แทน	ผลรวมของชุดข้อมูลชุด x
	$\sum y_i$	แทน	ผลรวมของชุดข้อมูลชุด y
	$\sum x_i^2$	แทน	ผลรวมของชุดข้อมูลชุด x แต่ละตัวยกกำลังสอง
	$\sum y_i^2$	แทน	ผลรวมของชุดข้อมูลชุด y แต่ละตัวยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนข้อมูล

5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้สถิติ Hotelling's T^2 (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2551 : 235)

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2) S^{-1} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)$$

เมื่อ	T^2	แทน	Hotelling's T^2
	n_1	แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนคนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2
	S	แทน	เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม
	$\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2$	แทน	เวกเตอร์ความต่างของค่าเฉลี่ย

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
df	แทน	ชั้นแห่งความอิสระ (Degrees of Freedom)
p	แทน	p-value
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน (F-test)
SS	แทน	ผลรวมของกำลังสองทั้งหมด
MS	แทน	ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยทั้งหมด
T^2	แทน	ค่าสถิติทดสอบสมมติฐาน Hotelling T^2

4.2 ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ กับการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ผลปรากฏดังตาราง

ตาราง 4.1 ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนระหว่างเรียน

จากการประเมินใบกิจกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน และแบบทดสอบย่อย กับคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

เลขที่	การให้เหตุผลก่อนเรียน (30)	ทดสอบก่อนเรียน (30)	ร้อยละคะแนนระหว่างเรียน			รวม (100)	ร้อยละ	ทดสอบหลังเรียน (30)	การให้เหตุผลหลังเรียน (30)
			ใบกิจกรรม (30)	พฤติกรรมในชั้นเรียน (30)	ทดสอบย่อย (40)				
1	5	8	26.08	27.33	32	85.41	85.41	24	25
2	3	10	26	28.11	32	86.11	86.11	26	24
3	8	12	26.42	28.56	29.33	84.31	84.31	20	23
4	6	11	26.25	28.89	32	87.14	87.14	22	25
5	7	9	25.93	28.44	32	86.37	86.37	25	24
6	2	6	26	28.11	29.33	83.44	83.44	24	26
7	5	7	26.67	27.67	30.67	85.01	85.01	23	22
8	6	11	26.08	27.11	32	85.19	85.19	25	20

เลขที่	การให้เหตุผลก่อนเรียน (30)	ทดสอบก่อนเรียน (30)	ร้อยละคะแนนระหว่างเรียน			รวม (100)	ร้อยละ	ทดสอบหลังเรียน (30)	การให้เหตุผลหลังเรียน (30)
			ใบกิจกรรม (30)	พฤติกรรมในชั้นเรียน (30)	ทดสอบย่อย (40)				
9	4	12	26.25	28.89	30.67	85.81	85.81	26	25
10	4	10	26.17	27.67	33.33	87.17	87.17	24	26
11	3	7	26.25	27.22	30.67	84.14	84.14	23	24
12	5	5	26.67	27.89	26.67	81.23	81.23	22	26
13	7	6	26.25	28.89	28	83.14	83.14	20	23
14	6	11	26.17	27.44	30.67	84.28	84.28	26	25
15	4	10	25.92	28.44	36	90.36	90.36	20	27
16	3	8	27.5	27.67	28	83.17	83.17	20	26
17	5	9	26.25	28.89	26.67	81.81	81.81	25	28
18	8	7	26.25	27.44	25.33	79.02	79.02	23	22
19	4	12	27.5	27.67	30.67	85.84	85.84	24	24
20	6	10	26	28.11	36	90.11	90.11	21	21
21	2	5	26	28	37.33	91.33	91.33	22	23
22	6	7	26.08	27.33	28	81.41	81.41	21	20
23	8	8	25.92	28.44	33.33	87.69	87.69	20	25
24	3	10	26.42	28.56	30.67	85.65	85.65	25	21
25	4	7	27.5	27.67	25.33	80.5	80.5	28	26
26	6	8	26.42	28.56	29.33	84.31	84.31	19	18
27	5	6	26.25	28.89	29.33	84.47	84.47	24	24
28	2	11	26	28	38.67	92.67	92.67	27	25
29	3	12	26.17	27.444	22.67	76.28	76.284	23	24
30	4	10	26.25	27.44	33.33	87.02	87.02	22	26
31	5	7	26.67	27.67	29.33	83.67	83.67	25	23
32	2	8	26.08	27.33	32	85.41	85.41	20	16
33	4	9	26	28	36	90	90	26	25

เลขที่	การให้เหตุผลก่อนเรียน (30)	ทดสอบก่อนเรียน (30)	ร้อยละคะแนนระหว่างเรียน			รวม (100)	ร้อยละ	ทดสอบหลังเรียน (30)	การให้เหตุผลหลังเรียน (30)
			ใบกิจกรรม (30)	พฤติกรรมในชั้นเรียน (30)	ทดสอบย่อย (40)				
34	8	6	25.92	28.44	34.67	89.03	89.03	20	27
35	4	7	27.5	27.67	26.67	81.84	81.84	26	26
36	6	8	26.17	27.44	30.67	84.28	84.28	24	23
37	3	9	26.42	27.33	37.33	91.08	91.08	24	20
38	2	12	26.25	27.44	33.33	87.02	87.02	23	21
39	5	10	27.5	27.67	34.67	89.84	89.84	27	22
40	7	11	26.67	27.67	30.67	85.01	85.01	24	25
41	6	8	26	28	36	90	90	22	24
42	5	7	26.17	27.44	33.33	86.94	86.94	24	24
43	3	8	25.92	28.44	32	86.36	86.36	26	23
44	5	7	26.08	27.33	30.67	84.08	84.08	27	21
45	4	11	26.25	27.44	28	81.69	81.69	23	20
46	8	7	26	28.11	29.33	83.44	83.44	28	24
47	6	8	26	28.11	22.67	76.78	76.78	25	23
48	4	6	26.42	28.56	29.33	84.31	84.31	24	22
49	5	8	26	28	32	86	86	28	20
50	3	9	26.42	28.56	32	86.98	86.98	27	22
รวม	239	431	1316	1397.44	1550.67	4264.11	4264.11	1187	1169
\bar{X}	4.78	8.62	26.32	27.95	31.01	85.28	85.28	23.74	23.38
<i>S.D.</i>	1.75	2	0.447	0.53	3.55	3.477019	3.477019	2.44	2.45
ร้อยละ	15.93	28.73	87.73	93.16	77.53	85.28	85.28	79.13	77.93

ประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

(E_1/E_2) เท่ากับ 85.28/79.13

จากตาราง 4.1 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินใบกิจกรรม แบบสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน และแบบทดสอบย่อย ระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 85.28 แสดงว่าประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.28 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.34 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 79.13 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.13

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ปรากฏดังตาราง

ตาราง 4.3 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

การจัดการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล E.I.
			ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
KWDL	50	30	431	1187	0.7072

จากตาราง 4.2 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวมีค่า 0.7072 หรือ คิดเป็นร้อยละ 70.72 แสดงว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.7072 หรือ คิดเป็นร้อยละ 70.72

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ตาราง 4.3 คะแนนค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ผลการเรียนรู้	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ KWDL ร่วมกับการใช้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์			การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติ		
	N	\bar{X}	S.D.	N	\bar{X}	S.D.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	50	23.74	2.44	50	20.04	2.24
ความสามารถในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์	50	23.38	2.45	50	20.58	2.54

จากตาราง 4.3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มาวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r_{xy}) เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Multivariate Analysis) ปรากฏดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r_{xy}) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ความสัมพันธ์	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ความสามารถในการให้เหตุผล
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1	.431*
ความสามารถในการให้เหตุผล	.431*	1

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ดังกล่าวโดยใช้ Hotelling's T^2 ปรากฏดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ผลการทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ Hotelling's T^2

สถิติทดสอบ	Value	Hypothesis df	Error df	F	p
Pillai's Trace	.450	2.000	97.000	39.722 ^b	.000
Wilks' Lambda	.550	2.000	97.000	39.722 ^b	.000
Hotelling's Trace	.819	2.000	97.000	39.722 ^b	.000
Roy's Largest Root	.819	2.000	97.000	39.722 ^b	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4.5 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงทำการทดสอบ Univariate Test ว่าตัวแปรตามของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบแตกต่างกันที่ตัวแปรใด ดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (Univariate Test)

ตัวแปร	SS	df	MS	F	P
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์					
Contrast	196.000	1	196.000	31.698	.000
Error	605.960	98	6.183		
ความสามารถในการให้ เหตุผลทางคณิตศาสตร์					
Contrast	342.250	1	342.250	62.396	.000
Error	537.540	98	5.485		

จากตารางที่ 4.6 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ปรากฏดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ที่เรียนเป็นเรื่องสำคัญและมีประโยชน์	4.86	0.43	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความต่อเนื่องเข้าใจง่าย	4.76	0.52	มากที่สุด
3. เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ฉันชอบ	4.16	0.84	มาก
4. เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป	4.2	0.77	มาก
5. เรื่องที่เรียนเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน	4.76	0.48	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
6. ฉันชอบที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้	4.72	0.56	มากที่สุด
7. ฉันชอบที่มีโอกาสได้สนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ ในการเรียนกับเพื่อน ๆ	4.76	0.55	มากที่สุด
8. ฉันได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	4.82	0.45	มากที่สุด
9. ฉันต้องการให้ถึงชั่วโมงคณิตศาสตร์เร็ว ๆ จะได้ทำกิจกรรมที่สนุก ๆ	4.74	0.56	มากที่สุด
10. ฉันได้ฝึกทักษะต่าง ๆ จนมีความมั่นใจกล้าแสดงออก	4.8	0.50	มากที่สุด
11. ฉันชอบทำกิจกรรม/ใบกิจกรรมที่คุณครูแจกให้	4.72	0.47	มากที่สุด
12. ในชั่วโมงเรียนมีสื่อประกอบการเรียนที่น่าสนใจ	4.74	0.56	มากที่สุด
13. การนำเสนอเนื้อหาผ่าน Microsoft PowerPoint ทำให้ฉันเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น	4.66	0.57	มากที่สุด

ข้อความ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)			
14. การใช้สื่อและการจัดกิจกรรมเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของฉัน	4.76	0.48	มากที่สุด
15. สื่อและอุปกรณ์การเรียนมีจำนวนพอเพียงกับนักเรียน	4.24	0.78	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			
16. ฉันสนใจที่จะประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเองและให้เพื่อนประเมิน	4.72	0.49	มากที่สุด
17. ฉันพอใจที่นำเสนอผลงานของตนเอง	4.76	0.48	มากที่สุด
18. ฉันพอใจที่ได้รับการประเมินหลาย ๆ ด้าน	4.2	0.84	มาก
19. เมื่อมีการสอบย่อยฉันพอใจในคะแนนที่ฉันทำได้เสมอ	4.28	0.80	มาก
20. ครูมีความยุติธรรมในการให้คะแนน	4.72	0.53	มากที่สุด
\bar{X}			4.62
S.D.			0.58

จากตาราง 4.7 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ผลสรุปโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผล เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.2 สรุปผล

5.3 อภิปรายผล

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

5.2 สรุปผล

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85.28/79.13

5.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7072 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 70.72

5.2.3 นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

5.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 อภิปรายผล

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อภิปรายผลได้ดังนี้

5.3.1 ผลการศึกษาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.28/79.13 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนจากการสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานกลุ่ม ใบกิจกรรม และการทดสอบย่อยคิดเป็นร้อยละ 85.28 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.13 แสดงว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ผลการวิจัยพบว่า ค่า E_1 สูงกว่า E_2 ทั้งนี้อาจเป็นผล เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ส่งเสริมกระบวนการ

เรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา มีการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลางและอ่อน ก็ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ยอมรับความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง และสามารถสรุปสาระสำคัญได้ จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของฉวีวรรณ ธรรมทินโน (2554 : 132) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L เรื่อง ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 81.94/80.28 มีประสิทธิผล 0.6830 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 68.30 สอดคล้องกับงานวิจัยของมะลิ ศรีสารคาม (2554 : 68) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีประสิทธิภาพค่าเท่ากับ 90.61/74.14 มีประสิทธิผล 0.6014 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 60.14 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปริญญาภัสนากร สุ่มมาตย์ (2562 : 133) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.5638 คิดเป็นร้อยละ 56.38

5.3.3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ กับกลุ่มที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ พบว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น จากรูปแบบการเรียนรู้เป็นกิจกรรมกลุ่ม มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นส่งเสริม

ความสามารถในการให้เหตุผล และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนวิธีการที่ชัดเจน มีการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมีความสุขในการเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชา เล่าเรียนดี (2549: 148) ได้สรุปว่า การที่นักเรียนเข้ากลุ่มร่วมกันเรียนรู้ นักเรียนทุกคนจะมีส่วน ร่วมในการเรียนเนื้อหาวิชาที่เรียนมากขึ้นและมากกว่าร่วมกันเรียนในแบบปกติ เนื่องจากมีขั้นตอนให้ นักเรียนได้ตอบคำถามในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้ว (ขั้นที่ 1 K : What we know นักเรียนรู้อะไรบ้าง) และมีการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ จากประสบการณ์จากความรู้เดิมหรือจากความรู้ในสาระ วิชาอื่น ๆ ที่นักเรียนมีมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับสิ่งที่นักเรียนกำลังจะได้เรียนรู้ และมีขั้นตอนให้ นักเรียนได้ตั้งคำถาม (ขั้นที่ 2 W : What we want to know นักเรียนต้องการรู้อะไร) ว่านักเรียน ต้องการที่จะเรียนรู้อะไรเพิ่มเติมจากสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้วเพื่อที่จะได้เชื่อมโยงความรู้เข้าด้วยกันแล้ว นำไปสู่การหาคำตอบของปัญหา (ขั้นที่ 3 D : What we do นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร) จากนั้นนำเนื้อหาที่ได้มาสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองแล้วบันทึกไว้ (ขั้นที่ 4 L : What we Learned นักเรียนได้เรียนรู้อะไร) การสอนแบบ KWDL สามารถพัฒนาความสามารถในการคิด วิเคราะห์ได้ในส่วนที่นักเรียนจะต้องคิดค้นเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ มาช่วยในขั้นตอนของการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบ KWDL นั้นสามารถนำมาใช้ในการพัฒนา กระบวนการคิดในมิติต่าง ๆ ให้กับนักเรียน สอดคล้องกับ (นิรันดร์ แสงกุหลาบ : 2547) ที่ได้ศึกษา ผลการวิจัยเรื่องเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และตาม สสวท. ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วย เทคนิค KWDL มีขั้นตอนสอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นตอนที่ 2 ช้่นสอนเนื้อหาใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ 1) ครูนำเสนอปัญหาให้กับนักเรียนทั้งชั้นและครูและนักเรียนร่วมกัน แก้โจทย์ปัญหาตามแผนผัง KWDL 2) นักเรียนฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อยโดยครูคอยแนะนำ ขั้นตอนที่ 3 ช้่นฝึกทักษะโดยอิสระเป็นกลุ่มจากแบบฝึกหัดที่ครูสร้างขึ้นและกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท. ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และตามแนว สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิค KWDL สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ตามแนว สสวท.

5.3.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ๆ ละ 5 คนละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง

ภายในกลุ่มได้อย่างมีอิสระ คนที่เก่งกว่าอธิบายให้คนที่อ่อนกว่าฟังตามขั้นตอนและมีการนำเสนอผลการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มทำให้บรรยากาศการเรียนมีความหลากหลายไม่ใช่การเรียนโดยที่นั่งฟังครูสอนเพียงอย่างเดียว (วัชรา เล่าเรียนดี. 2545 : 165 ; อ้างอิงมาจาก Slavin. 1990) ได้เสนอแนะว่า การให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 6 คน จะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ภูมิใจในตนเอง ตระหนักถึงความรับผิดชอบของตนเองต่อกลุ่ม ช่วยพัฒนาความสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้อื่น สร้างความมั่นใจในตนเอง และรู้คุณค่าของตนเอง รู้คุณค่าของผู้อื่นมากขึ้น จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิดวิเคราะห์ที่โจทย์ตามลำดับขั้นตอน และเป็นระบบ ทำให้เข้าใจปัญหา สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องชัดเจน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย มีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูคอยช่วยเหลือสนับสนุนให้คำแนะนำ และกระตุ้นให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมที่กำหนดไว้เพื่อให้การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังนั้นจึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของมะลิวัลย์ ศรีบานชื่น (2554 : 79) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก

5.4 ข้อเสนอแนะ

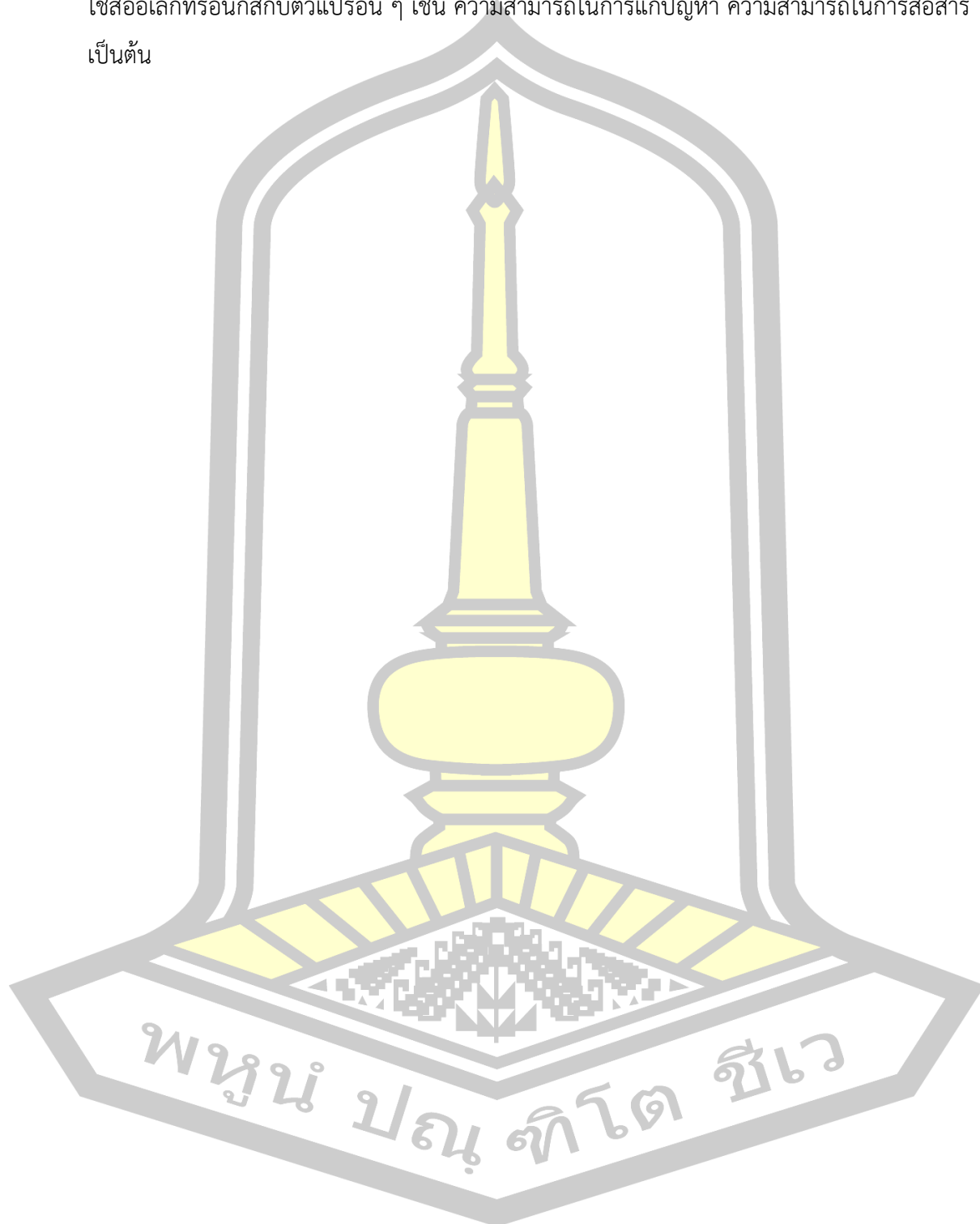
5.4.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนจะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และมีการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกด้วยการเสริมแรง เช่น รางวัล คำชมเชย การปรบมือ และใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล
2. ครูผู้สอนควรดูแลและส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มมีความรับผิดชอบ มีความสามัคคีในหมู่คณะ รู้จักเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรมีการปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในสวนที่เป็นสถานการณ์ ควรเป็นสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดการตระหนักรู้และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

2. ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร เป็นต้น



บรรณานุกรม



- กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ
: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
และสาระภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับ
ปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2553).
พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2555).
พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- จินดิษฐ์ ละออปักษิน. (2550). *การพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิद्यุต สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิต
บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิราภรณ์ อุปภา. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค KWDL ในการแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1*.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2554). *การใช้งาน Window 98 ฉบับสมบูรณ์*. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ฉวีวรรณ ธรรมทินโน. (2554). *การพัฒนาการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียน
คณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ K-W-D-L เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปร
เดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ชวลิต ชุกกำแพง. (2551). *การประเมินการเรียนรู้*. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.

- . (2555). *หลักสูตรการวิจัยและพัฒนา*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2555). *ระบบสื่อการสอน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยัณห์ ชาญปริชาร์ตน์. (2543). *ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีผลต่อการวัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดขอนแก่น*. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระการปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ดวงดาว กิรติกานนท์. (2545). *การให้เหตุผล*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เพ็ญฟ้าพรินติ้ง.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2554). *หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). *นวัตกรรมการศึกษา ชุดการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ*. กรุงเทพฯ : ธารอักษร.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2551). *การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย*. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี. (2557). “การพัฒนาคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยม : จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ (Development of Moral, Ethics and Value : From Theory to Practice),” *ราชบัณฑิตยสถาน*. 52 – 53.
- นัฐนิภา ประทุมชาติ. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิคKWDL เรื่อง เศษส่วนและการประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิตยา ภูสำเภา. (2557). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL และกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นิรันดร์ แสงกุหลาบ. (2547). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยมและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค เค ดับเบิลยู ดี แอล และตามแนวสสวท*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นำทิพย์ ชังเกต. (2554). *การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL*. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- . (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- . (2546). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2551). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2528). การสร้างแบบวัดเจตคติ. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 2, 125-153, มกราคม-กุมภาพันธ์.
- ประภาพร สุขพูล. (2544). *การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มการทำงานพื้นฐานอาชีพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง งานประดิษฐ์จากข้าวโพดโดยใช้โครงงาน*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2541). *สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา*. มหาสารคาม: ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียา สิริระบุตร. (2557). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค KWDL ร่วมกับการวาดรูปบาร์*. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ปรียาณัฏสนากร สุ่มมาตย์. (2562). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2535). *จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริม.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. (2544). *การจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เผชญิ กิจระการ. (2544). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา (E1/E2)*. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 7, 44-52, กรกฎาคม.
- . (2546). *การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2552). *การจัดกิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์ภายใต้สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม*. *วารสารวิชาการ*; 12[3]: 76 – 81.
- พรรณพิลาส พลเสน. (2556). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การให้เหตุผล เรื่อง ความน่าจะเป็น และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ KWDL*

- และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ
ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิพัฒน์พงศ์ ศรีวิศร. (2553). *คู่มือคณิตศาสตร์พื้นฐาน เล่ม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6*. กรุงเทพฯ :
เดอะบุคส์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และคณะ. (2551). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการ
เรียนการสอนอิงมาตรฐาน*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญนิത്യ เมตตา. (2553). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยการสอนด้วยเทคนิค
KWDL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. การค้นคว้าแบบอิสระปริญญาศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ภณิดา ชัยปัญญา. (2541). *ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อกิจกรรมไร่นาสวนผสมภายใต้โครงการ
ปรับโครงสร้างและระบบการผลิตการเกษตรของจังหวัดเชียงราย*. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มะลิ ศรีสารคาม. (2554). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค K-W-D-L เรื่อง
การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มะลิวัลย์ ศรีบานชื่น. (2554). *การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาความสามารถใน
การคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL และการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ*. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการวิจัยการศึกษา มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- มันตรา ธรรมบุศย์. (2545). *การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem Based
Learning)*. วารสารวิชาการ. 5(2) : 11 – 17 ; กุมภาพันธ์.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2546). *การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยุคปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
----- (2545). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี รางชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2552). *การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์*. พิมพ์ครั้งที่ 8.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลือชัย นรสาร. (2554). *การพัฒนาชุดการเรียนการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ดดยใช้รูปแบบ*

การสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มช่วยเหลือเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับเทคนิค KWDL ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

วรรณารถ อยู่สุข. (2555). การพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ชุดกิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์และวงจรรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา คณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรณณา โด่งพิมาย. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อวิชาสุขศึกษา เรื่องการสร้างเสริมสุขภาพด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD และแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วัชรรา เล่าเรียนดี. (2547). เทคนิคการจัดการเรียนรู้สำหรับครูมืออาชีพ. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

----- . (2549). เทคนิคการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศ. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

----- . (2554). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 7. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แอลทีเพรส.

วิจารณ์ พานิช. (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : ส.เจริญการพิมพ์.

----- . (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี สฤษดิ์วงศ์.

วิจิตรา แสงชัย. (2543). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สถานีวิจัยระบบเอฟเอ็ม ในเขตอีสานใต้. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). เอกสารประกอบการสอน วิชา 0506702 : นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ และคณะ. (2553). การพัฒนาการอ่านเชิงวิเคราะห์ด้วยแบบฝึกทักษะประกอบกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัดเทศบาลเมืองสารคาม. วารสารศาสตร์ศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 4(4), 7-13, ตุลาคม – ธันวาคม.

วีระศักดิ์ เลิศโสภา. (2544). ผลของการใช้เทคนิคการสอน KWDL ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์

ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิริยะ บุญยะนิวาสน์. (2537). มาพัฒนาการเรียนการสอนกันเถอะกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์.วารสาร
ประชากรศึกษา, 44(11), 26-32.

เวชฤทธิ์ อังกะนภัทรขจร. (2555). การศึกษาสภาพ ปัญหา และความต้องการเพิ่มสมรรถภาพความรู้
และการจัดการเรียนรู้ของครูคณิตศาสตร์ จังหวัดชลบุรี ในโรงเรียนสังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วารสารศาสตร์ศึกษาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 23(2), 44-57.

ศักดิ์ชัย นิธิภูววิ และไพเราะ พุ่มมัน. (2542). แนวการจัดการกิจกรรมเพื่อสร้างเสริมคุณลักษณะดี เก่ง
มีสุข. กรุงเทพฯ: กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ; 2542.

ศศิธร แม้นสงวน. (2556). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์2. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ศิริวรรณ อนันต์โท. (2558). การเขียนเอกสารอ้างอิงแบบ Vancouver. 2549.

<<http://library.md.kku.ac.th/VancouverStyle.pdf>>.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). การให้เหตุผลในวิชาคณิตศาสตร์
ระดับประถมศึกษาตราหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ:
เอส.พี. เอ็น.การพิมพ์.

----- . (2551). ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
ส เจริญการพิมพ์.

----- . (2555). ทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: 3-คิว มีเดีย.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์.

----- . (2551). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม. : ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กทม. :
ประสานการพิมพ์.

สมัย เหล่าวานิชย์. (2554). คู่มือเตรียมสอบ คณิตศาสตร์ ม.4-6 เล่ม 4 (พื้นฐานและเพิ่มเติม).
กรุงเทพฯ : ไฮเอ็ดพับลิชชิ่ง.

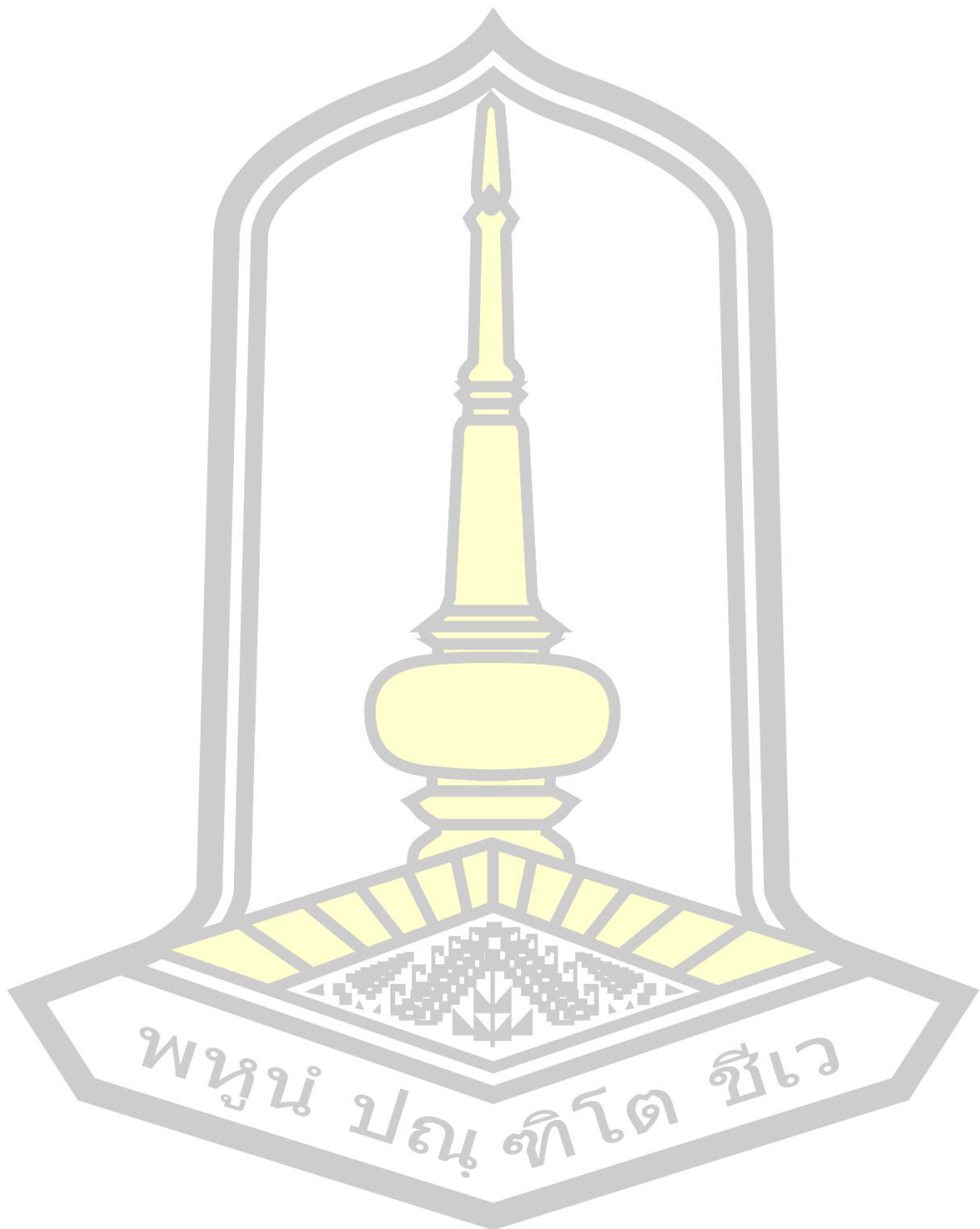
สุดาวลัย ใจภักดี. (2555). การเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิด
ประเด็นวิทยาศาสตร์กับสังคม ระหว่างการจัดการเรียนเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และ
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุพัฒนา คุ่มพงษ์. (2546). การสร้างชุดการสอนวิชาเศรษฐศาสตร์ เรื่องเศรษฐศาสตร์ครอบครัว

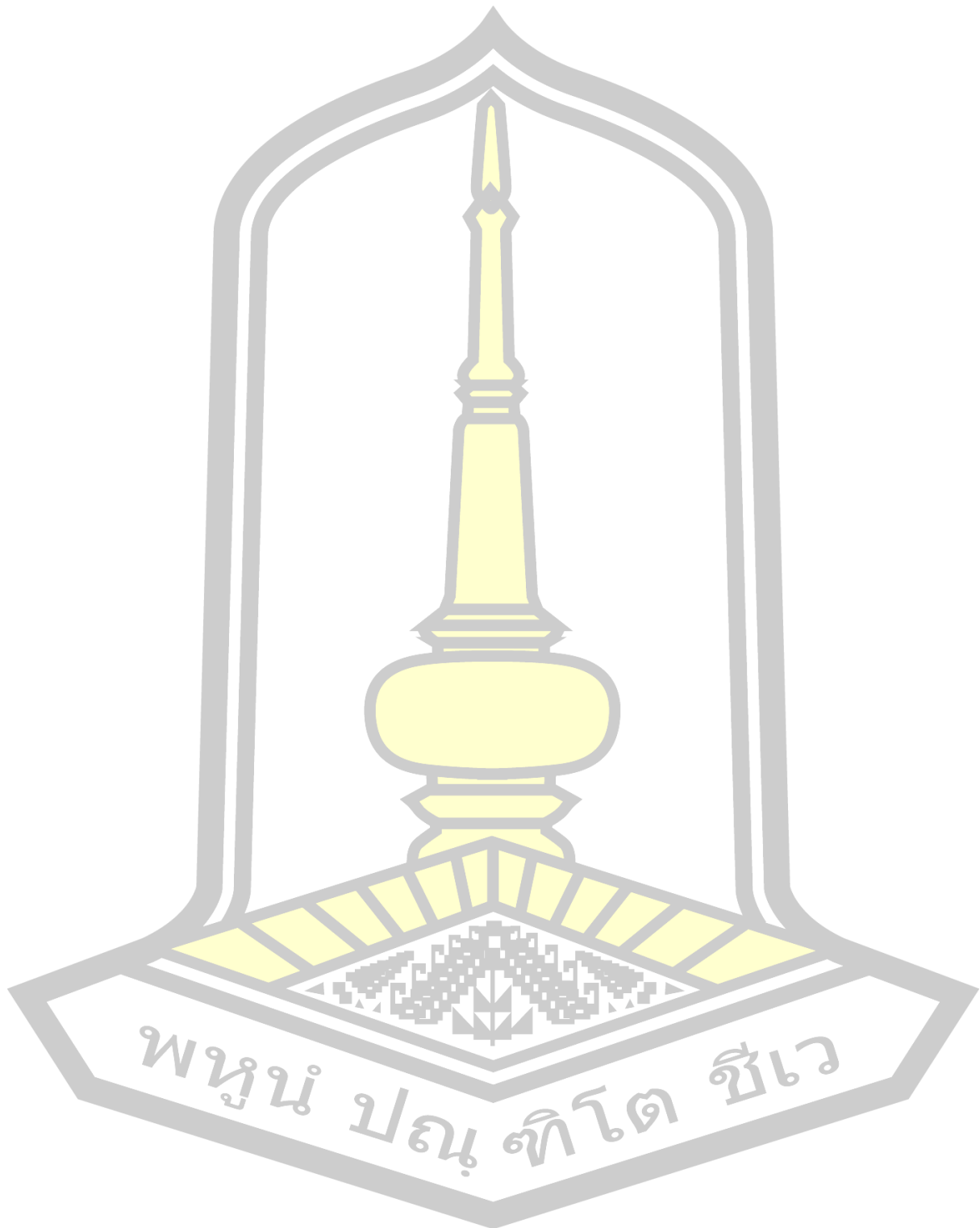
- สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุภาพร ปิ่นทอง. (2554). *การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบ SSCS และ การสอนโดยใช้เทคนิค KWDL*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2549). *ครบเครื่องเรื่องเรื่องความคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). *หลักการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อัมพร ม้าคอง. (2559). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การพัฒนาเพื่อพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Al-Shaye, Shaye Saud. (2003). *The Effectiveness of Metacognitive Strategies on Reading Comprehension and Comprehension Strategies of Eleventh Grade Students in Kuwaiti Hugh School*. Dissertation Abstracts International. 63(8) : 2777 - A ; February.
- Alonso, W. and others. Community, Culture and Citizenship in Cyberspace. in D. Leu and others (eds.). (2015). *Handbook of Research on New Literacies*. Mahwah, New Jersey : Erlbaum.
- Akkoyunlu, B and M.Y. Soylu. (2010). *Growing by Degrees : Online Education in the United States*. s.l. : Sloan - C™.
- Bloom, B.S. (1975). *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: David McKay Company.
- Chen, Hsiang. (2013). *The Practice of English Teaching*. Harlow : Longman.
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill. Co.
- Krulick, Stephen and Rudnick, Jesse A. (1995). *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Boston : Allyn and Bacon.
- O'Daffer, P.G. (1990). *Activities : Inductive and Deductive Reasoning*. Mathematics Teacher, 84(5), 378-384.
- Ogle, D. (1986). *K- W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text*. Reading Teacher, 39, 564 –570, February.

- Quiocho, Alice. (1997). *The Quest to comprehend Expository Text Applied Classroom Research*. Journal of Adolescent and Adult Literacy. 40(6) : 450 – 454 ; March, 1997.
- Shaw, J.M. Chambless, M.S., Chessin, D.A., Price, V. and Beardain, GCooperative. (1997). *Problem Solving : Using K-W-D-L as an Organizational Technique*. *Teaching Children Mathematics*, 3(9), 482-486, May.
- YARA, P.O. (2009). *Students Attitude Towards Mathematics and Academic Achievement in Some Selected Secondary Schools in Southwestern Nigeria*. *European Journal of Scientific Research*.36(3): 336-341, June.



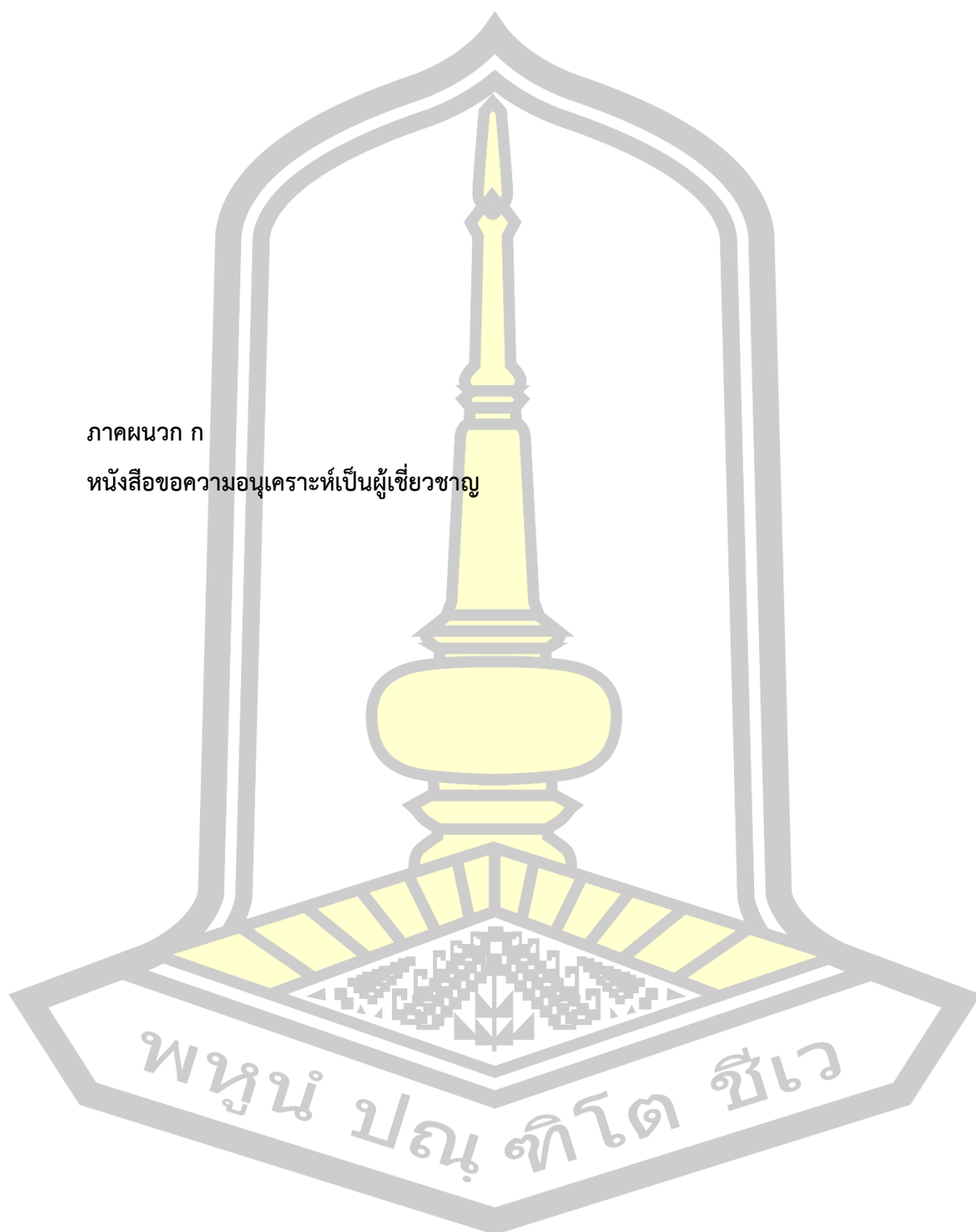


ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ โทร.0-4375-4244 ภายใน 1102

ที่ ฮว 0605.4(2) / ๕๑

วันที่ 10 มีนาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์บุษกร คงเอียด

ด้วยนางสาวลภัสรดา ภราหาลิธิกุล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.ฉะลิวัลย์ อุณาพรณ์ และ รศ.นิภาพร ชูติมันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์นิภาพร ชูติมันต์)
หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์



ที่ อว 0605.4(2)/๑๕๑

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

10 มีนาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูสงวนศักดิ์ โกสินันท์ ครูชำนาญการ

ด้วยนางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภูนาพรณ์ และ รศ.นิภาพร ชูติมันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้ เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตดจะได้นำดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร 0-4375-4244



ที่ อว 0605.4(2) @ 189

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

10 มีนาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูกิตติวัฒน์ อะโน

ด้วยนางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภูษาพรรณ และ รศ.นิภาพร ชูดีมันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้ เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิติตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร 0-4375-4244



ที่ อว 0605.4(2)/ร 159

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

10 มีนาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูชาวิณี สุวรรณแสน ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วยนางสาวสมภัทรดา ภาราสิริสกุล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ และ รศ.นิภาพร ชูดีมินต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร 0-4375-4244

ที่ อว 0605.4(2)/ ๑1๐๙



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

10 มีนาคม 2563

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูเสาวณิต ทพยธา ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วยนางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา โดยมี ผศ.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ และ รศ.นิภาพร ชุตินันต์ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ไพโรจน์ ประมวล)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./โทรสาร 0-4375-4244



แผนการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

บทที่ 1 อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์ (ค23102)	กิจกรรม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อสมการ (1)	เวลาเรียน 1 ชั่วโมง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สอนโดย นางสาวลภัสรดา ภาราสิริสกุล		สอนวันที่

1. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. สาระสำคัญ

อสมการ เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยใช้สัญลักษณ์ $<$, $>$, \leq , \geq หรือ \neq แสดงความสัมพันธ์

3. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

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

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

4.1.1 เขียนประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์แสดงอสมการ

4.1.2 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอสมการและอธิบายความหมาย ลักษณะของประโยคที่เป็นอสมการได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

4.2.1 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียน

4.3.1 มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม

4.3.2 ร่วมมือกันทำงาน

4.3.3 ร่วมกันแสดงความคิดเห็น

4.3.4 รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม

4.3.5 มีน้ำใจช่วยเหลือกัน

5. สาระการเรียนรู้

สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนที่ควรรู้

< แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่า หรือไม่ถึง

> แทน ความสัมพันธ์มากกว่า หรือเกิน

และ \neq แทน ความสัมพันธ์ไม่เท่ากับ หรือไม่เท่ากัน

นอกจากสัญลักษณ์ดังกล่าวแล้ว เรายังใช้สัญลักษณ์ \leq แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ

สัญลักษณ์ \geq แทน ความสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ เช่น

$x \leq 2$ อ่านว่า x น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2

หมายถึง $x < 2$ หรือ $x = 2$

อีกนัยหนึ่งคือ x ไม่เกิน 2

และ $a \geq b$ อ่านว่า a มากกว่าหรือเท่ากับ b

หมายถึง $a > b$ หรือ $a = b$

อีกนัยหนึ่งคือ a ไม่น้อยกว่า b

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

1.1 ครูกล่าวทักทายนักเรียน และถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมการ

คำถามที่ 1 สมการคืออะไร

คาดการณ์คำตอบ ➔ 1. ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ใช้แสดงว่าสองสิ่งเหมือนกัน หรือ
เทียบเท่ากัน ที่เชื่อมด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

คาดการณ์คำตอบ ➔ 2. ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้เรารู้ว่าทั้ง 2 ข้าง (ซ้าย, ขวา) มีค่า
เท่ากัน โดยถูกค้นไว้ด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

คำถามที่ 2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างสมการมา 2 – 3 สมการ

คาดการณ์คำตอบ ➔

- 1) $5 = 4 + 1$
- 2) $10 + 7 = 17$
- 3) $x + 3 = 20$
- 4) $2x + 1 = 5 - x$

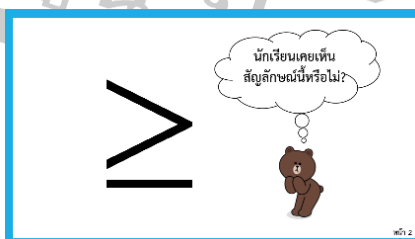
1.2 ครูถามนักเรียนว่า “ นอกจากเครื่องหมายเท่ากับที่แสดงความสัมพันธ์ของประโยค
สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนเคยเห็นเครื่องหมายอื่น ๆ อีกหรือไม่? ”

ตอบ : $\left[\begin{array}{l} \text{เครื่องหมาย มากกว่า “ < ”} \\ \text{เครื่องหมาย มากกว่า “ > ”} \\ \text{เครื่องหมาย ไม่เท่ากับ “ ≠ ”} \end{array} \right]$

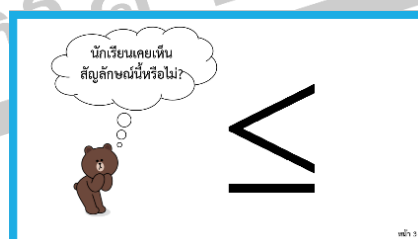
1.3 ครูทบทวนความรู้เรื่องเครื่องหมาย $<$, $>$, \neq ดังนี้
เครื่องหมาย $<$ แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่า หรือไม่ถึง
เครื่องหมาย $>$ แทน ความสัมพันธ์มากกว่า หรือเกิน
และเครื่องหมาย \neq แทน ความสัมพันธ์ไม่เท่ากับ หรือไม่เท่ากัน

2. ช้่นนำเสนอนือหาต่อชั้นเรียน

2.1 ครูแสดงสัญลักษณ์ \geq และ \leq โดยใช้โปรแกรม power point สไลด์ที่ 2 – 3



สไลด์ที่ 2



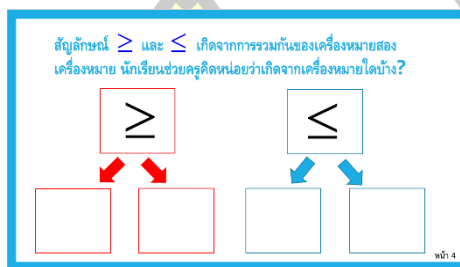
สไลด์ที่ 3

และถามนักเรียนว่า

คำถาม : นักเรียนเคยเห็นสัญลักษณ์ต่อไปนี้หรือไม่?

คาดการณ์คำตอบ ➡ เคย / ไม่เคย

2.2 ครูบอกนักเรียนว่า “สัญลักษณ์ \geq และ \leq เกิดจากการรวมกันของเครื่องหมายสอง
เครื่องหมาย นักเรียนช่วยครูดัดหน้อยว่าเกิดจากเครื่องหมายใดบ้าง ”



สไลด์ที่ 4

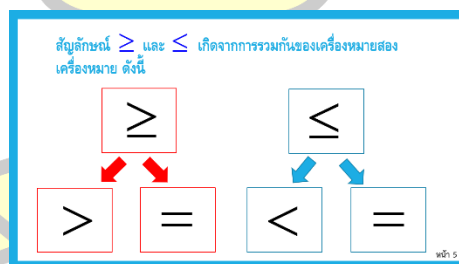
▪ เครื่องหมาย \geq

คาดการณ์คำตอบ ➡ เกิดจากเครื่องหมาย $>$ และเครื่องหมาย $=$

▪ เครื่องหมาย \leq

คาดการณ์คำตอบ ➡ เกิดจากเครื่องหมาย $<$ และเครื่องหมาย $=$

2.3 ครูสรุปที่มาของสัญลักษณ์ \geq และ \leq จากแนวคิดของนักเรียน



สไลด์ที่ 5

2.4 ถามนักเรียนว่า

คำถาม : เราจะเรียกชื่อสัญลักษณ์ทั้งสองนี้ว่าอย่างไร?


คาดการณ์คำตอบ ➡ เรียก \geq ว่าเครื่องหมาย มากกว่า หรือเท่ากับ

➡ เรียก \leq ว่าเครื่องหมาย น้อยกว่า หรือเท่ากับ

2.5 ครูสรุปสิ่งที่ต้องรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทั้งสอง ดังนี้

สิ่งที่ต้องรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ \geq และ \leq

- เราใช้สัญลักษณ์ \leq แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ และสัญลักษณ์ \geq แทน ความสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ
- เช่น $x \geq 2$ อ่านว่า x น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 หมายถึง $x > 2$ หรือ $x = 2$ สัญลักษณ์คือ x ไม่น้อยกว่า 2
- และ $a \leq b$ อ่านว่า a น้อยกว่าหรือเท่ากับ b หมายถึง $a < b$ หรือ $a = b$ สัญลักษณ์คือ a ไม่น้อยกว่า b



สไลด์ที่ 6

2.6 ครูแบ่งกลุ่มของเครื่องหมายออกเป็น 2 กลุ่ม

ประเภทของเครื่องหมาย

เครื่องหมาย	
แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน	ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน
=	> < \neq \geq \leq

สไลด์ที่ 7

ครูถามนักเรียนว่า

คำถาม : ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน เราเรียกว่า สมการ

นักเรียนคิดว่าประโยคสัญลักษณ์ที่ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน จะเรียกว่าอะไร?

คาดการณ์คำตอบ \Rightarrow ไม่ใช่สมการ / อสมการ

2.7 ครูสรุปความหมายของอสมการ ดังนี้

ความหมายของอสมการ

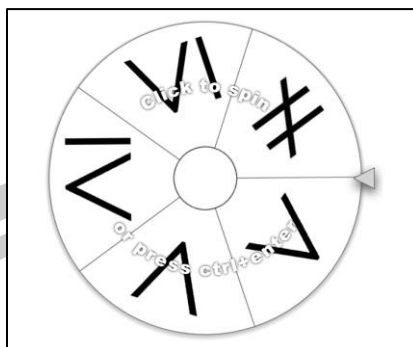


อสมการ เป็นประโยคสัญลักษณ์ ที่แสดงความสัมพันธ์ของจำนวน โดยใช้สัญลักษณ์ $>$, $<$, \neq , \geq หรือ \leq แสดงความสัมพันธ์

สไลด์ที่ 8

2.8 ครูพานักเรียนเล่นเกม : ใครดวงดีรับคะแนนไปเลย

โดยใช้สื่อทางเว็บไซต์ที่ครูสร้างไว้ เข้าโดยใช้ลิ้งค์ <https://wheelofnames.com/view/avf-e3b/>



เกม

โดยมีกติกาการเล่นดังนี้

1. ให้นักเรียนแต่ละคนเลือกเครื่องหมายอสมการมาทั้ง 5 เครื่องหมายจากนั้นเขียนเรียงลำดับตามใจชอบ เช่น $>$, $<$, \neq , \geq , \leq

2. ครูทำการสุ่มเครื่องหมายทีละลำดับจนกว่าจะได้เครื่องหมายครบ

3. นักเรียนที่เขียนเครื่องหมายได้ตรงตามลำดับที่ครูสุ่มได้มากที่สุดเป็นผู้ชนะ

2.9 หลังจากเล่นเกมเสร็จแล้วครูจัดกลุ่มให้นักเรียนเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน กลาง 3 คน และอ่อน 1 คน จะใช้กลุ่มเดิมนี้อย่างน้อย 18 แผน

2.10 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาสถานการณ์จากเอกสารประกอบการสอน เรื่อง นื่องดินปืนกับพีไรเฟิล โดยให้แต่ละกลุ่มอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกัน แล้วให้ช่วยกันเขียนประโยชน์สัญลักษณ์

พหุ ประถมศึกษา

เรื่อง น้องดินปิ่นกับพีโรเฟิล

ในครอบครัวหนึ่งมีพี่น้องสองคนคือ น้องดินปิ่นกับพีโรเฟิลทั้งคู่แข่งขันกันออมเงิน โดยตกลงกันว่า จะหยอดเงินลงในกระปุกออมสินของตนเองทุกวัน วันละ 5 บาท เป็นเวลา 30 วัน แต่ทั้งน้องดินปิ่นและพีโรเฟิลต่างก็ลืมหยอดกระปุกไปบ้างเป็นบางวัน เมื่อครบกำหนด 30 วัน คุณพ่อซึ่งเป็นกรรมการตัดสินได้นำเงินในกระปุกของแต่ละคนออกมานับ คุณพ่อบอกว่าน้องดินปิ่นเก็บเงินได้น้อยกว่าพีโรเฟิล พีโรเฟิลขยันเก็บเงินจึงเก็บเงินได้มากกว่าน้องดินปิ่น

จากสถานการณ์ น้องดินปิ่นบอกพ่อว่า “เขาแน่ใจว่าได้หยอดกระปุกครบ 20 วันแน่นอน แต่อีก 10 วันไม่แน่ใจว่าได้หยอดกระปุกหรือไม่ เขาน่าจะมีเงินมากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท ถ้าพีโรเฟิลเก็บเงินได้มากกว่าก็คงมากกว่าไม่เท่าไร” พีโรเฟิลบอกน้องว่า “เธอน่าจะลืมหยอดกระปุกแค่ 3 วัน น่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาทแน่นอน”

จากสถานการณ์ ถ้ากำหนดให้ พีโรเฟิลเก็บเงินได้จำนวน x บาท

น้องดินปิ่นเก็บเงินได้จำนวน y บาท

ให้นักเรียนช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงจำนวนเงินของน้องดินปิ่นและพีโรเฟิลจากข้อความต่อไปนี้

1. พีโรเฟิลควรเก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท
2. น้องดินปิ่นน่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาท

2.11 ชั้น K : นักเรียนเรียนรู้อะไรบ้าง

คำถาม : จากสถานการณ์ปัญหานี้ทำให้นักเรียนได้รู้อะไรบ้าง

- คาดการณ์คำตอบ ➔
1. น้องดินปิ่นเก็บเงินได้น้อยกว่าพีโรเฟิล/พีโรเฟิลเก็บเงินได้มากกว่าน้องดินปิ่น
 2. พี่น้องสองคนนี้เก็บเงินวันละ 5 บาท เป็นเวลา 30 วัน
 3. พีโรเฟิลเก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท
 4. น้องดินปิ่นน่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาท

ชั้น W : นักเรียนต้องการรู้อะไร

คำถาม : โจทย์ต้องการให้นักเรียนทำอะไร

- คาดการณ์คำตอบ ➔ เขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงจำนวนเงินของน้องดินปิ่นและพีโรเฟิล

ชั้น D : นักเรียนทำอะไรบ้าง

คำถาม : นักเรียนมีวิธีการหาคำตอบอย่างไรบ้าง

คาดการณ์คำตอบ ➡ 1. พิจารณาจากคำสำคัญในประโยค

คำว่า มากกว่าหรือเท่ากับ เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้เป็น \geq

คำว่า ไม่ถึง เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้เป็น $<$

คำว่า น้อยกว่า เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้เป็น $<$

คำว่า ไม่น้อยกว่า เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้เป็น \geq

2. เขียนประโยคสัญลักษณ์ที่ละเอียด

ข้อ 1 พี่เฟิลควรเก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท

อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท คือ $x \geq 100$

อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่ถึง 150 บาท คือ $x < 150$.

ข้อ 2 น้องดินปืนน่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาท

อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท คือ $x < 150$

อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่น้อยกว่า 135 บาท คือ $x \geq 135$

ชั้น L : นักเรียนได้เรียนรู้อะไร

คำถาม : นักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้างจากสถานการณ์ปัญหา

คาดการณ์คำตอบ ➡ การเขียนประโยคสัญลักษณ์จะต้องมองหาคำสำคัญจากข้อความที่กำหนดให้ว่า ต้องใช้สัญลักษณ์ใดแทนคำสำคัญนั้นจากนั้นจึงค่อยมาเริ่มเขียนตามเงื่อนไข

2.13 ครูเสริมความรู้โดยบอกวิธีการเขียนรวมแบบ 2 เงื่อนไขให้นักเรียนรู้ ดังนี้

จากข้อที่ 1 เขียนอสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไขได้เป็น $100 \leq x < 150$

และข้อที่ 2 เขียนอสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไขได้เป็น $135 \leq x < 150$

2.14 ครูเปิดประโยคภาษาให้นักเรียนดูทาง PowerPoint ดังนี้

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็น
ประโยคสัญลักษณ์ (กำหนดให้ X แทน จำนวนจำนวนหนึ่ง)

1. ผลบวกของสามกับเจ็ดน้อยกว่าสิบห้า
2. ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง
3. ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับห้าน้อยกว่าสิบสอง
4. เศษสี่ส่วนสามของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับแปดไม่เท่ากับสิบห้า
5. เศษสองส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งไม่เกินหก
6. สองเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสี่ไม่น้อยกว่าสาม



จากนั้นสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมา 6 คน เพื่อเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์หน้าห้อง

คาดการณ์คำตอบ ☞

1. $3+7 < 15$
2. $5x < 9$
3. $x+5 > 12$
4. $\frac{4}{5}(x+8) \neq 15$
5. $\frac{2}{3}x \leq 6$
6. $2(x-4) \geq 3$ หรือ $2(4-x) \geq 3$

*กรณีที่นักเรียนตอบผิด ให้สุ่มออกมาเพิ่มเฉพาะข้อที่ทำผิดจนทำถูกต้องทั้งหมด

2.15 ครูสรุปว่าในแต่ละอสมการอาจมีตัวแปรหรือไม่มีตัวแปรก็ได้
ประโยคในข้อ 1 เป็นตัวอย่างของ “อสมการไม่มีตัวแปร”

ประโยคในข้อ 2 – 6 เป็นตัวอย่างของ “อสมการที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว”

จึงเป็นตัวอย่างของ **อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่มย่อย (15 นาที)

3.1 ครูชี้แจงการทำใบกิจกรรมที่ 1 แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษาที่กำหนดให้

ตอนที่ 2 ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อประโยคที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

และ ✗ หน้าข้อประโยคที่ไม่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

3.2 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1

ขั้นที่ 4 นักเรียนนำเสนอแนวคิด

ครูให้ตัวแทนกลุ่มที่ 1 – 5 ออกมานำเสนอแนวคิดของกลุ่มตนเอง

คำตอบของนักเรียนที่เป็นไปได้อยู่ในใบเฉลยแนบท้ายแผน

ขั้นที่ 5 สรุปบทเรียน

5.1 ครูเฉลยใบกิจกรรมในข้อที่นักเรียนไม่สามารถให้คำตอบได้ถูกต้อง

5.2 จากนั้นใช้ Kahoot Game เพื่อทดสอบความเข้าใจนักเรียนเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นของ
อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวดังนี้

ตัวอย่าง การใช้ kahoot game



7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 เอกสารประกอบการสอน เรื่อง น้องดินปืนกับพีโรเฟิล

7.1.2 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

7.1.3 พาวเวอร์พอยต์นำเสนอเนื้อหาเรื่อง ความรู้เบื้องต้นของอสมการ หน้า 1 – 10

7.1.4 <https://wheelofnames.com/view/avf-e3b/>

7.1.5 Kahoot Game

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุด

7.2.2 <https://www.youtube.com/watch?v=2a85w98d88s>

7.2.3 <https://www.youtube.com/watch?v=dOzKndKpQ9s>

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้			
1) เขียนประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์แสดงอสมการ	ใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1	ตรวจ ใบกิจกรรมที่ 1	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน)
2) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอสมการและอธิบายความหมาย ลักษณะของประโยคที่เป็นอสมการได้	ใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2	ตรวจ ใบกิจกรรมที่ 1	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน)
ด้านทักษะ/กระบวนการ			
1) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	ใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1	ตรวจ ใบกิจกรรมที่ 1	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน)
จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์			
1. การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตและประเมินคุณลักษณะระหว่างเรียน	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน)
2. ความร่วมมือกันทำงาน			
3. การแสดงความคิดเห็น			
4. การรับฟังความคิดเห็น			
5. ความมีน้ำใจช่วยเหลือกัน			

หมายเหตุ เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

- ด้านความรู้ (K) สามารถประเมินได้จากความถูกต้องของการทำใบกิจกรรม/การทดสอบ
- ด้านทักษะกระบวนการ (P) สามารถประเมินได้จากกระบวนการในใบกิจกรรม/ชิ้นงาน/สมุดจด
- ด้านคุณลักษณะ (A) สามารถประเมินได้จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน/ชิ้นงาน/สมุดจด

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ (K)

ตอนที่ 1

2 คะแนน หมายถึง นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง

ตอนที่ 2

1 คะแนน หมายถึง นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง นักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล (ตอนที่ 1 และ 2)

ร้อยละ 60 ขึ้นไปคือ	6 – 10	คะแนน	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 คือ	0 – 5	คะแนน	หมายถึง	ไม่ผ่าน

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

รายการประเมิน	คะแนน	ทักษะ/กระบวนการที่ปรากฏ
1. การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์	3	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง แสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนเป็นระบบ กระชับ ชัดเจนและมีรายละเอียดสมบูรณ์
	2	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงข้อมูลประกอบชัดเจนส่วนใหญ่
	1	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงข้อมูลประกอบชัดเจนบางส่วน
	0	ไม่นำเสนอ

เกณฑ์

ดีมาก	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	3	คะแนน
ดี	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	2	คะแนน
พอใช้	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	1	คะแนน
ปรับปรุง	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	0	คะแนน

เกณฑ์การประเมินผล

ร้อยละ 60 ขึ้นไปคือ	9 – 15	คะแนน	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 คือ	0 – 8	คะแนน	หมายถึง	ไม่ผ่าน

พหุ ประถมศึกษา

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	คะแนน	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
1. การแบ่งหน้าที่กัน อย่างเหมาะสม	3	นักเรียนแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนได้อย่างเหมาะสม
	2	นักเรียนแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่
	1	นักเรียนแบ่งหน้าที่กันเฉพาะบางคน
	0	ไม่มีการแบ่งหน้าที่กันทำกิจกรรม
2. ความร่วมมือกัน ทำงาน	3	สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันทำกิจกรรมทุกคน
	2	สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่
	1	สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นส่วนน้อย
	0	สมาชิกในกลุ่มไม่แสดงความร่วมมือกันทำกิจกรรม
3. การแสดงความคิด เห็น	3	สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นทุกคน
	2	สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นเป็นส่วนใหญ่
	1	สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นเป็นส่วนใหญ่
	0	สมาชิกในกลุ่มไม่แสดงความคิดเห็น
4. การรับฟังความ คิดเห็น	3	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นทุกคนในกลุ่มจะรับฟัง
	2	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นสมาชิกส่วนใหญ่ในกลุ่มจะรับฟัง
	1	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นสมาชิกส่วนน้อยในกลุ่มในกลุ่มจะรับฟัง
	0	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นไม่มีสมาชิกในกลุ่มรับฟัง
5. ความมีน้ำใจ ช่วยเหลือกัน	3	สมาชิกในกลุ่มมีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
	2	สมาชิกในกลุ่มมีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นส่วนใหญ่
	1	สมาชิกในกลุ่มมีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นส่วนน้อย
	0	สมาชิกในกลุ่มไม่แสดงน้ำใจช่วยเหลือกัน

เกณฑ์การประเมินผล

ดีมาก	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	12-15	คะแนน
ดี	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	8 - 11	คะแนน
พอใช้	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	4 - 7	คะแนน
ปรับปรุง	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	0 - 3	คะแนน

บันทึกหลังการสอน

1) ผลการจัดการเรียนการสอน

2) ปัญหา/อุปสรรค

3) ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....
 (นางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล)
 ครูผู้สอน

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ลงชื่อ.....
 (นายสุนทร คำภักดี)
 หัวหน้ากลุ่มสาระฯ คณิตศาสตร์

พจนน ปณ ทิโต ชเว



เอกสารประกอบการสอน

เรื่อง น้องดินปืนกับพีโรเฟิล



ในครอบครัวหนึ่งมีพี่น้องสองคนคือ น้องดินปืนกับพีโรเฟิลทั้งคู่แข่งขันกันออมเงิน โดยตกลงกันว่า จะหยอดเงินลงในกระปุกออมสินของตนเองทุกวัน วันละ 5 บาท เป็นเวลา 30 วัน แต่ทั้งน้องดินปืนและพีโรเฟิลต่างก็ลืมหยอดกระปุกไปบ้างเป็นบางวัน เมื่อครบกำหนด 30 วัน คุณพ่อซึ่งเป็นกรรมการตัดสินได้นำเงินในกระปุกของแต่ละคนออกมานับ คุณพ่อบอกว่าน้องดินปืนเก็บเงินได้น้อยกว่าพีโรเฟิล พีโรเฟิลขยันเก็บเงินจึงเก็บเงินได้มากกว่าน้องดินปืน

จากสถานการณ์ น้องดินปืนบอกพ่อว่า “เขาแน่ใจว่าได้หยอดกระปุกครบ 20 วันแน่นอน แต่อีก 10 วันไม่แน่ใจว่าได้หยอดกระปุกหรือไม่ เขาน่าจะมีเงินมากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ก็ไม่ถึง 150 บาท ถ้าพีโรเฟิลเก็บเงินได้มากกว่าก็คงมากกว่าไม่เท่าไร” พีโรเฟิลบอกน้องว่า “เธอน่าจะลืมหยอดกระปุกแค่ 3 วัน น่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาทแน่นอน”

จากสถานการณ์ ถ้ากำหนดให้ พีโรเฟิลเก็บเงินได้จำนวน x บาท
 น้องดินปืนเก็บเงินได้จำนวน y บาท

ให้นักเรียนช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงจำนวนเงินของน้องดินปืนและพีโรเฟิลจากข้อความต่อไปนี้

- พีโรเฟิลควรเก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท คือ $x \geq 100$
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่ถึง 150 บาท คือ $x < 150$.
 อสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไข $100 \leq x < 150$
- น้องดินปืนน่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาท
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท คือ $x < 150$
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่น้อยกว่า 135 บาท คือ $x \geq 135$
 อสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไข $135 \leq x < 150$



ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษาในแต่ละข้อต่อไปนี้

- 1) สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสามมากกว่าสิบห้า
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ☞
- 2) จำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสิบแปดน้อยกว่าหรือเท่ากับสี่สิบห้า
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ☞
- 3) สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งหักออกด้วยเก้ามากกว่าหรือเท่ากับห้าสิบห้า
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ☞
- 4) สองเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบเก้ามีค่าไม่เกินสามสิบสอง
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ☞
- 5) ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบสอง เมื่อหารด้วยสามมีค่าไม่มากกว่าเจ็ด
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ☞

ตอนที่ 2 ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อประโยคที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

และ ✗ หน้าข้อประโยคที่ไม่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| 1) $4x + 3 = 8$ | 2) $8 + 3d < 25$ |
| 3) $9(x - 1) \neq 12$ | 4) $y^2 = 36$ |
| 5) $5x + 1 \geq x - 7$ | 6) $y - 2 \leq 24$ |
| 7) $-2x + 3 > 15$ | 8) $x - 2 = 14$ |
| 9) $3 - x = -(x - 3)$ | 10) $x \div 9 < 13$ |



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษาในแต่ละข้อต่อไปนี้

- 1) สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสามมากกว่าสิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $2x + 3 > 15$

- 2) จำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสิบแปดน้อยกว่าหรือเท่ากับสี่สิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $x + 18 \leq 45$

- 3) สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งหักออกด้วยเก้ามากกว่าหรือเท่ากับห้าสิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $3x - 9 \geq 55$

- 4) สองเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบเก้ามีค่าไม่เกินสามสิบสอง

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $2(x - 19) \leq 32$

- 5) ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบสอง เมื่อหารด้วยสามมีค่าไม่มากกว่าเจ็ด

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $(x + 12) \div 3 \leq 7$

ตอนที่ 2 ทำเครื่องหมาย \checkmark หน้าข้อประโยคที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

และ \times หน้าข้อประโยคที่ไม่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

..... \times 1) $4x + 3 = 8$

..... \checkmark 2) $8 + 3d < 25$

..... \checkmark 3) $9(x - 1) \neq 12$

..... \times 4) $y^2 = 36$

..... \checkmark 5) $5x + 1 \geq x - 7$

..... \checkmark 6) $y - 2 \leq 24$

..... \checkmark 7) $-2x + 3 > 15$

..... \times 8) $x - 2 = 14$

\times

\checkmark

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

บทที่ 1 อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชา คณิตศาสตร์ (ค23102)	กิจกรรม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อสมการ	เวลาเรียน 1 ชั่วโมง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
สอนโดย นางสาวลภัสสรดา ภาวาลิวิธกุล		สอนวันที่

..... 9) $3 - x = -(x - 3)$

..... 10) $x \div 9 < 13$

1. หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

2. สาระสำคัญ

อสมการ เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยใช้สัญลักษณ์ $<$, $>$, \leq , \geq หรือ \neq แสดงความสัมพันธ์

3. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

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

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ตัวชี้วัด ค 6.1 ม.3/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

4.1 ด้านความรู้ นักเรียนสามารถ

4.1.1 เขียนประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์แสดงอสมการ

4.1.2 มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอสมการและอธิบายความหมาย ลักษณะของประโยค

ที่เป็นอสมการได้

4.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ นักเรียนสามารถ

4.2.1 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นักเรียน

4.3.1 มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม

4.3.2 ร่วมมือกันทำงาน

4.3.3 ร่วมกันแสดงความคิดเห็น

4.3.4 รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม

4.3.5 มีน้ำใจช่วยเหลือกัน

5. สารการเรียนรู้

สัญลักษณ์แสดงความสัมพันธ์ของจำนวนที่ควรรู้

< แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่า หรือไม่ถึง

> แทน ความสัมพันธ์มากกว่า หรือเกิน

และ \neq แทน ความสัมพันธ์ไม่เท่ากับ หรือไม่เท่ากัน

นอกจากสัญลักษณ์ดังกล่าวแล้ว เรายังใช้สัญลักษณ์ \leq แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ

สัญลักษณ์ \geq แทน ความสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ เช่น

$x \leq 2$ อ่านว่า x น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2

หมายถึง $x < 2$ หรือ $x = 2$

อีกนัยหนึ่งคือ x ไม่เกิน 2

และ $a \geq b$ อ่านว่า a มากกว่าหรือเท่ากับ b

หมายถึง $a > b$ หรือ $a = b$

อีกนัยหนึ่งคือ a ไม่น้อยกว่า b

6. กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิม

1.2 ครูกล่าวทักทายนักเรียน และถามคำถามเพื่อทบทวนความรู้เกี่ยวกับสมการ คำถามที่ 1 สมการคืออะไร

คาดการณ์คำตอบ \Rightarrow 1. ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่ใช้แสดงว่าสองสิ่งเหมือนกัน หรือ เทียบเท่ากัน ที่เชื่อมด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

คาดการณ์คำตอบ \Rightarrow 2. ประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ทำให้เรารู้ว่าทั้ง 2 ข้าง (ซ้าย, ขวา) มีค่าเท่ากัน โดยถูกค้นไว้ด้วยเครื่องหมายเท่ากับ

คำถามที่ 2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างสมการมา 2 – 3 สมการ

$$1) 5 = 4 + 1$$

$$2) 10 + 7 = 17$$

คาดการณ์คำตอบ \Rightarrow 3) $x + 3 = 20$

$$4) 2x + 1 = 5 - x$$

1.2 ครูถามนักเรียนว่า “ นอกจากเครื่องหมายเท่ากับที่แสดงความสัมพันธ์ของประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แล้ว นักเรียนเคยเห็นเครื่องหมายอื่น ๆ อีกหรือไม่? ”

คาดการณ์คำตอบ \Rightarrow $\left. \begin{array}{l} \text{เครื่องหมาย มากกว่า “ < ”} \\ \text{เครื่องหมาย มากกว่า “ > ”} \\ \text{เครื่องหมาย ไม่เท่ากับ “ \neq ”} \end{array} \right\}$

1.3 ครูทบทวนความรู้เรื่องเครื่องหมาย $<$, $>$, \neq ดังนี้
 เครื่องหมาย $<$ แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่า หรือไม่ถึง
 เครื่องหมาย $>$ แทน ความสัมพันธ์มากกว่า หรือเกิน
 และเครื่องหมาย \neq แทน ความสัมพันธ์ไม่เท่ากับ หรือไม่เท่ากัน

2. ชั้นสอนเนื้อหาใหม่

2.5 ครูเขียนสัญลักษณ์ \geq และ \leq บนกระดานและถามนักเรียนว่า “ นักเรียนเคยเห็นสัญลักษณ์ที่ครูเขียนหรือไม่ ”

คาดการณ์คำตอบ \Rightarrow เคย / ไม่เคย

2.2 ครูบอกนักเรียนว่า เราใช้สัญลักษณ์ \leq แทน ความสัมพันธ์น้อยกว่าหรือเท่ากับ
 สัญลักษณ์ \geq แทน ความสัมพันธ์มากกว่าหรือเท่ากับ เช่น

$x \leq 2$ อ่านว่า x น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2

หมายถึง $x < 2$ หรือ $x = 2$

อีกนัยหนึ่งคือ x ไม่เกิน 2

และ $a \geq b$ อ่านว่า a มากกว่าหรือเท่ากับ b

หมายถึง $a > b$ หรือ $a = b$

อีกนัยหนึ่งคือ a ไม่น้อยกว่า b

2.3 ครูสรุปกลุ่มของเครื่องหมายออกเป็น 2 กลุ่ม

เครื่องหมาย	
แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน	ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน
=	< , > , ≠ , ≤ , ≥

2.4 ครูถามนักเรียนว่า “ประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน เราเรียกว่า สมการ นักเรียนคิดว่าประโยคสัญลักษณ์ที่ไม่ได้แสดงความสัมพันธ์เท่ากัน จะเรียกว่าอะไร?”

คาดการณ์คำตอบ ➔ อสมการ

2.5 ครูสรุปความหมายของอสมการ

**อสมการ เป็นประโยคสัญลักษณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของจำนวน
โดยใช้สัญลักษณ์ < , > , ≤ , ≥ หรือ ≠ แสดงความสัมพันธ์**

2.6 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาสถานการณ์จากเอกสารประกอบการสอน เรื่อง น้องดินปืนกับพีโรเฟิล โดยให้แต่ละกลุ่มอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกัน แล้วให้ช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์

เรื่อง น้องดินปืนกับพีโรเฟิล

ในครอบครัวหนึ่งมีพี่น้องสองคนคือ น้องดินปืนกับพีโรเฟิลทั้งคู่แข่งขันกันออมเงิน โดยตกลงกันว่าจะหยอดเงินลงในกระปุกออมสินของตนเองทุกวัน วันละ 5 บาท เป็นเวลา 30 วัน แต่ทั้งน้องดินปืนและพีโรเฟิลต่างก็ลืมหยอดกระปุกไปบ้างเป็นบางวัน เมื่อครบกำหนด 30 วัน คุณพ่อซึ่งเป็นกรรมการตัดสินได้นำเงินในกระปุกของแต่ละคนออกมานับ คุณพ่อบอกว่าน้องดินปืนเก็บเงินได้น้อยกว่าพีโรเฟิล พีโรเฟิลขยันเก็บเงินจึงเก็บเงินได้มากกว่าน้องดินปืน

จากสถานการณ์ น้องดินปืนบอกพ่อว่า “เขาแน่ใจว่าได้หยอดกระปุกครบ 20 วันแน่นอน แต่อีก 10 วันไม่แน่ใจว่าได้หยอดกระปุกหรือไม่ เขาน่าจะมีเงินมากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ก็ไม่ถึง 150 บาท ถ้าพีโรเฟิลเก็บเงินได้มากกว่าก็คงมากกว่าไม่เท่าไร” พีโรเฟิลบอกน้องว่า “เธอน่าจะลืมหยอดกระปุกแค่ 3 วัน น่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาทแน่นอน”

จากสถานการณ์ ถ้ากำหนดให้ พีโรเฟิลเก็บเงินได้จำนวน x บาท

น้องดินปืนเก็บเงินได้จำนวน y บาท

ให้นักเรียนช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงจำนวนเงินของน้องดินปืนและพีโรเฟิลจากข้อความต่อไปนี้

1. พีโรเฟิลควรเก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท
 2. น้องดินปืนน่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาท
- 2.6 ครูสุ่มตัวแทนนักเรียนออกมานำเสนอวิธีคิดกลุ่มที่ 1 – 3

คาดการณ์คำตอบ ➡

1. พีโรเฟิลควรเก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท
อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท คือ $x \geq 100$
อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่ถึง 150 บาท คือ $x < 150$.

2. น้องดินปืนน่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาท
อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท คือ $x < 150$
อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่น้อยกว่า 135 บาท คือ $x \geq 135$

- 2.7 ครูเฉลยคำตอบและบอกวิธีการเขียนรวมแบบ 2 เงื่อนไขให้นักเรียนรู้ ดังนี้
- จากข้อที่ 1 เขียนอสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไขได้เป็น $100 \leq x < 150$
และข้อที่ 2 เขียนอสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไขได้เป็น $135 \leq x < 150$

3. ขั้นสรุป

3.1 ครูใช้คำถามกับนักเรียนดังนี้

1. คำว่า “ไม่ถึง” ต้องใช้เครื่องหมายอะไร

คาดการณ์คำตอบ ➡ <

2. คำว่า “เกิน” ต้องใช้เครื่องหมายอะไร

คาดการณ์คำตอบ ➡ >

3. คำว่า “ไม่เท่ากัน” ต้องใช้เครื่องหมายอะไร

คาดการณ์คำตอบ ➡ \neq

4. คำว่า “ไม่เกิน” ต้องใช้เครื่องหมายอะไร

คาดการณ์คำตอบ $\Rightarrow \leq$

5. คำว่า “ไม่น้อยกว่า” ต้องใช้เครื่องหมายอะไร

คาดการณ์คำตอบ $\Rightarrow \geq$

6. คำว่า “ไม่มากกว่า” ต้องใช้เครื่องหมายอะไร

คาดการณ์คำตอบ $\Rightarrow \leq$

4. ชั้นฝึกทักษะ

4.1 ครูให้ประโยคภาษาแก่นักเรียนแต่ละกลุ่มทั้งหมด 6 ข้อ ดังนี้
คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนประโยคภาษาที่กำหนดให้ต่อไปนี้เป็นประโยคสัญลักษณ์ (เมื่อกำหนดให้ x แทน จำนวนจำนวนหนึ่ง)

1. ผลบวกของสามกับเจ็ดน้อยกว่าสิบห้า
2. ห้าเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่ง
3. ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับห้ามากกว่าสิบสอง
4. เศษสี่ส่วนสามของผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับแปดไม่เท่ากับสิบห้า
5. เศษสองส่วนสามของจำนวนจำนวนหนึ่งไม่เกินหก
6. สองเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสี่ไม่น้อยกว่าสาม

4.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาคำตอบ

4.3 ครูสุ่มตัวแทนจากกลุ่มที่ 1 – 10 ออกมาหน้าห้อง โดยให้ออกมาทีละ 5 กลุ่ม
กลุ่มที่ 1- 5 รอบที่ 1 และกลุ่มที่ 6-10 รอบที่ 2 จากนั้นครูเลือกโจทย์จาก 6 ข้อให้นักเรียนแข่งกัน
เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์

คาดการณ์คำตอบ \Rightarrow

1. $3+7 < 15$
2. $5x$
3. $x+5 > 12$
4. $\frac{4}{5}(x+8) \neq 15$
5. $\frac{2}{3}x \leq 6$
6. $2(x-4) \geq 3$ หรือ $2(4-x) \geq 3$

4.4 ครูสรุปว่าในแต่ละอสมการอาจมีตัวแปรหรือไม่มีตัวแปรก็ได้
 ประโยคในข้อ 1 เป็นตัวอย่างของ “อสมการไม่มีตัวแปร”

ประโยคในข้อ 2 – 6 เป็นตัวอย่างของ “อสมการที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว”

จึงเป็นตัวอย่างของ **อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว**

5. ชี้นำความรู้ไปใช้

5.1 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนทำใบกิจกรรมรายบุคคล

6. ชั้นประเมินผล

6.1 ครูตรวจใบกิจกรรม 1 และสรุปคะแนน

6.2 ครูประเมินคะแนนการทำกิจกรรมกลุ่ม

7. สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

7.1.1 เอกสารประกอบการสอน เรื่อง น้องดินปืนกับไฟโรเฟิล

7.1.2 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

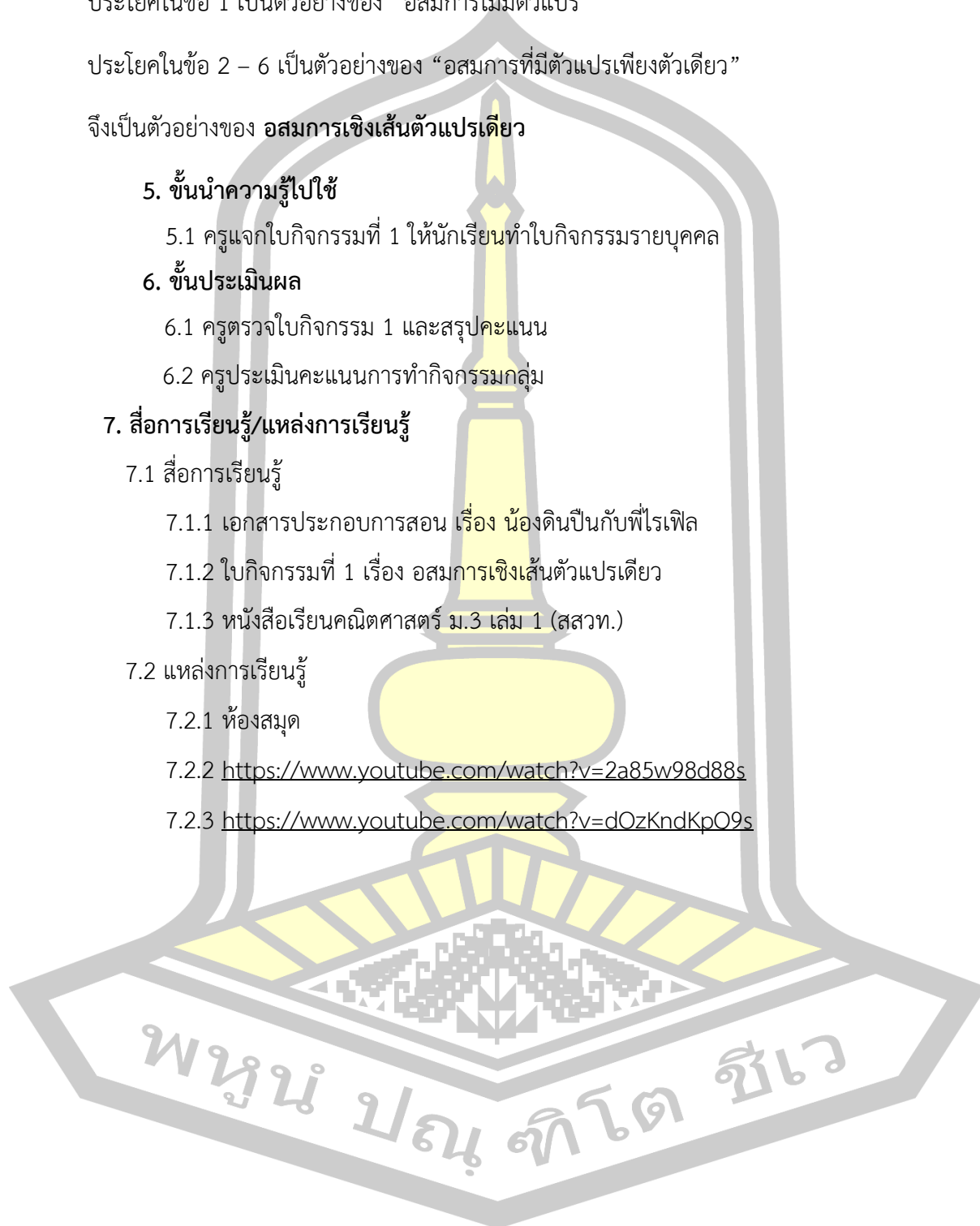
7.1.3 หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ม.3 เล่ม 1 (สสวท.)

7.2 แหล่งการเรียนรู้

7.2.1 ห้องสมุด

7.2.2 <https://www.youtube.com/watch?v=2a85w98d88s>

7.2.3 <https://www.youtube.com/watch?v=dOzKndKpO9s>



8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้			
1) เขียนประโยคภาษาและประโยคสัญลักษณ์แสดงอสมการ	ใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1	ตรวจ ใบกิจกรรมที่ 1	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน)
2) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอสมการและอธิบายความหมาย ลักษณะของประโยคที่เป็นอสมการได้	ใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2	ตรวจ ใบกิจกรรมที่ 1	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 6 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน)
ด้านทักษะ/กระบวนการ			
1) ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	ใบกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1	ตรวจ ใบกิจกรรมที่ 1	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 12 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน)
จุดประสงค์การเรียนรู้	เครื่องมือที่ใช้วัด	วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมิน
ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์			
1. การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม 2. ความร่วมมือกันทำงาน 3. การแสดงความคิดเห็น 4. การรับฟังความคิดเห็น 5. ความมีน้ำใจช่วยเหลือกัน	แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	สังเกตและประเมินคุณลักษณะระหว่างเรียน	ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนตั้งแต่ 9 คะแนนขึ้นไป (จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน)

หมายเหตุ เกณฑ์การประเมินคุณภาพ

- ด้านความรู้ (K) สามารถประเมินได้จากความถูกต้องของการทำใบกิจกรรม/การทดสอบ
- ด้านทักษะกระบวนการ (P) สามารถประเมินได้จากกระบวนการในใบกิจกรรม/ชิ้นงาน/สมุดจด
- ด้านคุณลักษณะ (A) สามารถประเมินได้จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน/ชิ้นงาน/สมุดจด

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ (K)

ตอนที่ 1

2 คะแนน	หมายถึง	นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง
0 คะแนน	หมายถึง	นักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

ร้อยละ 60 ขึ้นไปคือ	6 – 10	คะแนน	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 คือ	0 – 5	คะแนน	หมายถึง	ไม่ผ่าน

ตอนที่ 2

1 คะแนน	หมายถึง	นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง
0 คะแนน	หมายถึง	นักเรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมินผล

ร้อยละ 60 ขึ้นไปคือ	6 – 10	คะแนน	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 คือ	0 – 5	คะแนน	หมายถึง	ไม่ผ่าน

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

รายการประเมิน	คะแนน	ทักษะ/กระบวนการที่ปรากฏ
3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์	3	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง แสดงข้อมูลประกอบตามลำดับขั้นตอนเป็นระบบ กระชับ ชัดเจนและมีรายละเอียดสมบูรณ์
	2	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงข้อมูลประกอบชัดเจนส่วนใหญ่
	1	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แสดงข้อมูลประกอบชัดเจนบางส่วน
	0	ไม่นำเสนอ

เกณฑ์

ดีมาก	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	3	คะแนน
ดี	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	2	คะแนน
พอใช้	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	1	คะแนน
ปรับปรุง	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	0	คะแนน

เกณฑ์การประเมินผล

ร้อยละ 60 ขึ้นไปคือ	9 – 15	คะแนน	หมายถึง	ผ่าน
ต่ำกว่าร้อยละ 60 คือ	0 – 8	คะแนน	หมายถึง	ไม่ผ่าน

พหุ ประถมศึกษา

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	คะแนน	คุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็น
1. การแบ่งหน้าที่กัน อย่างเหมาะสม	3	นักเรียนแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนได้อย่างเหมาะสม
	2	นักเรียนแบ่งหน้าที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้เหมาะสมเป็นส่วนใหญ่
	1	นักเรียนแบ่งหน้าที่กันเฉพาะบางคน
	0	ไม่มีการแบ่งหน้าที่กันทำกิจกรรม
2. ความร่วมมือกัน ทำงาน	3	สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันทำกิจกรรมทุกคน
	2	สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นส่วนใหญ่
	1	สมาชิกในกลุ่มร่วมมือกันทำกิจกรรมเป็นส่วนน้อย
	0	สมาชิกในกลุ่มไม่แสดงความร่วมมือกันทำกิจกรรม
3. การแสดงความคิดเห็น	3	สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นทุกคน
	2	สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นเป็นส่วนใหญ่
	1	สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นเป็นส่วนใหญ่
	0	สมาชิกในกลุ่มไม่แสดงความคิดเห็น
4. การรับฟังความคิดเห็น	3	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นทุกคนในกลุ่มจะรับฟัง
	2	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นสมาชิกส่วนใหญ่ในกลุ่มจะรับฟัง
	1	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นสมาชิกส่วนน้อยในกลุ่มในกลุ่มจะรับฟัง
	0	เมื่อมีสมาชิกแสดงความคิดเห็นไม่มีสมาชิกในกลุ่มรับฟัง
5. ความมีน้ำใจ ช่วยเหลือกัน	3	สมาชิกในกลุ่มมีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
	2	สมาชิกในกลุ่มมีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นส่วนใหญ่
	1	สมาชิกในกลุ่มมีน้ำใจช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นส่วนน้อย
	0	สมาชิกในกลุ่มไม่แสดงน้ำใจช่วยเหลือกัน

เกณฑ์การประเมินผล

ดีมาก	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	12-15	คะแนน
ดี	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	8 - 11	คะแนน
พอใช้	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	4 - 7	คะแนน
ปรับปรุง	หมายถึง	นักเรียนได้รับคะแนน	0 - 3	คะแนน

บันทึกหลังการสอน

1) ผลการจัดการเรียนการสอน

2) ปัญหา/อุปสรรค

3) ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

ลงชื่อ.....

(นางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล)

ครูผู้สอน

ความคิดเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

พจนัน ปลูก ศิโรต ชีวะ

ลงชื่อ.....

(นายสุนทร คำภักดี)

หัวหน้ากลุ่มสาระฯ คณิตศาสตร์



เอกสารประกอบการสอน

เรื่อง น้องดินปืนกับพีโรเฟิล



ในครอบครัวหนึ่งมีพี่น้องสองคนคือ น้องดินปืนกับพีโรเฟิลทั้งคู่แข่งขันกันออมเงิน โดยตกลงกันว่าจะหยอดเงินลงในกระปุกออมสินของตนเองทุกวัน วันละ 5 บาท เป็นเวลา 30 วัน แต่ทั้งน้องดินปืนและพีโรเฟิลต่างก็ลืมหยอดกระปุกไปบ้างเป็นบางวัน เมื่อครบกำหนด 30 วัน คุณพ่อซึ่งเป็นกรรมการตัดสินได้นำเงินในกระปุกของแต่ละคนออกมานับ คุณพ่อบอกว่าน้องดินปืนเก็บเงินได้น้อยกว่าพีโรเฟิล พีโรเฟิลขยันเก็บเงินจึงเก็บเงินได้มากกว่าน้องดินปืน

จากสถานการณ์ น้องดินปืนบอกพ่อว่า “เขาแน่ใจว่าได้หยอดกระปุกครบ 20 วันแน่นอน แต่อีก 10 วันไม่แน่ใจว่าได้หยอดกระปุกหรือไม่ เขาน่าจะมีเงินมากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ก็ไม่ถึง 150 บาท ถ้าพีโรเฟิลเก็บเงินได้มากกว่าก็คงมากกว่าไม่เท่าไร” พีโรเฟิลบอกน้องว่า “เธอน่าจะลืมหยอดกระปุกแค่ 3 วัน น่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาทแน่นอน”

จากสถานการณ์ ถ้ากำหนดให้ พีโรเฟิลเก็บเงินได้จำนวน x บาท
 น้องดินปืนเก็บเงินได้จำนวน y บาท
 ให้นักเรียนช่วยกันเขียนประโยคสัญลักษณ์แสดงจำนวนเงินของน้องดินปืนและพีโรเฟิลจากข้อความต่อไปนี้

1. พีโรเฟิลควรเก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท แต่ไม่ถึง 150 บาท
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้มากกว่าหรือเท่ากับ 100 บาท คือ $x \geq 100$
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่ถึง 150 บาท คือ $x < 150$.
 อสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไข $100 \leq x < 150$
2. น้องดินปืนน่าจะเก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท แต่ไม่น้อยกว่า 135 บาท
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 1 เก็บเงินได้น้อยกว่า 150 บาท คือ $x < 150$
 อสมการที่ได้จากเงื่อนไขที่ 2 เก็บเงินได้ไม่น้อยกว่า 135 บาท คือ $x \geq 135$
 อสมการที่ได้จากทั้ง 2 เงื่อนไข $135 \leq x < 150$



ใบงานกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษาในแต่ละข้อต่อไปนี้

1) สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสามมากกว่าสิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ➡

2) จำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสิบแปดน้อยกว่าหรือเท่ากับสี่สิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ➡

3) สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งหักออกด้วยเก้ามากกว่าหรือเท่ากับห้าสิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ➡

4) สองเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบเก้ามีค่าไม่เกินสามสิบสอง

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ➡

5) ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบสอง เมื่อหารด้วยสามมีค่าไม่มากกว่าเจ็ด

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ ➡

ตอนที่ 2 ทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อประโยคที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

และ ✗ หน้าข้อประโยคที่ไม่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

..... 1) $4x + 3 = 8$

..... 2) $8 + 3d < 25$

..... 3) $9(x - 1) \neq 12$

..... 4) $y^2 = 36$

..... 5) $5x + 1 \geq x - 7$

..... 6) $y - 2 \leq 24$

..... 7) $-2x + 3 > 15$

..... 8) $x - 2 = 14$

..... 9) $3 - x = -(x - 3)$

..... 10) $x \div 9 < 13$



เฉลยใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่กำหนดให้ต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เขียนประโยคสัญลักษณ์แทนประโยคภาษาในแต่ละข้อต่อไปนี้

- 1) สองเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสามมากกว่าสิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $2x + 3 > 15$

- 2) จำนวนจำนวนหนึ่งรวมกับสิบแปดน้อยกว่าหรือเท่ากับสี่สิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $x + 18 \leq 45$

- 3) สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งหักออกด้วยเก้ามากกว่าหรือเท่ากับห้าสิบห้า

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $3x - 9 \geq 55$

- 4) สองเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบเก้ามีค่าไม่เกินสามสิบสอง

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $2(x - 19) \leq 32$

- 5) ผลบวกของจำนวนจำนวนหนึ่งกับสิบสอง เมื่อหารด้วยสามมีค่าไม่มากกว่าเจ็ด

เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ \Rightarrow $(x + 12) \div 3 \leq 7$

ตอนที่ 2 ทำเครื่องหมาย \checkmark หน้าข้อประโยคที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

และ \times หน้าข้อประโยคที่ไม่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

..... \times 1) $4x + 3 = 8$

..... \checkmark 2) $8 + 3d < 25$

..... \checkmark 3) $9(x - 1) \neq 12$

..... \times 4) $y^2 = 36$

..... \checkmark 5) $5x + 1 \geq x - 7$

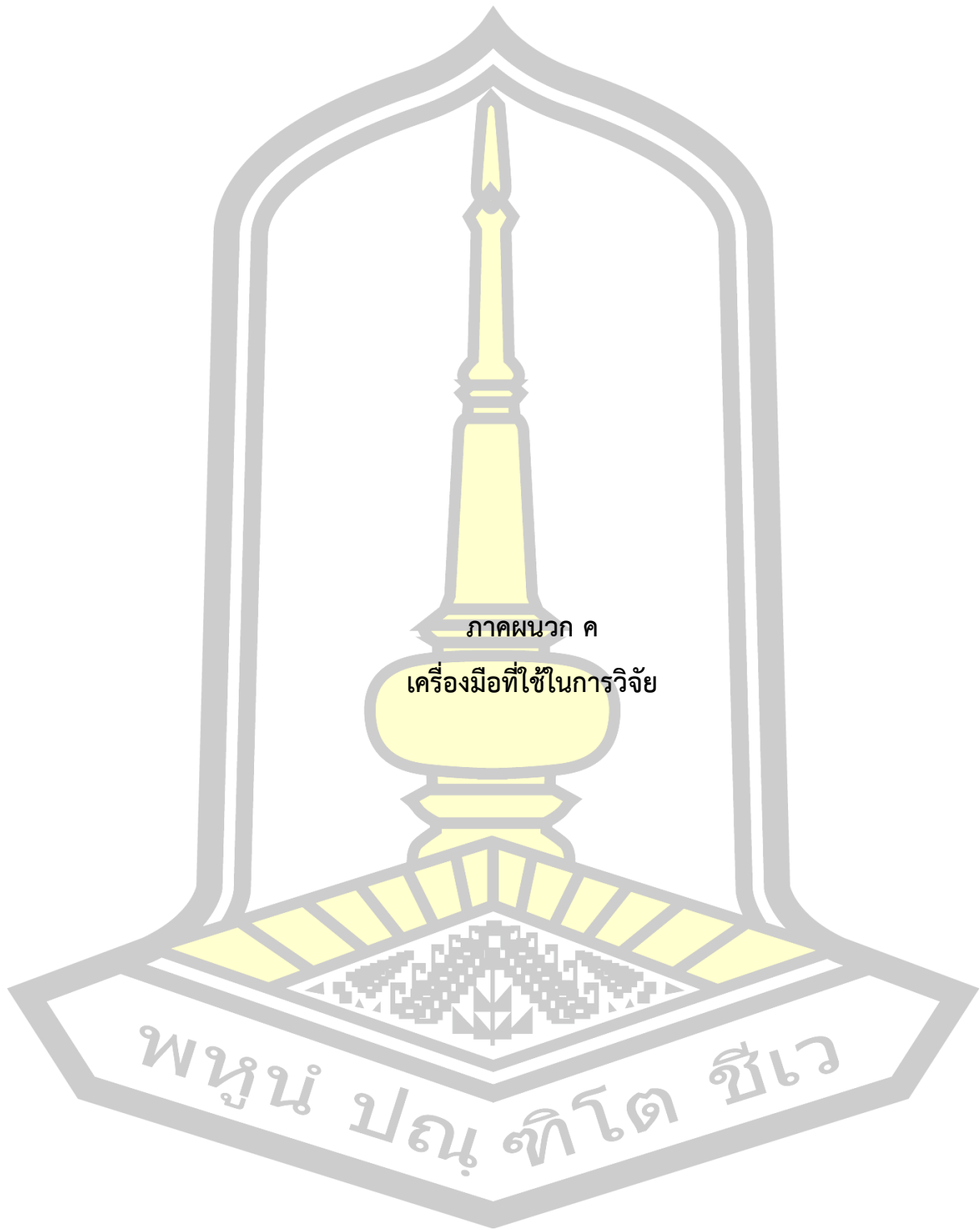
..... \checkmark 6) $y - 2 \leq 24$

..... \checkmark 7) $-2x + 3 > 15$

..... \times 8) $x - 2 = 14$

..... \times 9) $3 - x = -(x - 3)$

..... \checkmark 10) $x \div 9 < 13$

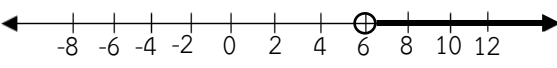
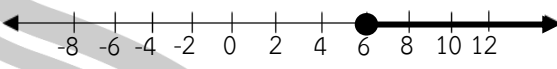


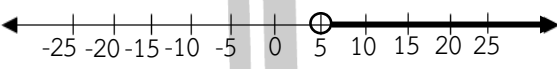
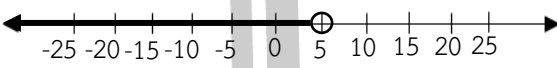
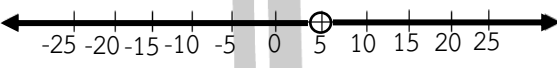
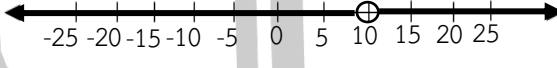
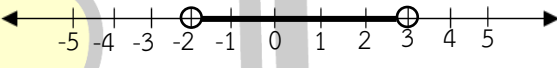

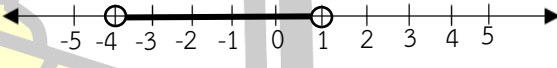
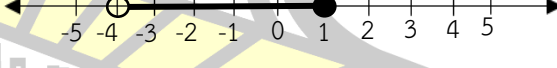
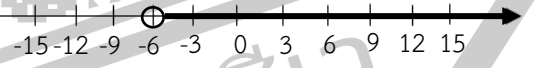


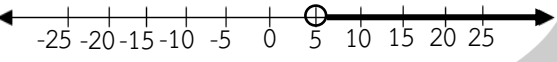
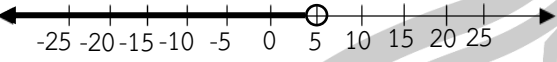

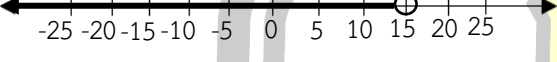
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (×) ลงในกระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ
3. ถ้านักเรียนทำไปแล้วต้องการจะเปลี่ยนคำตอบใหม่ ให้ขีดฆ่าข้อที่ไม่ต้องการแล้วจึงกากบาท ข้อใหม่ เช่น ก ข ค ง
() ~~()~~ (X) ()
4. ถ้านักเรียนเลือกคำตอบข้อใหม่ข้อหนึ่งเกินกว่า 1 คำตอบ จะถือว่าข้อนั้นผิด
5. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายหรือขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
6. ห้ามนำแบบทดสอบออกจากห้องสอบ

<p>1. สามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งมีค่าไม่เกิน -4 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ในข้อใด</p> <p>ก. $3x \geq -4$</p> <p>ข. $3x \leq -4$</p> <p>ค. $3x > -4$</p> <p>ง. $3x < -4$</p>	<p>3. $3(x-4) \leq 8$ เขียนเป็นประโยคภาษาได้ในข้อใด</p> <p>ก. สามเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 4 ไม่มากกว่า 8</p> <p>ข. สามเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 4 ไม่ถึง 8</p> <p>ค. สามเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 4 น้อยกว่า 8</p> <p>ง. สามเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 4 ไม่น้อยกว่า 8</p>
<p>2. สองเท่าของผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 3 ไม่น้อยกว่า 20 เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร</p> <p>ก. $2x - 3 > 20$</p> <p>ข. $2x - 3 \geq 20$</p> <p>ค. $2(x-3) > 20$</p> <p>ง. $2(x-3) \geq 20$</p>	<p>4. $x - 2 > 9$ เขียนเป็นประโยคภาษาได้ในข้อใด</p> <p>ก. ผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 2 ไม่ถึง 9</p> <p>ข. ผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 2 ไม่เกิน 9</p> <p>ค. ผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 2 เกิน 9</p> <p>ง. ผลต่างของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 2 ไม่น้อยกว่า 9</p>

<p>5. ข้อใดไม่ใช่คำตอบของอสมการ $2m - 5 \leq 7$</p> <p>ก. 7</p> <p>ข. 6</p> <p>ค. 5</p> <p>ง. 4</p>	<p>9. กราฟของอสมการ $n + 2 \geq 8$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>
<p>6. ข้อใดคือคำตอบของอสมการ $z - 1 > z$</p> <p>ก. 1</p> <p>ข. 2</p> <p>ค. จำนวนจริงทุกจำนวน</p> <p>ง. ไม่มีจำนวนจริงใดเป็นคำตอบ</p>	<p>10. กราฟของอสมการ $3(m - 1) \neq 12$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>
<p>7. ข้อใดเป็นเซตคำตอบของอสมการ $m - 5 \leq 25$</p> <p>ก. $\{19, 18, 17, \dots\}$</p> <p>ข. $\{20, 19, 18, \dots\}$</p> <p>ค. $\{29, 28, 27, \dots\}$</p> <p>ง. $\{30, 29, 28, \dots\}$</p>	<p>11. กราฟข้อใดเป็นคำตอบของอสมการ $-2 < x + 2 \leq 3$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>
<p>8. ข้อใดเป็นคำตอบของอสมการ $m \leq 4$</p> <p>ก. จำนวนจริงทุกจำนวนที่ไม่ถึง 4</p> <p>ข. จำนวนจริงทุกจำนวนที่ไม่เกิน 4</p> <p>ค. จำนวนจริงทุกจำนวนที่ไม่น้อยกว่า 4</p> <p>ง. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 4</p>	<p>12. กราฟที่กำหนดให้ตรงกับอสมการในข้อใด</p> <p></p> <p>ก. $n + 6 < 0$</p> <p>ข. $n - 6 > 0$</p> <p>ค. $n + 6 \leq 0$</p> <p>ง. $n - 6 \geq 0$</p>

<p>13. กราฟของอสมการ $x-5 < 10$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	<p>18. จงหาคำตอบของอสมการ $\frac{4}{5}x \neq 20$</p> <p>ก. $x=16$</p> <p>ข. $x \neq 16$</p> <p>ค. $x=25$</p> <p>ง. $x \neq 25$</p>
<p>14. จงหาคำตอบของอสมการ $11-c > 8$</p> <p>ก. $c > 3$</p> <p>ข. $c < 3$</p> <p>ค. $c > -3$</p> <p>ง. $c < -3$</p>	<p>19. จงหาคำตอบของอสมการ $x+1 < 2x-2$</p> <p>ก. $x < 3$</p> <p>ข. $x < -3$</p> <p>ค. $x > 3$</p> <p>ง. $x > -3$</p>
<p>15. จงหาคำตอบของอสมการ $2x-7 \geq 45$</p> <p>ก. $x \geq 19$</p> <p>ข. $x \leq 19$</p> <p>ค. $x \geq 26$</p> <p>ง. $x \leq 26$</p>	<p>20. จงหาคำตอบของอสมการ $6x+17 \leq 5x-1$</p> <p>ก. $x \leq -18$</p> <p>ข. $x \leq 18$</p> <p>ค. $x \geq -18$</p> <p>ง. $x \geq 18$</p>
<p>16. จงหาคำตอบของอสมการ $\frac{a-4}{3} \geq 5$</p> <p>ก. $a \leq \frac{1}{3}$</p> <p>ข. $a \leq \frac{1}{2}$</p> <p>ค. $a \geq 19$</p> <p>ง. $a \geq 20$</p>	<p>21. จงหาคำตอบของอสมการ $2x+3x \neq 4x+5x$</p> <p>ก. $x \neq 0$</p> <p>ข. $x \neq 5$</p> <p>ค. $x \neq 9$</p> <p>ง. $x \neq 13$</p>
<p>17. จงหาคำตอบของอสมการ $\frac{x}{5}+2 \neq 3$</p> <p>ก. $x \neq 17$</p> <p>ข. $x \neq 13$</p> <p>ค. $x \neq 5$</p> <p>ง. $x \neq 0$</p>	<p>22. จงหาคำตอบของอสมการ $-2p-10 > 5p+4$</p> <p>ก. $p > 2$</p> <p>ข. $p < 2$</p> <p>ค. $p > -2$</p> <p>ง. $p > -2$</p>

Descriptive Statistics

	วิธีการสอน	Mean	Std. Deviation	N
ผลสัมฤทธิ์	KWDL	23.34	2.840	50
	ปกติ	19.20	2.356	50
	Total	21.27	3.327	100
ให้เหตุผล	KWDL	23.38	2.449	50
	ปกติ	20.58	2.524	50
	Total	21.98	2.846	100

Correlations

		ผลสัมฤทธิ์	ให้เหตุผล
ผลสัมฤทธิ์	Pearson Correlation	1	.401**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	100	100
ให้เหตุผล	Pearson Correlation	.401**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	100	100

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	1.881
F	.613
df1	3
df2	1728720.000
Sig.	.606

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + วิธีการสอน

บุญทิโต ชีวะ

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
ผลสัมฤทธิ์	1.844	1	98	.178
ให้เหตุผล	.047	1	98	.829

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + วิธีการสอน

วิธีการสอน

Dependent Variable	วิธีการสอน	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
ผลสัมฤทธิ์	KWDL	23.340	.369	22.608	24.072
	ปกติ	19.200	.369	18.468	19.932
ให้เหตุผล	KWDL	23.380	.352	22.682	24.078
	ปกติ	20.580	.352	19.882	21.278

ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Multivariate Analysis) โดยวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r_{xy}) ระหว่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H_0 : คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ไม่มี ความสัมพันธ์กัน

H_1 : คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มี ความสัมพันธ์กัน

Correlations

		ผลสัมฤทธิ์	ความสามารถในการให้เหตุผล
ผลสัมฤทธิ์	Pearson Correlation	1	.113
	Sig. (2-tailed)		.434
	N	50	50
ความสามารถในการให้เหตุผล	Pearson Correlation	.113	1
	Sig. (2-tailed)	.434	
	N	50	50

ผลการทดสอบ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการเรียนรู้ดังกล่าวโดยใช้ Hotelling's - T²

สมมติฐานเพื่อการทดสอบ

H₀ : คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและความสามารถในการให้เหตุผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่แตกต่างกับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

H₁ : คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและความสามารถในการให้เหตุผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ KWDL ร่วมกับการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แตกต่างกับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ

Multivariate Tests^a

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Observed Power ^c	
Intercept	Pillai's Trace	.993	6901.818 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Wilks' Lambda	.007	6901.818 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Hotelling's Trace	142.306	6901.818 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Roy's Largest Root	142.306	6901.818 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Root						
วิธีการสอน	Pillai's Trace	.450	39.722 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Wilks' Lambda	.550	39.722 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Hotelling's Trace	.819	39.722 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Roy's Largest Root	.819	39.722 ^b	2.000	97.000	.000	1.000
	Root						

a. Design: Intercept + วิธีการสอน

b. Exact statistic

c. Computed using alpha = .05

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: การให้เหตุผล

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	196.000 ^a	1	196.000	31.698	.000
Intercept	48312.040	1	48312.040	7813.354	.000
วิธีการสอน	196.000	1	196.000	31.698	.000
Error	605.960	98	6.183		
Total	49114.000	100			
Corrected Total	801.960	99			

a. R Squared = .244 (Adjusted R Squared = .237)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: ผลสัมฤทธิ์

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	342.250 ^a	1	342.250	62.396	.000
Intercept	47917.210	1	47917.210	8735.883	.000
วิธีการสอน	342.250	1	342.250	62.396	.000
Error	537.540	98	5.485		
Total	48797.000	100			
Corrected Total	879.790	99			

a. R Squared = .389 (Adjusted R Squared = .383)



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวลภัสสรดา ภาราสิริสกุล
วันเกิด	วันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 240-241 หมู่ 14 ตำบลบรบือ อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44130
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2554 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสารคามพิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2559 ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2563 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว