



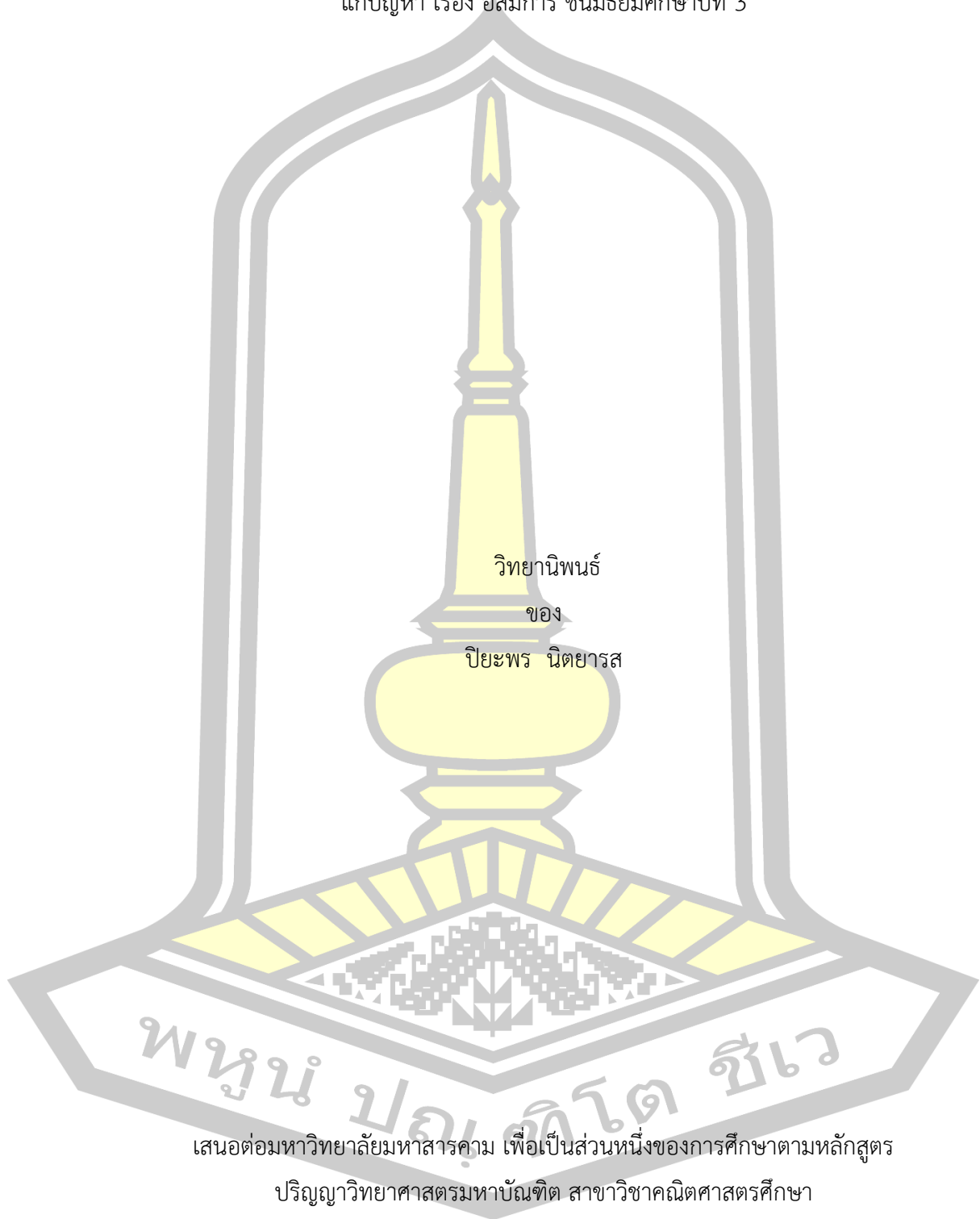
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการ
แก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์
ของ
ปิยะพร นิตยารส

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา
พฤษภาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการ
แก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

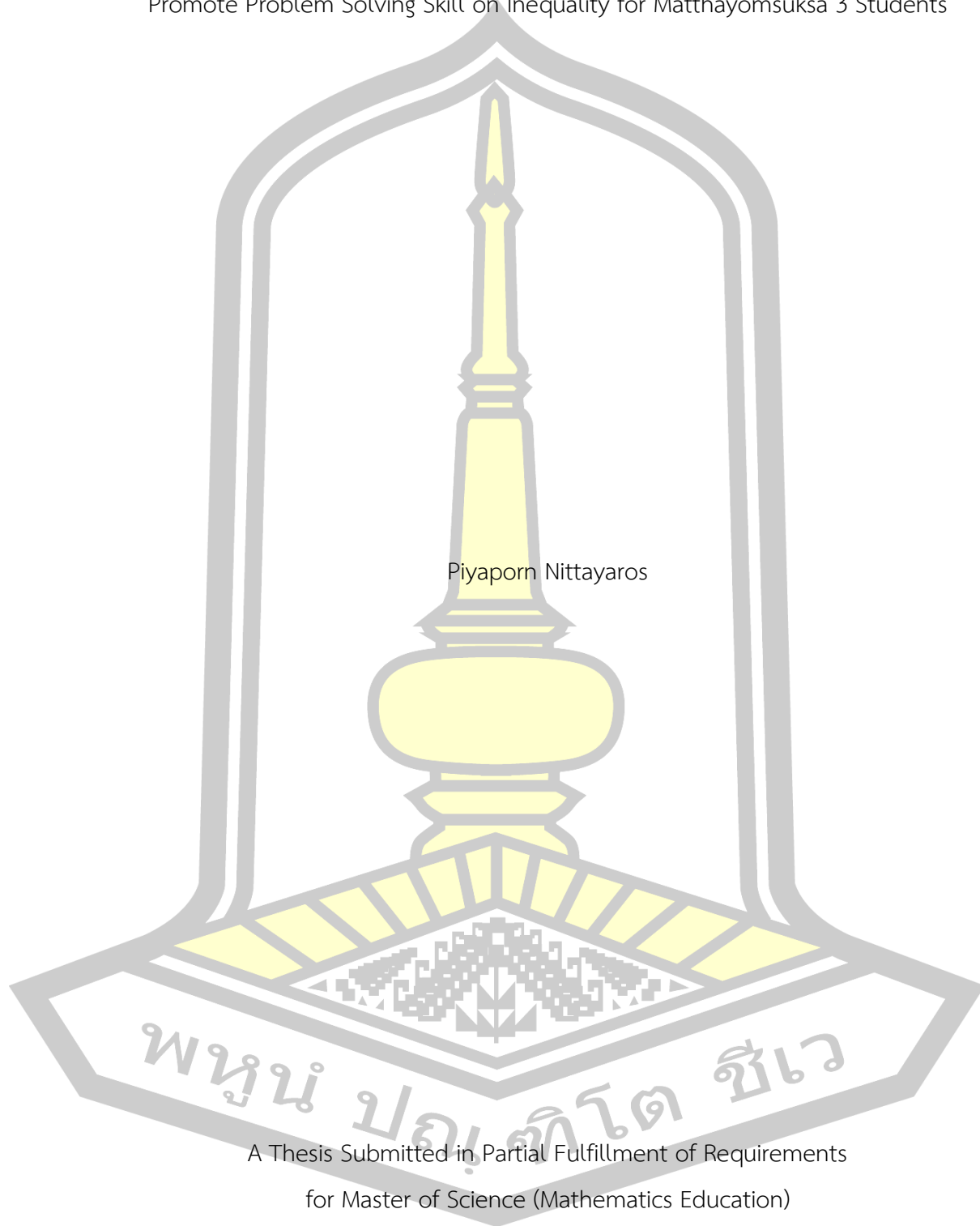


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา

พฤษภาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development Mathematics Instruction Based on Constructivist Theory to
Promote Problem Solving Skill on Inequality for Matthayomsuksa 3 Students



Piyaporn Nittayaros

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

May 2019

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวปิยะพร นิตยารส
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ว่าที่ ร.ท.ดร. ณัฐชัย จันทชุม)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(อ. ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์)

กรรมการ

(รศ. ดร. นิภาพร ชุตินันต์)

กรรมการ

(ผศ. ดร. นงลักษณ์ วิริยะพงษ์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน บุญเกิด ชีวะ

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัย ปิยะพร นิตยารส

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ
อาจารย์ ดร. มนชยา เจียงประดิษฐ์

ปริญญา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต **สาขาวิชา** คณิตศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม **ปีที่พิมพ์** 2562

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ อภิปราย สร้างองค์ความรู้ และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีทักษะในการแก้ปัญหาและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีทักษะในการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 4) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 70 คน จำนวน 2 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ จำนวน 12 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ค่า

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.91 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ แบบอัตนัย 5 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.91 4) แบบวัดความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 - 1.00 จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Independent Samples)

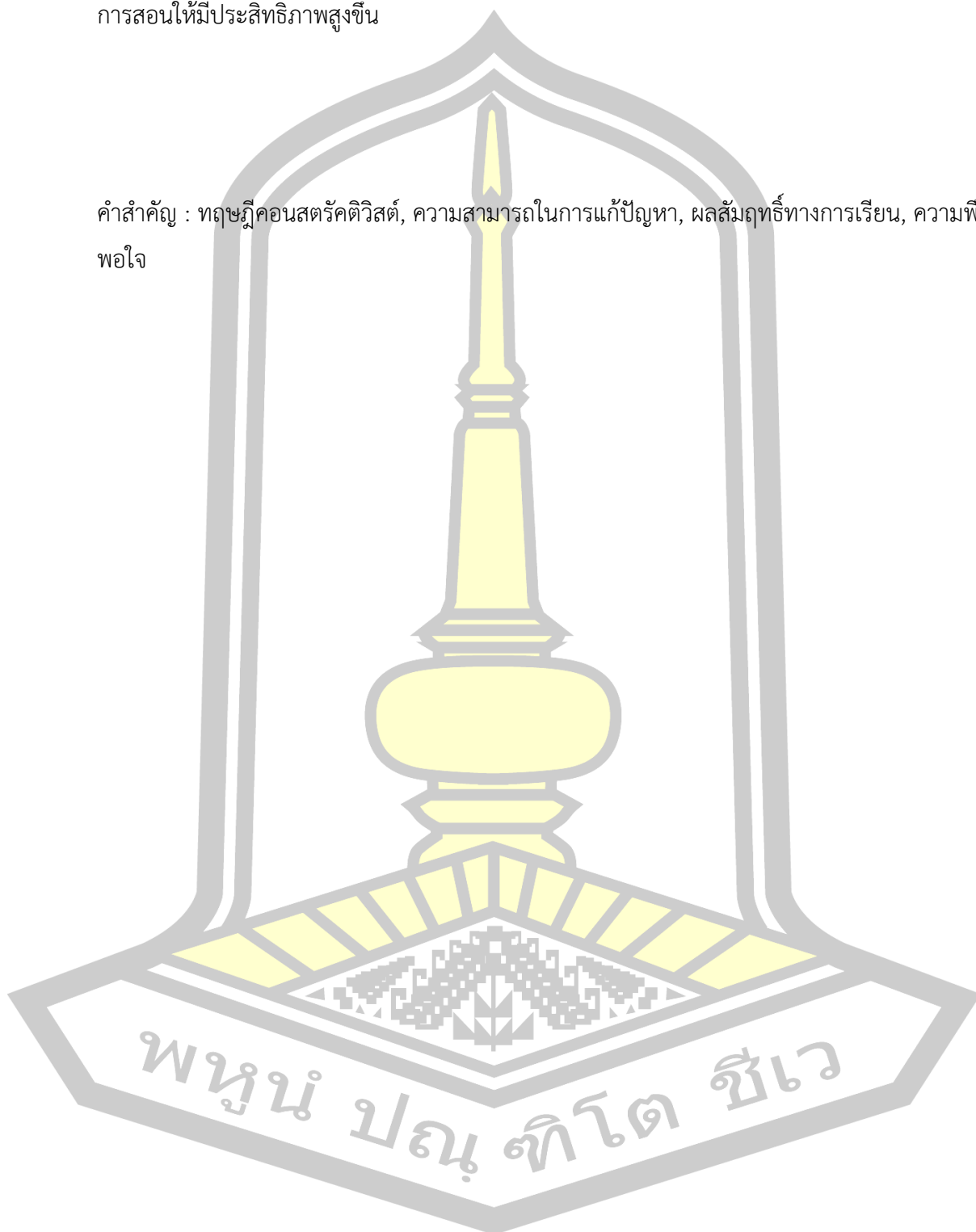
ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.83/82.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7209 คิดเป็นร้อยละ 72.09
3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในระดับมาก

โดยสรุป นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนมีพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผู้เรียนมี

ความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับมาก ดังนั้นครูควรนำรูปการจัดการเรียนรู้มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

คำสำคัญ : ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, ความสามารถในการแก้ปัญหา, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจ



TITLE	The Development Mathematics Instruction Based on Constructivist Theory to Promote Problem Solving Skill on Inequality for Matthayomsuksa 3 Students		
AUTHOR	Piyaporn Nittayaros		
ADVISORS	Assistant Professor Maliwan Tunapan , Ph.D. Monchaya Chiangpradit , Ph.D.		
DEGREE	Master of Science	MAJOR	Mathematics Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

The instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality is a model of activities that encourage students to think analytically, think synthetically, discuss, create knowledge and summarize knowledge by themselves, get skills of problem solving and searching for knowledge, love learning, develop themselves continuously, get working skills and work with other people happily. The purposes of this research were 1) to develop mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 students as the standard criterion of 75/75, 2) to verify the effective indices of the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 students, 3) to compare the student's learning achievement in mathematics taught by the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 students and the traditional teaching models, 4) to compare the ability to solve mathematical problems of students taught by the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill and the traditional teaching models, 5) to study the students' satisfaction toward mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 students. The sample used in the study consisted of 70 Matthayomsuksa 3 students from 2 classes

attending Mattayomwanonniwat School under the Secondary Educational Service Area Office 23 in the first semester of the academic year 2017, obtained using the cluster random sampling technique. The instruments used in the study were (1) 12 lesson plans for mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality; (2) a 30-item 4-choice achievement test for studying mathematics on inequality with discriminating powers (B) ranging 0.20 – 1.00, and a reliability (r_{tt}) of 0.91 ; 3) 5 - item subjective test on student's ability to solve mathematical problems on inequality with discriminating powers (B) ranging 0.20 - 1.00 and a reliability (r_{tt}) of 0.91; (4) 15 - item student's satisfaction questionnaire with content validity (IOC) range from 0.67 – 1.00. The statistics used to analyze data were percentage, mean, standard deviation and t-test (Independent Samples).

The results of the research were as follow:

1. The efficiency value of mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 students was 83.83/82.31 which met the required criterion.

2. The effective indices of the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 students was 0.7209 the students had learning progress at 72.09 percent.

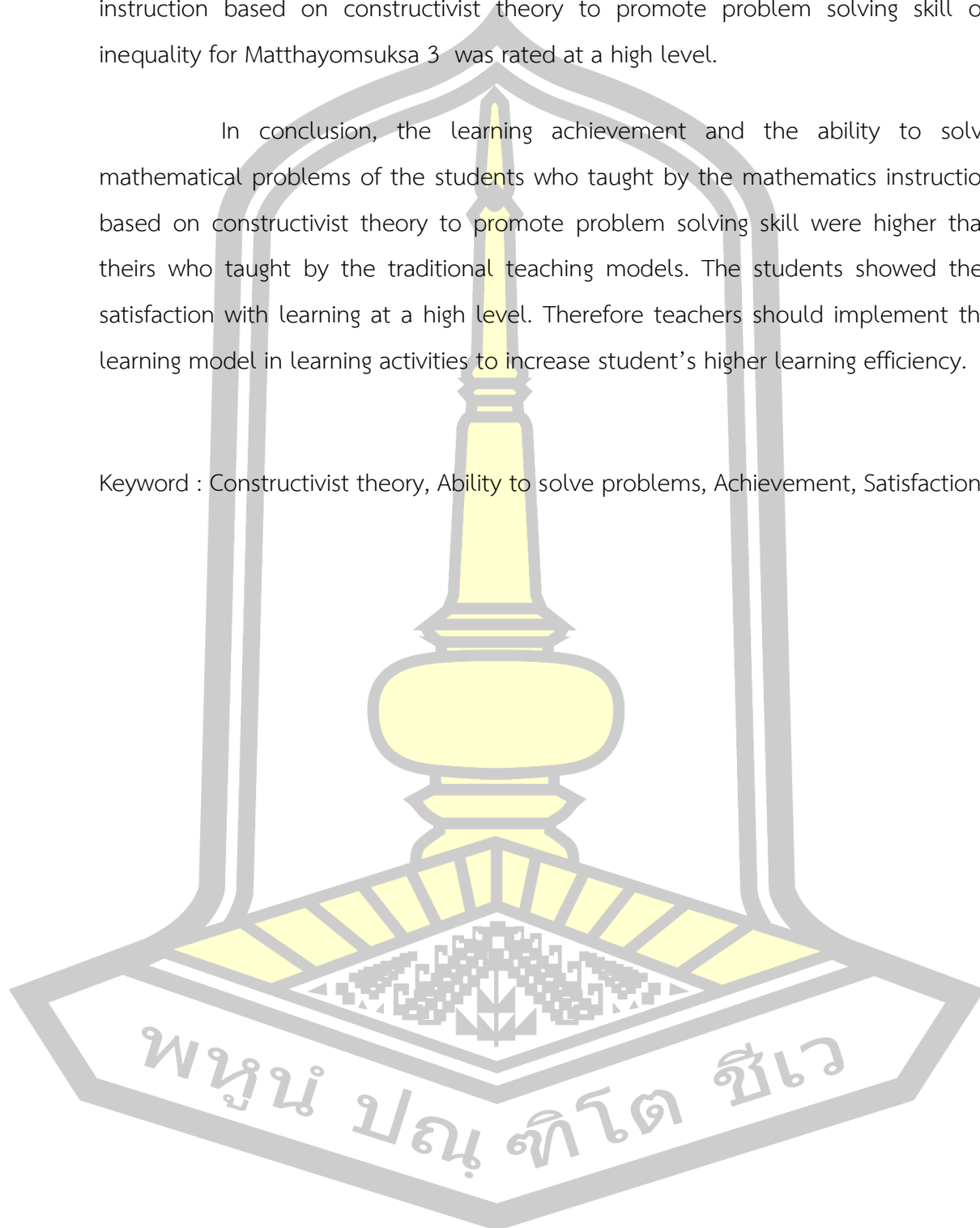
3. The learning achievement of the students who studied by the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 was higher than theirs who studied by the traditional teaching models significantly at .05 level.

4. The ability to solve mathematical problems of the students who studied by the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 was higher than theirs who studied by the traditional teaching models significantly at .05 level.

5. Satisfaction of students who studied by the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill on inequality for Matthayomsuksa 3 was rated at a high level.

In conclusion, the learning achievement and the ability to solve mathematical problems of the students who taught by the mathematics instruction based on constructivist theory to promote problem solving skill were higher than theirs who taught by the traditional teaching models. The students showed their satisfaction with learning at a high level. Therefore teachers should implement this learning model in learning activities to increase student's higher learning efficiency.

Keyword : Constructivist theory, Ability to solve problems, Achievement, Satisfaction



กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์และการให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มะลิวัลย์ ฤนาพรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.มนชยา เจียงประดิษฐ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐชัย จันทชุม ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.นิภาพร ชูดีมันต์ กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงลักษณ์ วิริยะพงษ์ กรรมการสอบ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ดร.บุษกร คงเอียด อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดร.ณรงค์ศักดิ์ พรหมวัง ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส นายอนุ กูล ทรงมงคลรัตน์ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนกมลาไสย นายชัยพร พงษ์พิสันต์รัตน์ อาจารย์ภาควิชา จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม นายพะเยาว์ ศรีไชย์ ครูโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจเครื่องมือการ วิจัย

ขอขอบพระคุณอาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคามทุกท่าน ที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอนประสิทธิ์ประสาทวิชาในการศึกษา และให้คำแนะนำในการศึกษาค้นคว้า ครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและคอยให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอขอบคุณบิดา มารดา และนายวรชัย ฉายจิตต์ ที่เป็นกำลังใจที่ยิ่งใหญ่ ทำให้ผลงาน ชิ้นนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่สามารถกล่าวชื่อนามได้ทั้งหมด ที่มีส่วนช่วยเหลือในการ ทำการศึกษาเล่มนี้สำเร็จลงได้ ผู้ศึกษาขอระลึกถึงและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง

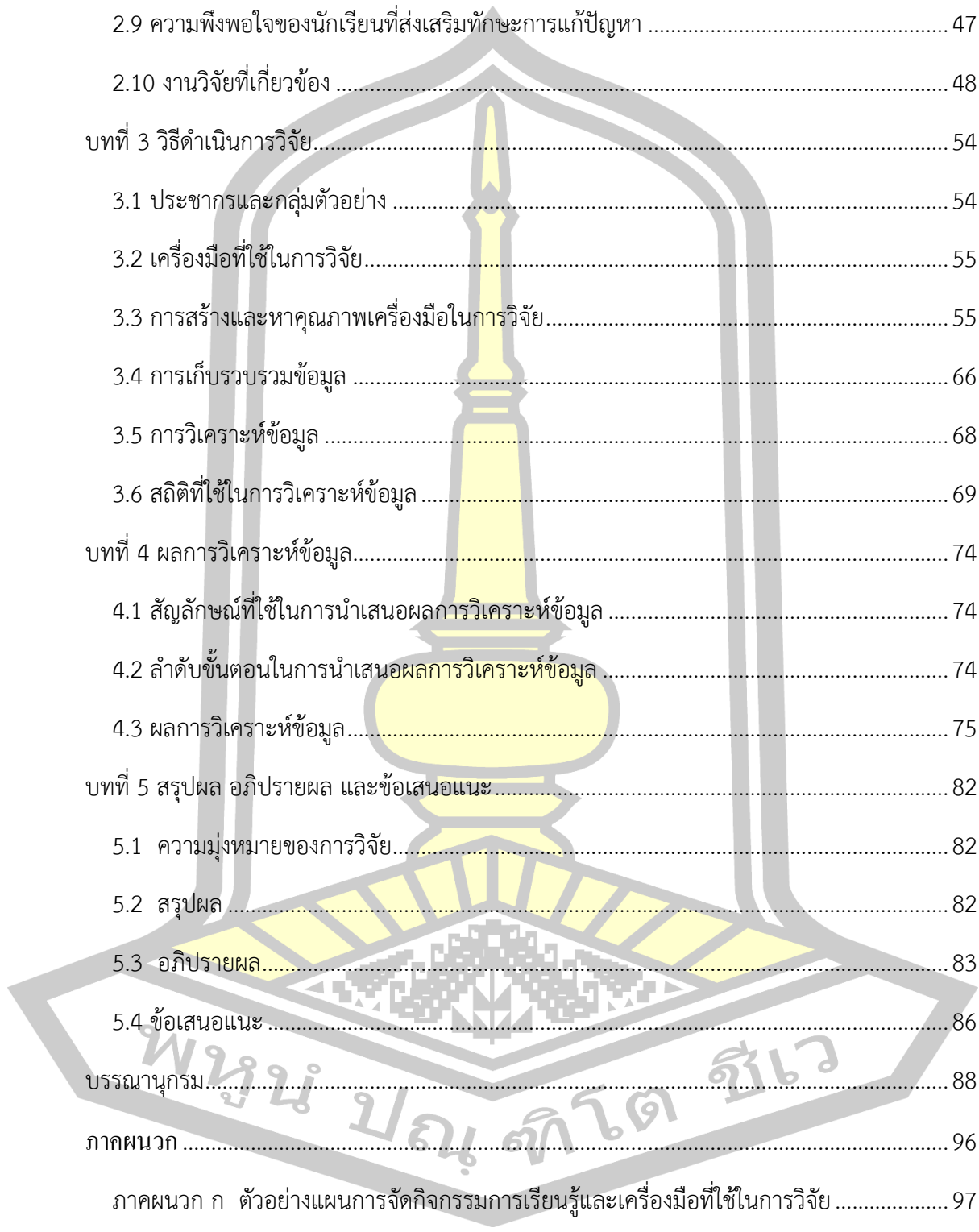
ปิยะพร นิตยารส

พูน ปณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ช
กิตติกรรมประกาศ.....	ญ
สารบัญ.....	ฎ
สารบัญตาราง.....	ต
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของการวิจัย.....	1
1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
1.3 ความสำคัญของการวิจัย.....	4
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
2.2 แผนกิจกรรมการเรียนรู้.....	15
2.3 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	20
2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา.....	34
2.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	39
2.6 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	41
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43

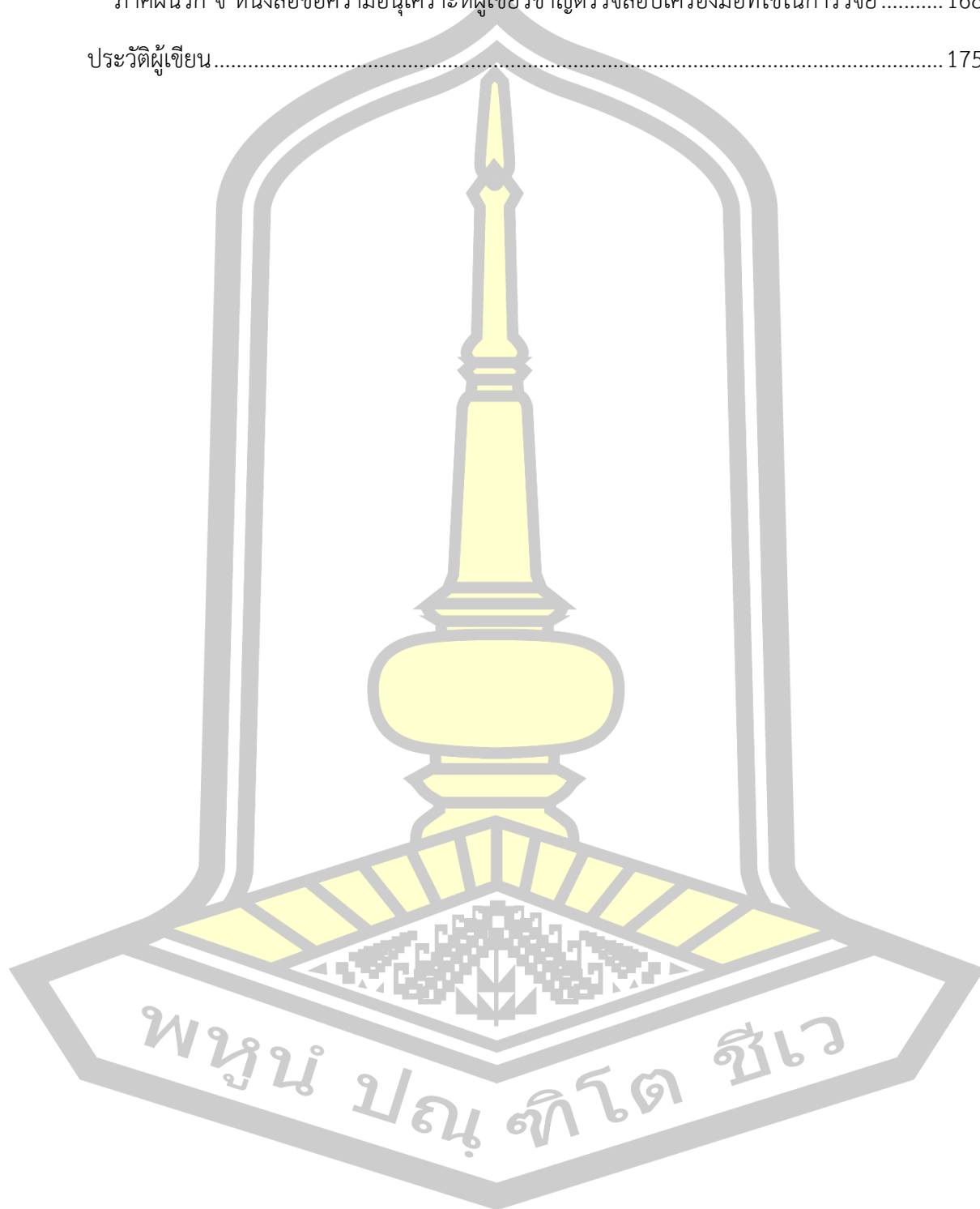
2.8 ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	45
2.9 ความพึงพอใจของนักเรียนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา	47
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย.....	55
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	66
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	68
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	69
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	74
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	82
5.2 สรุปผล	82
5.3 อภิปรายผล.....	83
5.4 ข้อเสนอแนะ	86
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก	96
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	97
ภาคผนวก ข แบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	130
ภาคผนวก ค ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	155



ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ t-test..... 166

ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 168

ประวัติผู้เขียน..... 175



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง สารสำคัญ ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ	56
ตารางที่ 2 แสดงจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดและที่ต้องการ เรื่อง อสมการ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3	60
ตารางที่ 3 แสดงจำนวนข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งหมดและที่ต้องการ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	63
ตารางที่ 4 แผนการทดลอง.....	67
ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะ การแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	75
ตารางที่ 6 ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติ วิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	78
ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ.....	78
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ	79
ตารางที่ 9 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	80

ศูนย์ ปลูก ชีวิต ใหม่

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของการวิจัย

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาไว้ใน มาตรา 22 ว่าด้วย การจัดการศึกษาต้องยึดหลักที่ว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และถือว่าผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ การจัดการกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้ สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจและความแตกต่างของผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการคิด การ จัดการ การเผชิญสถานการณ์ การประยุกต์ ใช้เพื่อแก้ไขปัญหา โดยผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาได้ รักการอ่านและใฝ่รู้ใฝ่เรียน ศึกษาค้นคว้าอย่าง ต่อเนื่อง ผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างสมดุล รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกวิชา (กรมวิชาการ, 2542)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็น กำลังของชาติ และเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็น พลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็น ประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและ การศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และ พัฒนาตนเองได้อย่างเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) เพื่อให้เป็นไปตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดกลุ่มสาระการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดความสมดุลและคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นอีกกลุ่มสาระหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนา ความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล มีแบบแผน เป็นระบบ สามารถ วิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือใน

การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ช่วยพัฒนาคุณภาพและศักยภาพของบุคคลในหลาย ๆ ด้าน ทั้งในด้านการสื่อสาร การสืบเสาะ และเลือกสรรสาระสนเทศ การตั้งข้อสันนิษฐาน และการให้เหตุผล การเลือกใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา (รุ่งฤดี ศิริบุรี, 2551) และการแก้ปัญหาเป็นหัวใจของคณิตศาสตร์ และเป็นเป้าหมายสูงสุดของหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เมื่อพิจารณาสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร มีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นอย่างมาก นักเรียนไม่สามารถเรียงความคิดหรือบรรยายขั้นตอนวิธีการทางคณิตศาสตร์ และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับไม่น่าพอใจ ซึ่งพิจารณาได้จากผลการทดสอบระดับชาติ O-NET ในรายวิชาคณิตศาสตร์ 2 ปีซ้อนหลัง คือปีการศึกษา 2558 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 30.95 ค่าเฉลี่ยประเทศอยู่ที่ 32.40 และปีการศึกษา 2559 ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 29.82 ค่าเฉลี่ยประเทศอยู่ที่ 29.31 (งานวิชาการโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส, 2559)

อสมการ เป็นเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่ามาตรฐาน จากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยการศึกษาจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ปัญหาเกิดจากทั้งในด้านตัวครูผู้สอนและตัวผู้เรียน กล่าวได้ว่าในด้านของครูผู้สอน พบว่า การสอนนั้นยังขาดการเตรียมเนื้อหา สอนโดยใช้แบบเรียนเป็นหลักและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดมากจนเกินไป อีกทั้งกระบวนการสอนและการถ่ายทอดความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขาดการใช้สื่อการสอนทำให้นักเรียนไม่สามารถเกิดความคิดรวบยอดได้ ขาดเทคนิคและวิธีการแก้ปัญหาในการเรียนการสอน รูปแบบและวิธีการสอนไม่หลากหลาย ส่วนในด้านผู้เรียน พบว่า ขาดทักษะในการแก้ปัญหา เนื่องจากไม่ได้รับการฝึกทักษะในกระบวนการเรียนที่เป็นระบบ ซึ่งผู้เรียนนั้นขาดการฝึกฝนที่จะสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ที่ทำให้เกิดกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง อีกทั้งยังขาดการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยและทักษะการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนขาดความรับผิดชอบและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจึงจำเป็นต้องพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนตลอดเวลา จากสภาพปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้

ศึกษาหลักการและแนวคิดที่จะนำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เป็นการเน้นกระบวนการที่ทำให้เกิดความรู้ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นผู้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหา ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาโดยไตร่ตรองแก้ปัญหาโดยตัวของผู้เรียนเองและร่วมกับกลุ่มแก้ปัญหา ทั้งนี้ถ้าผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล กิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจโดยเน้นที่ตัวผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ค้นพบหลักการ กฎเกณฑ์ มโนทัศน์ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เชื่อมความคิดใหม่ ๆ แล้วนำไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาและค้นพบสิ่งที่ต้องการที่จะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง (ทิวาพร สกฤษฐยา และ เกื้อจิต ฉิมทิม, 2551) ซึ่งกลุ่มแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้ หรือการสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ โดยการนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นในสิ่งแวดล้อมหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้รับมาเชื่อมโยงกับ ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม มาสร้างเป็นความเข้าใจของตนเอง หรือ เรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา (อนุชา โสมาบุตร, 2555)

จากทั้งหมดที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูสอนวิชาคณิตศาสตร์มีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เพื่อจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ อภิปราย สร้างองค์ความรู้ และสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการแก้ปัญหาและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ พัฒนาการตนเองอย่างต่อเนื่อง มีทักษะในการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ซึ่งเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เทียบกับการจัดการเรียนรู้อแบบปกติ โดยผลการศึกษาค้นคว้าสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือรายวิชาอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ที่ดียิ่งขึ้นต่อไป

1.2 ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง อสมการสูงขึ้น
3. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำไปประยุกต์ใช้ได้ในอนาคตต่อไป

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 418 คน จาก 12 ห้องเรียน ซึ่งจัดการเรียนการสอนแบบคละความสามารถ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 70 คน จำนวน 2 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยการจับสลาก แบ่งเป็น 2 ห้องเรียน ได้แก่

1.2.1 กลุ่มทดลอง (Experimental Group) จำนวน 1 ห้องเรียน คือห้อง 3/5 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

1.2.2 กลุ่มควบคุม (Control Group) จำนวน 1 ห้องเรียน คือห้อง 3/4 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2.3 ความพึงพอใจในการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัส ค23102 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภอมานรนิวาส จังหวัดสกลนคร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้นจำนวน 18 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน)

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง การพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอนรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ทราบเป้าหมายของการเรียน และเป็นการทบทวนความรู้ และประสบการณ์เดิมเพื่อนำมาเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในการสร้างความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 การสอน

เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เป็นขั้นที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนได้ปฏิบัติกิจกรรมในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูเตรียมไว้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ

2.2 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม พิจารณาคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด แล้วบันทึกลงในบัตรกิจกรรมกลุ่ม

2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน เสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน สรุปความรู้ที่ได้ แล้วให้กลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันอภิปรายและเสนอแนะเพิ่มเติม

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

เป็นการอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปสาระและแนวคิด หลักการและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และครูช่วยสรุปเพิ่มเติมถ้าเห็นว่านักเรียนสรุปได้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชำนาญ นำมาประยุกต์ใช้ในแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล

เป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนแต่ละครั้ง จากการร่วมกิจกรรม ผลงานการทำแบบฝึกทักษะ และจากการทำแบบทดสอบ

2. ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ทักษะและกระบวนการในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหาและเป็นที่ยอมรับ

กันอย่างแพร่หลายคือ การแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

ในขั้นตอนนี้ต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไข อาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่นการเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า แล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้ต้องการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

ขั้นตอนนี้ต้องการให้มองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือยุทธวิธีแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่

3. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยดำเนินการตามวิธีการสอนในหนังสือคู่มือครูคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ ตามกรอบการจัดการกิจกรรมในคู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งมี 6 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นทบทวนพื้นฐานความรู้เดิม เป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียนและทบทวนพื้นฐานความรู้เดิมเพื่อให้ผู้เรียนมีความต้องการและพร้อมที่จะเรียน

3.2 ขั้นสอนเนื้อหาใหม่ เป็นขั้นเริ่มต้นดำเนินการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักการและวิธีการตามแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในคู่มือคณิตศาสตร์ โดยใช้ของจริง ภาพและสัญลักษณ์ตามลำดับ

3.3 ขั้นสรุปนำไปสู่วิธีคิด เป็นขั้นที่ผู้เรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว

3.4 ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่ผู้เรียนฝึกความชำนาญโดยการทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์

3.5 ชี้นำความรู้ไปใช้ โดยคาดหวังว่าผู้เรียนจะนำไปใช้ในชีวิตจริงได้และทดลองปฏิบัติ จากสถานการณ์จำลอง เช่น การแก้โจทย์ปัญหา

3.6 ชั้นการประเมินผล เป็นชั้นที่ครูประเมินความสามารถของผู้เรียนจากบทเรียนนั้น ๆ โดยการประเมินจากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบประจำเนื้อหา

4. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผ่านการทดลองนำไปใช้สอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความมุ่งหมายของการวิจัยตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อย โดยกำหนดอัตราส่วนเป็น 30 : 30 : 40 ซึ่งต้องได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

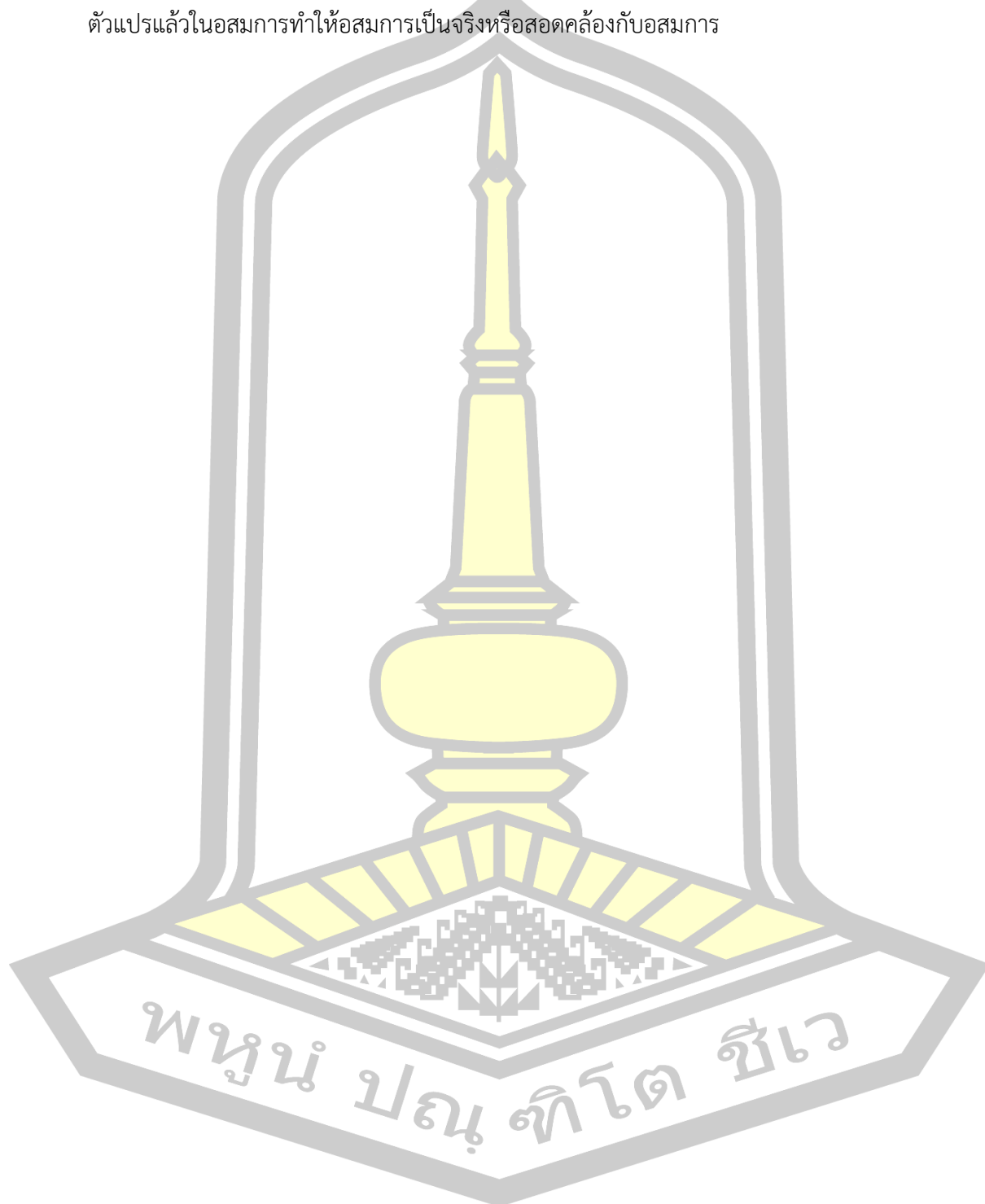
5. ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบหลังเรียน

6. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ ในด้านการทำความเข้าใจปัญหา ด้านการเลือกใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหา และด้านการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งการอธิบายที่ชัดเจน โดยพิจารณาจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบอัตนัย 5 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนที่มีต่อวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เกี่ยวกับด้านบรรยากาศ การจัดการเรียนรู้ และ ประโยชน์ที่ได้รับภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนสาระคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ วัดโดยแบบสอบถามความพึงพอใจ

8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูให้กับผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะกระบวนการต่าง ๆ โดยอาศัยแบบทดสอบ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นเครื่องมือในการวัด

9. อสมการ คือ ประโยคสัญลักษณ์ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ " $<$, $>$, \leq , \geq , \neq " บอกความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน คำตอบของอสมการคือ จำนวนที่แทนตัวแปรแล้วในอสมการทำให้อสมการเป็นจริงหรือสอดคล้องกับอสมการ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อต่างดังนี้

- 2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาพุทธศักราช 2551
- 2.2 แผนกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
- 2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา
- 2.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.6 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 2.9 ความพึงพอใจของนักเรียน
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 2.10.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กระทรวงศึกษาธิการ (2553 : 56 - 91) ได้กำหนดสาระหลัก สาระและมาตรฐานการเรียนรู้และคุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

2.1.1 สาระหลัก

2.1.1.1 จำนวนและการดำเนินการ คือ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2.1.1.2 การวัด คือ ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลาหน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วน ตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.1.1.3 เรขาคณิต คือ รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติและสามมิติการนิกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

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

2.1.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น คือ การกำหนดประเด็น การเขียนข้อคำถาม การกำหนดวิธี การศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลาง การกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์ และการสำรวจความคิดเห็น การแปลความข้อมูล ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ

2.1.1.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ

2.1.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

2.1.3 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่ดีต่อการศึกษา การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

2.1.4 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1.4.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.4.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพพร้อมพัฒนาตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ

2.1.4.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.4.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ ทางด้านเวลาและการจัดการเรียนรู้

2.1.4.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.1.4.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.5 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

2.1.5.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.5.2 มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.1.5.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.1.5.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.5.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.6 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐาน มีสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

2.1.6.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนมี 5 ประการ คือ

1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ที่จะเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ รวมถึงการเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสาร หลักเหตุผลและ

ความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพที่คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง และสังคม

2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างสร้างสรรค์ และการคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล ข้อมูลสารสนเทศและคุณธรรม ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม การแสวงหาความรู้ มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพและการประยุกต์ความรู้นำมาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเอง และผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และ การใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการสื่อสาร การทำงาน การเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

2.1.6.2 คุณลักษณะของผู้เรียนที่พึงประสงค์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้

1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ หมายถึง การปฏิบัติตนเป็นคนดีในสังคม มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์

2) ซื่อสัตย์สุจริต หมายถึง ปฏิบัติตนอย่างตรงไปตรงมา ทั้งกาย วาจา ใจ

3) มีวินัย หมายถึง ปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ของโรงเรียน ครอบครัวชุมชน และกิจกรรมในห้องเรียน เช่น สมุดงาน ชิ้นงาน สะอาดเรียบร้อยปฏิบัติตนอยู่ในข้อตกลงที่กำหนดให้ร่วมกันทุกครั้ง

4) ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง ลักษณะของบุคคลที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถถ่ายทอดเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับผู้อื่น

5) อยู่อย่างพอเพียง หมายถึง มีความเป็นอยู่อย่างพอเพียง รู้จักการดำรงชีวิตให้มีคุณค่า

6) มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง มุ่งมั่นทำงานอย่างรอบคอบ จนประสบผลสำเร็จ

7) รักความเป็นไทย หมายถึง มีความตระหนักเห็นคุณค่าของความเป็นไทย และมีเจตคติที่ดี รักษาเอกลักษณ์ ไทย และขนบธรรมเนียมประเพณี

8) มีจิตสาธารณะ หมายถึงมีความสำนึกและมุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.7 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1.7.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วนทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม และ ร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2.1.7.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุเวลา เงิน ทิศทาง แผนผัง และขนาดของมุมต่าง ๆ สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

2.1.7.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก ปริซึม กรวย พีระมิด มุม และเส้นขนาน

2.1.7.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

2.1.7.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบ และ กราฟเส้นได้

2.1.7.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผล ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.2 แผนกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการจัดการเรียนการสอนหรือแผนการสอนซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนการสอนดังนี้

2.2.1 ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือเดิมเรียกว่า แผนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2538: 133) ให้ความหมาย แผนการสอน หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้ง โดยกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อตลอดจน การวัดผลและประเมินผล

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541) ให้ความหมายของแผนการสอนว่า เป็นการกำหนดขั้นตอนการสอนที่ครุมุ่งหวังจะให้ผู้เรียนได้เกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาและ ประสบการณ์ในหน่วยใดหน่วยหนึ่งตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545) ให้ความหมายไว้ว่า แผนการสอน หมายถึงการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีส่วนสำคัญประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และการวัดผลและประเมินผล

จากข้อความข้างต้นความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน ทรรศนะของผู้วิจัย แผนการเรียนการสอน หมายถึง การจัดทำรายละเอียดในการเรียนการสอน ล่วงหน้า โดยยึดผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์นทาง สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ/แหล่ง เรียนรู้ และการวัดผลและการประเมินผล โดยกำหนดรูปแบบของบทเรียนแต่ละเรื่อง ซึ่งจะ เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

2.2.2 ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การทำแผนการสอน ทำให้เกิดการ วางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้นเพราะเป็นการผสมผสานเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ การเรียนรู้จากหลักสูตรผสมกับจิตวิทยาทางการศึกษานวัตกรรม การวัดและประเมินผลตลอดจน ปัจจัยอำนวยความสะดวกของโรงเรียน สภาพปัญหา ความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง และท้องถิ่นซึ่งมีผู้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอนไว้หลายท่านดังนี้

วัลลภา กันทรพัญ์ (วัลลภา กันทรพัญ์, 2540) กล่าวถึงแผนการสอนว่ามีความสำคัญ อย่างยิ่งเพราะช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูที่ไม่มีประสบการณ์ในการสอน ช่วยให้ผู้บริหารนิเทศและ รู้แนวทางที่จะให้คำแนะนำตลอดจนให้การสนับสนุนในด้านต่าง ๆ และแผนการสอนจะใช้เป็น แนวทางในการจัดทำกำหนดการสอน เพื่อให้สอนได้สะดวก ครูจะเข้าใจและมองเห็นงานของตนได้ ล่วงหน้าอย่างชัดเจน

สุพล วังสินธุ์ (สุพล วังสินธุ์, 2536) กล่าวว่า แผนการสอนเป็นกุญแจดอกสำคัญที่จะทำ ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นพอสรุปความสำคัญได้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และ จิตวิทยาทางการศึกษา

2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตัวเองล่วงหน้า ทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนได้ตามเป้าหมาย

3. ส่งเสริมให้ครูใฝ่ศึกษาหาความรู้ทั้งหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนตลอดจนการวัดและการประเมินผล

4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทน

5. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรง เป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษา

6. เป็นผลงานทางวิชาการแสดงความชำนาญการและเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ

2.2.3 ประโยชน์ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ถ้าครูได้จัดทำแผนการสอน และใช้แผนการสอนที่จัดทำขึ้น แผนการสอนก็จะเกิดประโยชน์ดังนี้ (สงบ ลักษณะ, 2533: 134)

1. ครูรู้วัตถุประสงค์ของการสอน

2. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความมั่นใจ

3. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน

4. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามเจตนาของหลักสูตร

5. ถ้าครูประจำวิชาไม่ได้สอนผู้ที่มาสอนแทนสามารถสอนแทนได้ตามจุดประสงค์ที่

กำหนด

2.2.4 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อศึกษาเจตนา รมณ์หรือเป้าหมายสำคัญของหลักสูตร ศึกษาหลักสูตร จุดหมาย โครงสร้าง เวลาเรียน แนวทางการดำเนินการ สิ่งสำคัญคือศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามที่หลักสูตรต้องการ

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม คู่มือครู และเอกสารค้นคว้าอื่น ๆ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาจุดประสงค์ โครงสร้างเนื้อหาเพื่อจะได้นำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นนั้น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงสภาพของนักเรียนด้วย สำหรับคู่มือครูจะช่วยให้ทราบความคิดรวบยอด จุดประสงค์ ขอบเขตของเนื้อหา แผนภูมิการสอน ซึ่งจะนำมาจัดแบ่งให้เหมาะสมกับจำนวน ชั่วโมงในการสอนแต่ละครั้ง และนำมาจัดทำขอบข่ายเนื้อหาในการสอนแต่ละครั้ง

ขั้นที่ 3 จัดทำกำหนดการสอน จัดทำกำหนดการสอนเพื่อเป็นการวางแผนการสอนตลอดภาคเรียน ตลอดปีการศึกษา ให้เป็นไปตามลำดับว่าจะเป็นการทำแผนการสอนแต่ละครั้งมีขอบเขตเนื้อหาแค่ไหน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไร และเพื่อให้นักเรียนบรรลุในเรื่องอะไรในการสอนแต่ละครั้ง

ขั้นที่ 4 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการเขียนแผนการสอน การเขียนแผนการสอนเป็นการจัดเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษรตามโครงสร้างของรูปแบบของแผนการสอนซึ่งประกอบด้วย

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์การเรียนรู้
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรมการเรียนการสอน
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การวัดผลประเมินผล
7. ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
8. บันทึกของครูผู้สอน

จากส่วนประกอบของรูปแบบของแผนการสอนดังกล่าว ทำให้มองเห็นแนวทางในการจัดทำแผนการสอนได้เป็นอย่างดี การเขียนแผนการสอนคือ การเขียนสิ่งต่าง ๆ ตามองค์ประกอบของแผนการสอนหลักการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนแผนการสอนมีขั้นตอน 12 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็น สหวิทยาการตามที่เหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการสอนประมาณเนื้อหาวิชาที่จะทำให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือสอนได้หน่วยละครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนต้องถามตัวเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียน แล้วกำหนดหัวเรื่องออกมาเป็นหน่วยการสอนย่อย
4. กำหนดหลักการและความคิดรวบยอด หลักการและความคิดรวบยอดที่กำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวข้อเรื่อง โดยสรุปรวมแนวความคิด สาระและหลักการที่สำคัญไว้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาการสอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง โดยเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเกณฑ์การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดสาระการเรียนรู้หรือเนื้อหา ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง ความคิดรวบยอดและจุดประสงค์เรียนรู้
7. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางการเลือก และการเขียนแผนการสอน

8. กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติเช่น การตอบคำถาม เขียนภาพ อภิปราย การอ่านข่าว เล่นเกม การทดลอง ฯลฯ

9. กำหนดแบบประเมินผล ต้องประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยใช้แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากการเรียนจากแผนการสอน 1 แผนแล้วผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

10. เลือกและเขียนแผนการสอน วิธีการหรืออุปกรณ์ที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อเขียนแผนการสอนแต่ละหัวข้อแล้วจัดไว้เป็นรูปเล่ม เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

11. หาประสิทธิภาพของแผนการสอน เพื่อเป็นการประกันว่าแผนการสอนที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างมีความจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้น โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนบรรลุผล

12. การใช้แผนการสอน เป็นขั้นนำเอาแผนการสอนไปใช้ ซึ่งจะต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่ตลอดเวลา ข้อคำนึงในการใช้แผนการสอน สถาบันราชภัฏมหาสารคาม (2539: 122) กล่าวไว้ว่า

12.1 ต้องคำนึงถึงความมุ่งหมายของแต่ละบทเรียน และใช้จุดมุ่งหมายเป็นแนวทางในการดำเนินการสอน

12.2 ต้องคำนึงถึงจิตวิทยาพัฒนาการ และจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็กเพื่อช่วยให้การสอนเป็นไปตามความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน

12.3 ต้องคำนึงถึงวิธีสอนที่จะเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในทุกด้าน คือด้านความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน เจตคติที่ดี และทักษะที่เป็นประโยชน์ สามารถนำไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

12.4 ต้องคำนึงถึงการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

12.5 ต้องคำนึงถึงแหล่งวิทยาการที่จะนำมาใช้ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดหา สื่อ วัสดุอุปกรณ์ และวิทยาการอันเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

12.6 ต้องคำนึงถึงสภาพและลักษณะเฉพาะแต่ละท้องถิ่น เพื่อสอดคล้องกับแนวทางการใช้หลักสูตรที่ว่า การจัดมวลประสปรการณีนักเรียนนั้น จัดให้ยึดหยุ่นตามพัฒนาการของเด็ก และความเหมาะสมของท้องถิ่นเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยสรุปความสำคัญของแผนการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้ครูมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

2. เพื่อให้ครูได้มีการเตรียมการสอนที่ดีมีความพร้อมและมีประสิทธิภาพ
3. เพื่อความสะดวกสำหรับครูที่ไม่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน
4. เพื่อให้เป็นคู่มือและแนวทางสำหรับครูที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอน การจัดสอน แทน ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง
5. สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นที่ไปตามจุดประสงค์ที่กำหนด
6. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารในการแนะนำ หรือนิเทศติดตาม ประเมินผลครูผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.3 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

2.3.1 แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทิสนา แคมมณี (2542 : 9 - 10) กล่าวถึง แนวคิดการสร้างสรรค์ความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนาให้งอกงามขึ้นไปได้เรื่อย ๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในของบุคคลและการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

นันทิยา บุญเคลือบ (2540 : 16) กล่าวถึง แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้จากการกระทำของตนเอง ซึ่งมีแนวคิดหลักว่าบุคคลเรียนรู้ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิม โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่และแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐานมากกว่าอาศัยแต่เพียงการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมหรือการสอนจากภายนอกเท่านั้น ซึ่งการพัฒนาแนวคิดนี้จะเป็นลักษณะที่เกิดขึ้นภายในสมองของผู้เรียนเอง ซึ่งอาจสอดคล้องหรือขัดแย้งกับความเข้าใจหรือข้อเท็จจริงที่มีอยู่ก็ได้ การพัฒนาแนวคิดดังกล่าวแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

1. การเปลี่ยนแปลง เป็นการพัฒนาแนวคิดที่มีการเปลี่ยนแปลงความเชื่อจากเดิมไปสู่แนวคิดใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง
2. การเพิ่มเติมเป็นการเพิ่มเติมแนวคิดใหม่เข้าไปในแนวคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว ส่วนใหญ่จะเป็นแนวคิดที่มีลักษณะเดียวกัน
3. การปรับแต่ง เป็นการปรับแนวคิดเพียงเล็กน้อยโดยอาศัยข้อมูลที่ได้รับมาใหม่

วรรณจรรย์ มั่งสิงห์ (2541 : 21) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่า เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ ซึ่งนักปรัชญากลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ เสนอความเห็นที่ขัดแย้งกับความเชื่อเดิมที่ว่าความรู้คือแหล่งสะสมของข้อเท็จจริง และความสัมพันธ์ของปรากฏการณ์ต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นเนื้อหาของศาสตร์ต่าง ๆ ความรู้มาจากการค้นพบความจริงหรือสิ่งที่มีอยู่แล้ว จากประสบการณ์ผ่านประสาทสัมผัสโดยนักปรัชญากลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ ไม่ทบทวนความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีการรับรู้เสียใหม่และเสนอว่าความรู้ไม่ใช่ความจริงแต่เป็นสิ่งที่มนุษย์คิดว่าเป็นสิ่งที่สมเหตุสมผล

และเป็นคำอธิบายที่ดีที่สุดในช่วงเวลานั้น เนื่องจากการรับรู้จะถูกเลือกหรือกำหนดความคาดหวังของบุคคลนั้น ๆ ซึ่งเป็นไปไม่ได้ที่จะรวบรวมข้อมูลทั้งหมดได้โดยสมบูรณ์ ดังนั้นความรู้จึงไม่ใช่ความจริงที่สมบูรณ์ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ถ้ามีพยานหลักฐานใหม่หรือมุมมองใหม่ที่น่าเชื่อถือมากกว่า หรือให้คำอธิบายให้ประเด็นที่ความรู้เดิมไม่สามารถให้ความกระจ่างได้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวถึงคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่ใช้อธิบายว่าเรารู้ได้อย่างไรและเรารู้อะไรบ้าง คอนสตรัคติวิสต์ จึงเป็นวิธีการคิดเกี่ยวกับเรื่องของความรู้และการเรียนรู้

Fosnot (1996 : 9) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ โดยอาศัยพื้นฐานทางจิตวิทยา ปรัชญาและมนุษยวิทยา และได้อธิบายความรู้ว่าเป็นสิ่งชั่วคราว มีการพัฒนาไม่เป็นปรนัยและถูกสร้างขึ้นภายในตัวคนโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ส่วนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเองจากความขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่ กับความรู้ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ประนีประนอมหาข้อสรุป และสร้างโมเดลของความจริงที่ได้จากแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ว่า คอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้โดยมีรากฐานมาจากจิตวิทยาปรัชญาและมนุษยวิทยา ซึ่งความรู้เป็นสิ่งที่บุคคลสร้างขึ้นและเรียนรู้ได้โดยมีการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยต้องอาศัยความรู้ประสบการณ์เดิมและโครงสร้างทางปัญญาเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

Garnett and Treagust (1992 : 95 - 96) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่า ผู้เรียนเป็นผู้เลือกและจัดเรียงข้อมูลที่เขาได้รับแล้วสร้างความหมายใหม่จากข้อมูลเหล่านี้ โดยที่ความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว เช่น มโนคติ และยุทธวิธีในการจัดกระทำข้อมูลจะมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงการเรียนรู้ เนื่องจากสิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อสิ่งเร้าและกระบวนการสร้างความรู้ใหม่

Von (Von Glassersfeld, 1991) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญาจิตวิทยาและการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อสารความหมายและการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวคน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ (1) ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ (2) การรับรู้คือการปรับตัวและการประมวลผลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่เป็นจริงเท่านั้น

Wheatley (1991 : 9 - 12) กล่าวถึงทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่ามีหลักการที่สำคัญ 2 ประการ คือ (1) ความรู้ ไม่ได้เกิดจากการรับรู้แต่มนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเอง ดังนั้นการสร้างความหมายจากสิ่งที่รับรู้ของแต่ละคนจึงอาจจะแตกต่างกันไปได้ (2) การรับรู้ คือการปรับตัวและการใช้ประโยชน์จากการจัดระบบประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับ ดังนั้นมนุษย์สามารถเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยการเพิ่มประสบการณ์กับสิ่งเหล่านั้น

2.3.2 ความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ความรู้ (Knowledge) ตามแนวคิดของนักปรัชญาในกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่าเป็นคำอธิบายอย่างมีเหตุผล ซึ่งมนุษย์คิดขึ้นมาจากความเข้าใจกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน นิยามความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่แตกต่างกัน เช่น

สมุณฑา พรหมบุญ และคณะ (2540 : 49) กล่าวถึงความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นเองและมีความเชื่อว่าความรู้มิได้หมายถึงหมู่ของข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอดหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ที่รอคอยให้เกิดการค้นพบ อีกทั้งมิใช่บางสิ่งบางอย่างที่คงอยู่อย่างอิสระจากตัวผู้รู้มนุษย์ต่างหากเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นโดยพยายามทำให้เกิดขึ้นอย่างมีความหมายตามประสบการณ์ที่พบมาทุกสิ่งทุกอย่างที่รู้ตัวเราเองเป็นผู้ทำให้เกิด
2. ความรู้เป็นสิ่งที่นึกเห็นและอาจผิดพลาดได้เนื่องจากความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างและพานพบประสบการณ์ใหม่อยู่เสมอ ความรู้จึงไม่สามารถเป็นผู้อยู่ได้ตายตัวหรือคงที่เปลี่ยนแปลง ความเข้าใจของเราที่เกิดขึ้นเป็นเพียงข้อเสนอของความคิด หรือเป็นการทดลองดูก่อนและยังขาดความสมบูรณ์ครบถ้วนแต่ก็ได้หมายความว่ามีความไม่สมบูรณ์ตามนั้นแต่ความรู้ยังคงเป็นสิ่งที่กำลังนึกเห็น คิดค้น และมนุษย์รู้จักความผิดพลาดของมัน
3. ความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำต่อไปความเข้าใจจะลุ่มลึกและทวีความแข็งแกร่งกว่าความรู้ที่เกิดขึ้นครั้งแรกแล้วถ้าบุคคลได้ทำการทดสอบความเข้าใจเดิมกับสิ่งที่ประสบใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ โดยอาศัยประสบการณ์ที่ปัจเจกบุคคลได้พานพบจากวัตถุและเหตุการณ์ และมีการจดบันทึกความเข้าใจเหล่านั้นลงด้วยภาษาหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ไว้เป็นหลักฐานและการแลกเปลี่ยนความรู้ของตนและนำข้อคิดเห็นจากผู้อื่นย้อนกลับมาสู่ตน ด้วยการสะสมความเข้าใจที่คิดอย่างใคร่ครวญและผ่านการวิพากษ์วิจารณ์และนำมารวมเป็นกลุ่มก้อน ทำให้ความรู้เจริญงอกงามขึ้นเรื่อย ๆ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 82-83) เห็นว่าโครงสร้างส่วนบุคคลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการศึกษา สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ครูจะต้องเรียนรู้ในจุดเริ่มแรกของการสอนคือ สิ่งที่ได้รู้ เพื่อที่ครูจะได้วางแผนการสอน โดยใช้ความรู้เดิมและกลวิธีการเรียนรู้เดิมของเด็กนั้นเป็นจุดเริ่มต้น จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ที่เน้น ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนมีการสร้างความรู้จากความสัมพันธ์จากประสบการณ์ ใหม่กับประสบการณ์เดิม โดยพยามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และประสบการณ์ที่ตนพบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งโครงสร้างทางปัญญา ประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งจะกลายเป็นองค์ความรู้ที่สมบูรณ์เพื่อที่จะนำไปสู่ประสบการณ์ใหม่ต่อไป

Balacheff (1991 : 87 - 110) กล่าวว่า ความรู้เป็นการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา จากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญห หรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่อยู่ในโครงสร้างนั้นได้ และโครงสร้างทางปัญญาที่สร้างขึ้นใหม่จะเป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างใหม่ต่อไป

Hayes และ Symington (1991 : 81) มองความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นอิสระจากคนชัดเจน ไม่กำกวมและปรากฏกับบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนและกับบุคคลที่รอบคอบระมัดระวัง โดยผ่านกระบวนการของการสำรวจผู้เรียนถูกคาดหวังให้ค้นพบความหมายที่แท้จริงของความรู้นั้น จากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความรู้ คือสิ่งที่เรียนรู้และทำความเข้าใจ โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และการแปลความหมายของผู้เรียน ครูถ่ายทอดความรู้จากการสอน โดยการชี้แนะ และผู้เรียนจะต้องศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งหมายความว่าผู้เรียนต้องสร้างความรู้ขึ้นด้วยตัวของเขาเองการสร้างความรู้ต้องเรียนรู้จากบริบทและสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ ต้องเรียนรู้จากการกระทำจริง ครูมีบทบาทสำคัญในการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมนั้น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.3.3 การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงแนวการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ต่าง ๆ กัน ดังนี้

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2539 : 111 - 119) กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ว่าการเกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้สร้างแนวความคิด ความรู้ ขึ้นมาจากการประมวลประสบการณ์ที่มีอยู่ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง ได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ภายใต้บริบททางสังคม และแบบอย่างความคิดที่เหมาะสม ดังนั้นการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการของการสร้างความหมายของกิจกรรมที่ลงมือปฏิบัติภายนอก

ชนาธิป พรกุล (ชนาธิป พรกุล, 2554) กล่าวถึงทฤษฎีการสร้างความรู้ว่ามีรากฐานมาจากทฤษฎี พัฒนาการทางเขาวงกตปัญญาของ Piaget และ Vygotsky เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเรียนรู้ว่าเกิดขึ้นใน บริบทที่ผู้เรียนสร้างความรู้ในขณะที่ได้รับประสบการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ทฤษฎีนี้เกิดจากการสังเกตการเรียนรู้ของเด็กเล็ก ๆ เด็กสร้างความรู้โดยการมีปฏิสัมพันธ์แบบต่าง ๆ เช่น ดู ฟัง ชิม ดม และสัมผัส แสดงว่าเด็กสร้างความรู้ด้วยการมีส่วนร่วมอย่างตื่นตัวกับสถานการณ์จริงในชีวิต และมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีนี้มีความเชื่อว่าผู้เรียนจะ เข้าใจอย่างถ่องแท้ เมื่อเขารู้จักสิ่งนั้นด้วยตนเองอย่างตื่นตัวเขาจะต้องจัดกระทำกับข้อมูลใหม่ด้วย ความรู้ที่มีอยู่ และถ้าข้อมูลใหม่ไม่มีอะไรเกี่ยวข้องกับความรู้เดิม จะเกิดความขัดแย้งขึ้นในใจ และ จะต้องหาทางแก้ไข

วรรณทิพา รอดแรงคำ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. บุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว และแสวงหาเพื่อที่จะได้อธิบายสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านั้น
2. ในการหาคำอธิบาย บุคคลจะได้สร้างโมเดลหรือตัวแทนของวัตถุ ปรากฏการณ์และเหตุการณ์ที่เขาได้พบในสมองของเขา
3. โมเดลที่เขาสร้างขึ้นนี้อาจแปลกและแตกต่างจากโมเดลของผู้เชี่ยวชาญ
4. บุคคลทุกคนสร้างความหมายให้กับสิ่งที่เขารับรู้ ซึ่งความหมายที่สร้างขึ้นนี้อาจได้รับความแนะนำจากบุคคลอื่น ๆ รอบตัว
5. การสร้างความหมายนี้เกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
6. ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ครูเป็นแต่เพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น
7. ผู้เรียนสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ

วรรณจริย มั่งสิงห์ (2541 : 42) กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งอธิบายในเชิงญาณวิทยาเกี่ยวกับการรับรู้และการได้มาของความรู้ (Knowing and Coming to Know) และเมื่อแปลมาเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ในกรอบคิดของกระบวนการทางการศึกษาการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ได้เสนอหลักการที่แตกต่างจากทฤษฎีอื่น ๆ ดังนี้

1. ความรู้และความเชื่อเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน นักจิตวิทยาการเรียนรู้กลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ ไม่ได้มองว่าผู้เรียน คือ Empty Vessels ซึ่งหมายถึงผู้ที่ไม่มีความรู้ หรือความคิดเห็นทางทฤษฎีเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนมาก่อนแต่เชื่อว่าผู้เรียนมาประสบการณ์เดิม และความเข้าใจมาเรียนในห้องเรียนด้วยเมื่อพบข้อสนเทศใหม่เขาจะนำสิ่งที่เขารู้มาดูดซับ (Assimilate) ข้อสนเทศนั้นหรือปรับเปลี่ยน (Accommodate) สิ่งที่เขาทำให้สอดคล้องกับความเข้าใจใหม่ที่เขาได้รับกระบวนการได้มาซึ่งความรู้นี้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ทั้งสิ้น
2. ผู้เรียนเป็นผู้ให้ความหมายแก่ประสบการณ์โดยปกติครูเป็นผู้อธิบายความหมายให้กับผู้เรียน ผู้เรียนจะแปลความหมายหรือตีความถ้อยคำ หรือข้อความที่ได้รับให้เป็นความเข้าใจโดยใช้ค่านิยมและความเชื่อที่เขาอยู่รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ความหมายจะถูกสร้างขึ้นและปรับแต่งโดยประสบการณ์ที่มีมาก่อนของผู้เรียน บางครั้งประสบการณ์และความเชื่อเดิมที่ผู้เรียนมีอยู่อาจขัดแย้งกับหลักการที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากในห้องเรียน ความคิด ความเข้าใจดังกล่าวเป็นสิ่งที่ปรับเปลี่ยนได้ยากและจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วย
3. กิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงประสบการณ์ ความรู้และความเชื่อของตน การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ นั้นจะต้องเปิดโอกาสให้

ผู้เรียนใช้สิ่งที่เขาารู้ เพื่อแปลความหมายข้อสนเทศใหม่และสร้างความรู้ใหม่ หน้าที่ของครู คือค้นหา ประสพการณ์ ความเข้าใจที่มีมาก่อนของนักเรียน และใช้สิ่งที่นักเรียนรู้เป็นจุดเริ่มต้นของการสอน

4. การเรียนเป็นกิจกรรมทางสังคม ซึ่งเกิดขึ้นโดยการสืบเสาะร่วมกันผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ เข้าใจลึกซึ้ง เมื่อเขาสามารถนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดร่วมกับผู้อื่น พินิจพิเคราะห์ความเห็น ของผู้อื่น และขยายทัศนะของตนให้กว้างขวางขึ้น

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2552 : 10) กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ว่าเมื่อบุคคลแต่ละคนได้รับประสพการณ์ จะสร้างกฎเกณฑ์และรูปแบบของการคิด และการเข้าใจที่สอดคล้องรับกันได้กับประสพการณ์ของตนเอง การเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการของการ ปรับรูปแบบโครงสร้างความรู้ความคิดให้เข้ากับประสพการณ์ใหม่ในแต่ละบุคคล

Bell (1993 : unpagued.) กล่าวถึงการเรียนรู้แนวคิคอนสตรัคติวิสต์ว่าการเรียนรู้ไม่ใช่การ เติมสมองที่ว่างเปล่าของนักเรียนให้เต็มไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ ๆ ของนักเรียน แต่เป็นการ พัฒนาหรือเปลี่ยนความคิดที่มีอยู่แล้วของนักเรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงมโนคติ เป็นการ สร้างและยอมรับความคิดใหม่ ๆ หรือเป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วใหม่ โดยเน้น ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความคิดมากกว่าดูดซึมความคิดใหม่ ๆ และนักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายจาก ประสพการณ์ด้วยตนเอง

Driver และ Bell (1986 : 443 - 456) กล่าวถึง การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่ง สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับความรู้ เดิมของผู้เรียน
2. การเรียนรู้คือการสร้างความหมายจากสิ่งที่ผู้เรียนเห็นหรือได้ยิน อาจจะเป็นไป หรือไม่เป็นไปตามความมุ่งหมายของครูผู้สอนตามความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้น ได้รับผลมาจากความรู้ เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่
3. การสร้างความหมายเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง โดยผู้เรียนเป็นผู้กระทำใน สถานการณ์การเรียนรู้ ผู้เรียนจะตั้งสมมติฐาน ตรวจสอบ และอาจเปลี่ยนสมมติฐานในขณะที่มี ปฏิสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ และผู้อื่น
4. ความหมายที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะได้รับการตรวจสอบ ซึ่งอาจได้รับการยอมรับหรือ ปฏิเสธ
5. ผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียนรู้เอง ในการสร้างความตั้งใจในการทำงานการนา เอาความรู้ที่มีอยู่มาสร้างความหมายให้แก่ตนเอง และตรวจสอบความหมายที่สร้างขึ้นนั้น
6. ความหมายบางความหมายสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้ นักเรียนแต่ละคนก็ สามารถ สร้างความหมายที่แตกต่างกัน ในการทำความเข้าใจเกี่ยวกับประสพการณ์ต่าง ๆ รอบตัว ซึ่ง

เป็น ความหมายที่แปลกและไม่เหมือนใคร ความหมายที่นักเรียนสร้างขึ้นอาจเนื่องมาจากการ แลกเปลี่ยน ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมโดยผ่านภาษาพูด

Cobb (1994) กล่าวถึงการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ว่าเป็นกระบวนการที่ไม่ได้ หยุดนิ่งอยู่กับที่ ในการสร้าง การรวบรวมความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ใน การตีความหมาย และทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัว โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและ แตกต่างจาก โครงสร้างของผู้เชี่ยวชาญ และ Cobb ยังกล่าวถึงทักษะทางวัฒนธรรมสังคมของคอนสตรัคติวิสต์ว่า เป็นกระบวนการทางสังคม และเป็นความร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน นอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่ รอบตัว ผู้เรียน ภาษา และวัฒนธรรม เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของ ผู้เรียน

จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความเชื่อว่าความรู้เกิด จากผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยอาศัยพื้นฐานจากความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ ผู้เรียนเคยพบมา และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น แล้วนำมาผสมผสานกับสิ่งใหม่ ๆ เพื่อปรับ ให้เป็นความรู้ของตนเอง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างต่อเนื่อง

2.3.4 การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

Underhill (1991 : 27) กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมี สาระสำคัญดังนี้

1. การเรียนรู้ คือการสร้างโครงสร้างทางปัญญาที่สามารถคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็น ปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้
2. นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมโครงสร้าง ทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจ และแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น
3. ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนเอง ภายใต้อสมมติฐาน ดังนี้

3.1 สถานการณ์ที่เป็นปัญหา และปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทาง ปัญญา

3.2 ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อขจัดความ ขัดแย้งนั้น

3.3 การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่อยู่ภายใต้การ มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

Confrey (1991 : 111 - 138) ได้ตั้งข้อสมมติฐานเกี่ยวกับพัฒนาการของความรู้ พัฒนาการของความคิดทางคณิตศาสตร์ในเด็กวัยรุ่น และผู้ใหญ่ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสร้างสรรค์ของมนุษย์ ซึ่งวิวัฒนาการมาภายในบริบทของ วัฒนธรรม ค้นหาความหลากหลายของความหมายข้ามสาขาวิชา และตั้งสมมติฐานว่ามนุษย์สร้าง

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมการไตร่ตรอง การสนทนาและแลกเปลี่ยนความหมายกัน เพื่อใช้ในการจัดระเบียบประสบการณ์และแก้ปัญหา

2. ในการตรวจสอบความเข้าใจในมโนทัศน์ใดมโนทัศน์หนึ่งทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จะสืบค้นว่านักเรียนเข้าถึงโดยวิธีการใด โดยคาดหวังในความหลากหลายและการให้ เหตุผลแตกต่าง จากเดิม

3. ปัญหาที่มีบทบาทที่สำคัญในการสร้างความรู้ ปัญหาคือความรู้สึกขัดแย้งความรู้สึกว่าอุปสรรคต่อการบรรลุจุดมุ่งหมาย ความรู้สึกเหล่านี้นำไปสู่การกระทำ ในการรับมือกับปัญหานั้นบุคคล ต้องมีความเชื่อว่าสามารถแก้มันได้

4. การแก้ปัญหาในการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการเชิง ปฏิสัมพันธ์ผู้สอนเลือกงานที่เกี่ยวข้องกับความคิดทางคณิตศาสตร์อย่างหนึ่งให้นักเรียนทำให้นักเรียน ติความและบรรลุคำตอบด้วยวิธีการอันหลากหลาย ผู้สอนต้องศึกษาให้เข้าใจถึงปัญหาของนักเรียน ทางเลือกของการกระทำและวิธีการไตร่ตรองของนักเรียน

5. การตอบของนักเรียนซึ่งเบี่ยงเบนจากความคาดหวังของผู้สอน อาจเป็นสิ่งที่นักเรียน เห็นว่ามีเหตุผลและวิจารณ์ญาณที่ดี ผู้สอนต้องกระตุ้นให้นักเรียนอธิบายความเชื่อของเขาและระลึก อยู่เสมอว่า ความเบี่ยงเบนให้โอกาสที่มีค่าสำหรับผู้สอนในการได้เห็นธรรมชาติของนักเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ นั้น เป็นการสร้างโครงสร้างทางปัญญาใหม่โดยนักเรียนปรับโครงสร้างทางปัญญาของตนเองจาก สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทำให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ความขัดแย้งทาง ปัญญา ก็จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดกิจกรรมไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น และการไตร่ตรองบนฐาน แห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก็จะกระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

2.3.5 บทบาทของครูตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

การเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ถือว่าครูมีบทบาทเพียงเป็นผู้ชี้ แนวทาง และอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541 : 26) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนการสอนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ ว่า ครูต้องเป็นนักจูงใจ ผู้วินิจฉัย ผู้ชี้แนวทาง ผู้ที่ชอบเปลี่ยนแปลง นักทดลองและ นักวิจัย ครูมีบทบาทเพียงแต่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ใช้ วิธีการสอนที่เน้นปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับครู เป็นผู้ที่ท้าทายความคิดของ นักเรียนบทบาทของครูในฐานะนักจูงใจ ครูต้องช่วยให้นักเรียนพิจารณาในสิ่งที่ถูกต้องจากสิ่งเร้าและ ความหมายที่หลากหลายและเป็นไปได้ของบทเรียน บทบาทของครูเป็นผู้วินิจฉัย คือการค้นหา ความคิดที่นักเรียนนำมาใช้ใน การเรียนและการจัดหาโอกาสในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้

นักเรียนได้แสดงความคิดและสื่อความหมายความคิดของตนเองออกมาครูจะหาหน้าที่เป็นผู้ฟังที่ดีของนักเรียนบทบาทของครูเป็นผู้ชี้แนวทาง ครูต้องช่วยให้นักเรียนได้สร้างความหมายและคำอธิบายด้วยตนเอง ครูต้องประเมินนักเรียนโดยประเมินอย่างเป็นระบบในสิ่งที่นักเรียนได้ทำและลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ใหม่ บทบาทของครูเป็นนักวิจัย คือต้องให้ครูได้แลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับผลงานวิจัยในชั้นเรียนของตนเองกับครูคนอื่น ๆ ในฐานะที่ครูช่วยนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ วาริรัตน์ แก้วอุไร (2541 : 21 - 24) ได้กล่าวและสรุปถึงบทบาทครูในการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ จัดทรัพยากรการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้

2. ครูจะต้องปรับเปลี่ยนบทบาทในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้จัดการเรียนรู้ (Learning Manager) ด้วยบทบาทต่อไปนี้

2.1 วางแผนการสอนและเตรียมการจัดกิจกรรม (Planning and Preparing) โดยครูต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยเขียนเป็นแผนการเรียนการสอนไว้ให้มีการเตรียมผู้เรียน สื่อวัสดุอุปกรณ์ เนื้อหาสาระ และสถานที่ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ให้พร้อม โดยควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนและเตรียมการด้วยการแนะนำช่วยเหลือของผู้สอน

2.2 ร่วมจัดกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับผู้เรียนตามแผนที่ได้กำหนดไว้โดยเปิดโอกาสและให้อิสระแก่ผู้เรียนที่จะคิด แสดงความคิดเห็นและเรียนรู้ร่วมกัน ครูเป็นผู้คอยกระตุ้นแนะนำช่วยเหลือตามวาระและโอกาสที่เหมาะสม ครูต้องลดบทบาทของการสอนให้ลดน้อยลงแต่พยายามเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้การแนะนำช่วยเหลือพัฒนาผู้เรียน ช่วยตกแต่งความรู้ของผู้เรียนให้สมบูรณ์ให้เรียนอย่างมีความสุข มีอิสรภาพให้ความรักและความมั่นคงทางอารมณ์แก่ศิษย์

2.3 เสนอแนะกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้สอนต้องหาวิธีที่ช่วยชี้แนะวิธีการให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจเสนอเป็นเพียงทางเลือกหนึ่งแล้วให้ผู้เรียนร่วมกันคิดและกำหนดขั้นตอนที่จะเรียนรู้ให้เป็นกระบวนการเรียนรู้ของตัวผู้เรียนเอง

2.4 เสนอแนะแหล่งการเรียนรู้ ได้แก่ การเสนอแหล่งในการค้นคว้ารายชื่อหนังสือ บุคคล สถานที่ รายการวิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์ ซึ่งผู้สอนอาจเป็นผู้ประสานงานในการติดต่อวิทยากรหรือแหล่งความรู้ให้

2.5 กระตุ้นให้คิดและทำงานร่วมมือกันและแข่งขันกันปฏิบัติ โดยผู้สอนควรสนับสนุนการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มในการปฏิบัติงานเน้น

การสังเกตสะท้อนสิ่งที่สังเกตได้ แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาวางแผนการปฏิบัติ แล้วประเมินผลการดำเนินงานตามมติกลุ่ม เพื่อฝึกทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น และแข่งขันกับกลุ่มอื่น นำไปสู่การเข้าใจในความสมดุลของการแข่งขันและร่วมมือกันทำงาน

2.6 ร่วมประเมินผลโดยครูต้องมีการตรวจสอบการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นของนักเรียน เก็บรวบรวมผลระหว่างการปฏิบัติเพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ และร่วมกันประเมินผลขั้นสุดท้ายว่า บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่มีจุดดีหรือจุดด้อยที่ต้องปรับปรุงรวมทั้งมีผลกระทบต่อสิ่งอื่น ๆ หรือไม่อย่างไร เพื่อให้เกิดความภาคภูมิใจ

2.7 การนำความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตประจำวัน ครูต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงสิ่งที่ได้ปฏิบัติกิจกรรมไปว่า การปฏิบัติกิจกรรมแต่ละครั้ง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับมีอะไรบ้าง โดยให้ผู้เรียนบอกถึงความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้รับมีอะไรบ้างเชื่อมโยงสู่วิถีชีวิตในชุมชน และท้องถิ่นรวมทั้งเสนอแนะถึงข้อปฏิบัติที่นำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีความหมายต่อชีวิตของตนเองและชุมชน

2.8 ประสานงานเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจะต้องเกิดจากบทบาทความร่วมมือกันรับผิดชอบจากหลาย ๆ ฝ่ายทั้งผู้ปกครอง ชุมชน องค์กรต่าง ๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน โรงงาน กลุ่มอุตสาหกรรม นายจ้าง ฯลฯ ดังนั้นครูต้องทำหน้าที่เป็นผู้ประสานและสร้างความเข้าใจร่วมกัน

3. ครูต้องใช้ยุทธวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสที่สะท้อนความคิดในการสร้างความหมาย และกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงโมทัศน์ที่มีอยู่เดิม ซึ่งวิธีการเหล่านี้ ได้แก่

3.1 การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดของตนเองให้ปรากฏออกมา

3.2 นำเสนอเหตุการณ์ที่ทำทลายความคิดของผู้เรียน

3.3 กระตุ้นกระบวนการสร้างสมมติฐานและการตีความหมายข้อมูลที่หลากหลาย

3.4 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสำรวจทางเลือกที่หลากหลายด้วยวิธีการต่าง ๆ

3.5 ให้ผู้เรียนมีโอกาสที่ใช้ความคิดใหม่ ๆ ในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อว่าผู้เรียนเกิดความชื่นชมในความสามารถของตนเอง

4. ครูต้องให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลการปฏิบัติของตนนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

5. ครูต้องรู้จักผู้เรียนแต่ละคนและเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งเข้าใจถึงธรรมชาติและปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน

6. ครูมีหน้าที่พัฒนาผู้เรียนให้มีการคิดที่มีคุณภาพ

7. ครูต้องรักงานในหน้าที่การสอน พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นครูมืออาชีพพยายามคิดหาวิธีการต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติตนให้เป็นต้นแบบที่ดีแก่ผู้เรียนทั้งในด้านความประพฤติและการเรียนรู้

8. ครูปลูกฝังให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ สนับสนุนให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดตามศักยภาพที่ควรจะเป็นไปได้

9. ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนการสอน

10. ครูต้องสร้างแรงจูงใจ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนพิจารณาในสิ่งที่ถูกต้องจากสิ่งเร้าและความหมายที่หลากหลายและเป็นไปได้ของบทเรียน

11. ครูต้องทำหน้าที่เป็นผู้วินิจฉัย ค้นหาความคิดที่ผู้เรียนนำมาใช้ในการเรียนและจัดหาโอกาสในระหว่างการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดและสื่อความหมายความคิดของผู้เรียนออกมา โดยผู้สอนต้องทำหน้าที่เป็นผู้ฟังที่ดี

12. ครูต้องเป็น “ผู้ชี้แนวทาง” โดยผู้สอนต้องช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความหมายและค้นหาคำอธิบายด้วยตนเองและต้องช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนายุทธวิธีสำหรับกระบวนการจัดการสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ โดยชี้ถึงความไม่แน่นอนของความคิดของผู้เรียน ทำทนายให้พิจารณาถึงความเป็นไปได้ทั้งหมด และแสดงให้เห็นว่าจุดไหนที่ผู้เรียนลงข้อสรุปเกินกว่าหรือน้อยกว่าความเป็นจริง บทบาทนี้ช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความคิดเดิมที่มีอยู่แล้วกับความคิดใหม่และเพื่อสร้างเป็นความหมาย ความเข้าใจใหม่สำหรับผู้เรียนเอง

ชัยวัฒน์ สิทธิรัตน์ (2554 : 84) ได้เสนอแนวการสอนตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

1. นักเรียนถามคำถามแล้วใช้คำถามและความคิดเห็นของนักเรียนในการวางแผนการสอน

2. ยอมรับและสนับสนุนความคิดเห็นของนักเรียน

3. ส่งเสริมความเป็นผู้นำ ความร่วมมือ การหาแหล่งข้อมูลข่าวสาร และการนำความคิดเห็นไปปฏิบัติ อันเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

4. ใช้ความคิดเห็น ประสบการณ์และความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้บทเรียนดำเนินไปอย่างมีความหมาย

5. สนับสนุนให้นักเรียนเสนอแนะสิ่งเป็นสาเหตุของเหตุการณ์หรือสถานการณ์และสนับสนุนให้นักเรียนทำนายผลที่จะเกิดขึ้น

6. สนับสนุนให้นักเรียนทดสอบความคิดเห็นของตนเอง เช่น ตอบคำถามที่ตัวเอง ตั้งขึ้นเดาว่าอะไรเป็นสาเหตุ และทำนายผลที่ตามมา

7. ค้นหาความคิดเห็นของนักเรียนก่อนนำเสนอความคิดเห็นของครู หรือก่อนศึกษา
ความคิดเห็นจากหนังสือเรียนหรือจากแหล่งอื่น

Brooks and Brooks (1999 : 101 - 118) ได้กล่าวว่า บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ คือ ครูเปรียบเสมือนผู้อำนวยการความสะดวกในการเรียนรู้และมอบหมายอำนาจให้กับ
นักเรียนในการสร้างความเข้าใจในเนื้อหาด้วยตนเอง ผู้สอนไม่ควรเป็นผู้จัดพฤติกรรมของผู้เรียนและ
ยังได้กล่าวถึงบทบาทการสอนของครูไว้ 12 ประการดังนี้

1. ผู้สอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะต้องเป็นผู้ให้กำลังใจและยอมรับความ
เป็นอิสระและความคิดริเริ่มของผู้เรียน เพราะความเป็นอิสระและความคิดริเริ่มของผู้เรียนเป็นสาเหตุ
ให้ผู้เรียนได้มีการเชื่อมโยงแนวคิดต่าง ๆ การที่ผู้เรียนเกิดคำถามและสามารถตอบคำถามนั้นได้โดย
การวิเคราะห์แสดงว่าผู้เรียนนั้นเป็นผู้มีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองและสามารถกลายเป็น
ผู้แก้ปัญหาได้ดีเท่ากับเป็นผู้ค้นพบปัญหา

2. ผู้สอนควรใช้ข้อมูลตามธรรมชาติและแหล่งข้อมูลที่แท้จริง ประกอบกับความชำนาญ
การสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เริ่มต้นด้วยการเรียนรู้จากผลของการค้นหา ความสัมพันธ์
กับปัญหาที่แท้จริง

3. ผู้สอนควรใช้คำพูด ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิด เช่น ให้จำแนก (Classify) ให้
วิเคราะห์ (Analyze) ให้ทำนาย (Predict) การแปลความหมาย (Interpretation) การจัดประเภท
(Classification) และการทำนาย (Prediction) เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความเข้าใจ
เกี่ยวกับเนื้อหาต่าง ๆ

4. ผู้สอนยินยอมให้ผู้เรียนเป็นผู้นำเข้าสู่บทเรียน เปลี่ยนกลยุทธ์ในการสอนและการ
เปลี่ยนแปลงเนื้อหา ซึ่งไม่ได้หมายความว่า ความสนใจหรือความไม่สนใจในบทเรียนของผู้เรียนนั้นจะ
ส่งผลให้ประเด็นหลักหรือเนื้อหาตามหลักสูตรจะต้องตัดออกไป แต่ความหมายว่าผู้สอนจะนำสิ่งที่ได้
จากผู้เรียนในขณะนั้นมาใช้ในบทเรียน การที่ผู้เรียนมีความสนใจและมีความกระตือรือร้นเกิดขึ้นนั้น
เป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้เฉพาะบทเรียน

5. ผู้สอนต้องพยายามทำความเข้าใจแก่นแท้ของนักเรียนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดง
ความเข้าใจก่อนที่จะเริ่มมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแสดงความเข้าใจของผู้สอนออกมา
สภาพการณ์ที่ผู้สอนแสดงความเข้าใจของตนเองมาก่อนการถามความเข้าใจของผู้เรียนจะเป็นการจ
กัดความคิดของผู้เรียน ผู้เรียนจะยุติการคิดเพื่อรอคำแนะนำ หรือรอคำตอบที่ถูกต้องจากผู้สอน

6. ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการสนทนาทั้งกับผู้สอนและผู้อื่น
แนวทางหนึ่งที่จะเปลี่ยนแปลงหรือเป็นแรงเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดความคิดความเข้าใจมากขึ้นคือการได้
เข้าไปมีส่วนร่วมในการอภิปราย การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสในการเสนอความคิดของตนเองได้รับฟังและ

ได้สะท้อนความคิดของผู้อื่นถือเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความเข้าใจใหม่หรือสะท้อนความเข้าใจเดิมของตน

7. ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีการตอบสนอง เมื่อผู้เรียนได้มีการเริ่มต้นในการตอบสนองและมีการตอบสนองบ่อยขึ้น ผู้เรียนก็จะได้มีการตรวจสอบและประเมินความเข้าใจและความผิดพลาดของตนเอง เป็นกระบวนการที่นำผู้เรียนไปสู่การสร้างความเข้าใจในประเด็นปัญหาและความคิดของตนเอง

8. ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ตอบคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถใช้คำถามที่ซับซ้อนและใช้คำถามปลายเปิดได้ ถือเป็นการทำงานที่ช่วยให้ผู้เรียนได้แสวงหาไปถึงประเด็นที่ลึกซึ้งและกว้างไกล เพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือการปฏิรูปความเข้าใจตนเอง

9. ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสโต้แย้งหรือปฏิเสธสมมติฐานที่ตั้งไว้และกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายโต้แย้ง และส่งผลให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการทางปัญญา

10. ผู้สอนจะต้องให้เวลาหลังจากได้ถามคำถาม หรือตอบสนองต่อสิ่งที่มากระตุ้นในทันที ผู้เรียนจำเป็นต้องอาศัยเวลาในการคิดเพื่อตอบคำถาม การที่ผู้สอนต้องการคำตอบหรือการตอบสนองจากผู้เรียนทันทีจะกลายเป็นการยับยั้งความคิดของผู้เรียนและเป็นการบีบบังคับให้ผู้เรียนกลายเป็นผู้ดูแลเหตุการณ์

11. ผู้สอนควรให้เวลาสำหรับผู้เรียนในการสร้างความสัมพันธ์และสร้างสรรค์การเปรียบเทียบผู้สอนควรจัดเตรียมกิจกรรมสำหรับชั้นเรียนและจัดเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ ด้วยตนเอง

12. ผู้สอนควรเอาใจใส่ธรรมชาติความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน

Martin and others (1994 : 47) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ดังนี้

1. ครูไม่ใช่ผู้สอน แต่เป็นผู้แนะนำ ไม่ใช่ผู้บอกความรู้ แต่เป็นผู้สร้างกระตุ้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความหมายเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ครูเป็นผู้สังเกต เพื่อศึกษาการที่ผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้องตามแนวทางที่ควรจะเป็น

3. ครูใช้คำถามกระตุ้นความคิด ด้วยการถามคำถามเสนอปัญหา และคอยสังเกตการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

4. ครูสร้างสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างมีอิสระเต็มที่ เพื่อการศึกษาค้นหาตามความสนใจของผู้เรียน

5. ครูส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน โดยให้อิสระแก่ผู้เรียน ช่วยเสริมสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน

6. ครูเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้

7. ครูเป็นผู้ช่วยนักเรียน ให้เชื่อมโยงความคิดของผู้เรียน เพื่อให้สร้างความหมายในการสร้างโครงสร้างของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า บทบาทของครูตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้นักเรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้นในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงเน้นให้นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทในการกระทำ ได้จัดกระทำสื่อรูปธรรมได้พูดอธิบายโน้มน้าวด้วยตนเอง มีการอภิปรายในกลุ่มย่อย และครูมีบทบาทในการจัดสภาพแวดล้อมพร้อมทั้งใช้เทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนและสังเกตศึกษาพัฒนาการความคิดหรือความเข้าใจจากการบันทึก การสัมภาษณ์หรือดูจากผลงานของนักเรียน ซึ่งสามารถสะท้อนผลถึงความสามารถของนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

บทสรุปเกี่ยวกับแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

จากแนวคิดของกลุ่มการสร้างความรู้ทั้ง กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive constructivism) และกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปเป็นสาระสำคัญได้ดังนี้

- 1) ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นจากประสบการณ์ในการคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและสามารถนำไปใช้เป็นฐานในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่น ๆ ได้
- 2) ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น
- 3) ครูมีหน้าที่จัดนวัตกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนเองภายใต้ข้อสมมติฐานต่อไปนี้
 - สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา
 - ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น Dewey ได้อธิบายเกี่ยวกับลักษณะการไตร่ตรอง (Reflection) เป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา นำสงสัย ยุ่งยาก ซับซ้อน เรียกว่า สถานการณ์ก่อนไตร่ตรอง และจะจบลงด้วยความชัดเจนที่สามารถอธิบายสถานการณ์ดังกล่าว สามารถแก้ปัญหาได้ ตลอดจนได้เรียนรู้และพึงพอใจกับผลที่ได้รับ

- การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา



จากแนวคิดข้างต้นนี้กระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จึงมักเป็นไปในแบบที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากการร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaborative problem solving) กระบวนการเรียน การสอน จะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) นั่นคือประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถจัดการแก้ปัญหานั้นได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้าง” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่” ทางปัญญา (Cognitive restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ถกเถียงปัญหา ซักค้ำจนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาขจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเอง และระหว่างบุคคลได้

การจัดการเรียนรู้ตามกลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยการจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะเสียสมดุล หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น ซึ่งก็คือสภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องประสบการณ์มากขึ้นหรือเกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่นั้นเอง

2.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

พรนภา ราชรองเมือง (2556 : 6) ได้อธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหา ดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้น

กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา นั่นคือ เน้นความสามารถในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ที่ใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน โดยลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน โดยการเตรียมความพร้อมนักเรียนทบทวนความรู้เดิมและแจ้งจุดประสงค์
2. ขั้นสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ได้แก่
 - 2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล แต่ละคนค้นหาวิธีการแก้ปัญหา สรุปรูปร่างด้วยตนเอง
 - 2.2 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มระดมสมองสรุปรูปร่างและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง อภิปรายและสรุปเลือกแนวทางการแก้ปัญหา
 - 2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอผลงานสรุปรูปร่าง อภิปรายเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งแต่ละขั้นตอนย่อยของขั้นสอนเน้นให้ฝึกแก้ปัญหาโดยกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มี 4 ขั้นตอน คือ
 - (1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการอ่านโจทย์เพื่อทำความเข้าใจปัญหาวิเคราะห์ถึงเป้าหมายของสถานการณ์ปัญหาโดยสามารถคิดแยกแยะและบอกสิ่งที่โจทย์ต้องการ พร้อมทั้งจัดหมวดหมู่ของข้อมูลที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ
 - (2) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการหายุทธวิธี หรือแนวคิดที่จะนำมาใช้ในการหาคำตอบ โดยต้องมีการคิดเชื่อมโยงถึงยุทธวิธีหรือแนวคิดต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ ซึ่งเป็นแนวคิดเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดใหม่กับแนวคิดเดิมที่มีอยู่เดิม หรือระหว่างข้อมูลที่จะใช้แก้ปัญหากับยุทธวิธีที่เลือก
 - (3) ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการอธิบายวิธีการหาคำตอบ ที่ได้วางแผนไว้ในขั้นที่ 2 โดยใช้ข้อมูลในขั้นที่ 1 ซึ่งในขั้นที่มุ่งให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาโดยนักเรียนต้องสามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง พร้อมทั้งแสดงวิธีหาคำตอบของขั้นตอนที่วางแผนไว้
 - (4) ขั้นตรวจสอบเป็นการตรวจสอบคำตอบที่ได้โดยสามารถคิดสรุปรูปร่างได้ว่าคำตอบที่ได้มีความสมเหตุสมผล สามารถตอบคำถามของปัญหาได้หรือไม่ และเขียนแสดงวิธีการตรวจสอบคำตอบได้อย่างถูกต้อง รวมถึงการประเมินแนวทางอื่น ๆ ในการแก้ปัญหาและสามารถคิดประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายคลึงหรือในชีวิตประจำวันได้
3. ขั้นสรุป นักเรียน ครู ร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการเพื่อเลือกแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด
4. ขั้นฝึกทักษะ นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ
5. ขั้นประเมิน สังเกตจากการทำกิจกรรม แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร

สุนันทา แสงสุข (2556 : 7) ได้อธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา ในการแก้สถานการณ์ปัญหา มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการสร้างความสนใจ เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ โดยการใช้เกมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในขั้นนี้จะแจ้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบและ ทบทวนความรู้เดิมเพื่อให้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่จะเรียนต่อไป

2. ขั้นสอน ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล แต่ละคนค้นหาวิธีการแก้ปัญหา สรุปรูปร่างด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะการแก้ปัญหาของโพลยา ในการแก้สถานการณ์ปัญหา มี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นการวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นการดำเนินการตามแผน และขั้นตรวจสอบ

2.2 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย นักเรียนแต่ละคนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่ม จากนั้นแต่ละกลุ่มระดมสมองสรุปความรู้และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม

2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอ ผลงานสรุปความรู้ อภิปรายเสนอแนะเพิ่มเติม

2.4 ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการเพื่อเลือกแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และครูช่วยสรุปเพิ่มเติม

2.5 ชี้นำไปใช้ ขั้นนี้จะให้นักเรียนทำแบบฝึกต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดด้วยตนเองเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้แต่ละครั้ง

3. ขั้นวัดและประเมิน เป็นขั้นที่ประเมินความรู้ความเข้าใจแต่ละครั้งจากผลงานของนักเรียน แบบฝึกทักษะและการร่วมกิจกรรม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า จัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาซึ่งมีกระบวนการดำเนินการและลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน รายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

ชี้นำเข้าสู่บทเรียนเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ทราบเป้าหมายของการเรียน และเป็นการทบทวนความรู้ และประสบการณ์เดิมเพื่อนำมาเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในการสร้างความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 การสอน

เป็นขั้นที่ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เป็นขั้นที่พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลเป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละคนได้ปฏิบัติกิจกรรมในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูเตรียมไว้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ

2.2 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย ให้นักเรียนเข้ากลุ่มย่อยเพื่อนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่ม ร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นและสรุปเป็นความคิดของกลุ่ม พิจารณาคัดเลือกแนวทางการปัญหาที่ดีที่สุด แล้วบันทึกลงในบัตรกิจกรรมกลุ่ม

2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน เสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น ตัวแทนนักเรียนในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงาน สรุปความรู้ที่ได้ แล้วให้กลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันอภิปรายและเสนอแนะเพิ่มเติม

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

เป็นการอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปสาระและแนวคิด หลักการและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด และครูช่วยสรุปเพิ่มเติมถ้าเห็นว่านักเรียนสรุปได้ไม่ครอบคลุมเนื้อหา

ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชำนาญ นำมาประยุกต์ใช้ในแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นวัดและประเมินผล

เป็นการประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนแต่ละครั้ง จากการทำกิจกรรม ผลงานการทำ แบบฝึกทักษะ และจากการทำแบบทดสอบ

พหุ ประถมศึกษา

ตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อาเซียนศึกษาศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ

จำนวน 18 ชั่วโมง

เรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จำนวน 1 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2560

สาระ

มาตรฐานการเรียนรู้

ตัวชี้วัด

สาระสำคัญ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

ด้านทักษะ/กระบวนการ

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สาระการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้(ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา)

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

2. ขั้นสอน

2.1 ขั้นสร้างขัดแย้งทางปัญญาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของกรม

วิชาการ ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ

2.2 ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย

2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน

3. ขั้นสรุป

4. ขั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

5. ขั้นวัดและประเมินผล

สื่อและแหล่งเรียนรู้

การวัดและประเมินผล

บันทึกหลังการสอน

2.5 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอน หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) คือ นำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้แล้วนำมาผลมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองจริง (Trial Run) เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2539: 134-143)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2540: 479 – 498) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

เกณฑ์หาประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้จัดทำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ จะพึงพอใจว่าหากแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน ตัวอย่าง 75/75 หมายความว่า เมื่อเรียนจบแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกได้ผลงานเฉลี่ย 75% และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 75% การที่จะกำหนด E_1/E_2 ให้มีค่าเท่า นั้น ให้ผู้สอนพิจารณาตามความ

วิธีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 : 1(แบบเดี่ยว) คือ นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียน 1 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 1 : 10 (แบบกลุ่ม) คือแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่ม นักเรียน 5-10 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

ขั้นที่ 1 : 100 (ภาคสนามหรือกลุ่มใหญ่) คือ นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มนักเรียน 30 – 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น

เผชิญ กิจระการ (2544 : 49) ได้กล่าวว่าการหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนใด ๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กันไป จึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อเทคโนโลยีการเรียนการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพ จะเป็นที่ยอมรับได้มีรายละเอียด ดังนี้

1. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ

(Panel of Experts) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) โดยผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50-5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่ปรากฏในตาราง ตามจำนวนของผู้เชี่ยวชาญจึงจะยอมรับว่าสื่อมีประสิทธิภาพ ถ้าได้ค่าไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

2. การหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) โดยนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนตัวอย่าง เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทําแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัวเช่น $E_1/E_2 = 70/70$, $E_1/E_2 = 75/75$, $E_1/E_2 = 80/80$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ดังนี้

1. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทําแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทําแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75
2. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 75 ทําแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนร้อยละ 75 ทุกคน ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทําแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75
3. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทําแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ที่นักเรียนทําเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยเทียบกับคะแนนที่ทําได้ก่อนเรียน (Pretest)
4. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทําแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทําแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 75 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 75 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพ และจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

แนวคิดในการหาประสิทธิภาพที่ควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น ต้องมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนการสอนอย่างชัดเจนและสามารถวัดได้

2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้น ต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการสอนที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนของวัตถุประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนข้างต้น

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะคือ 75/75, 80/80 และ 85/85 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อนั้น ถ้าเป็นวิชาที่เป็นการใช้ทักษะค่อนข้างยากก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 หรือ 80/80 สำหรับเนื้อหาที่ง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 85/85 การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพมาใช้เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่สร้างขึ้น เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อย โดยกำหนดอัตราส่วนเป็น 30 : 30 : 40 ซึ่งต้องได้คะแนนร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา หลังการทดลองสิ้นสุดลง

2.6 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ได้มีผู้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) ของบทเรียน โปรแกรมการเรียนการสอนบนระบบเครือข่าย เอาไว้หลายท่าน ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546: 170) ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง หลังจากนักศึกษาเรียนด้วยบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น นักศึกษามีคะแนนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละเท่าใด โดยการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำคะแนนทดสอบก่อนการทดลองและ

หลังทำการทดลอง ไปแทนค่าในสูตรการหาดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนโปรแกรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายของกูดแมน

เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี (2545: 44 - 46) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่สร้างขึ้นมารวมถึงจะพูดถึงประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินสื่ออื่น ๆ ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในทางปฏิบัติส่วนมากจะเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติแต่ในบางกรณีการเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะ ก็อาจจะยังไม่เป็นการเพียงพอดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อเจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน คะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ นำนักเรียนเข้ารับการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้มาหาดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าไรนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้ผู้เรียนอยู่ในรู้อยู่ และอาจแปลความหมายดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ดังนี้

ดัชนีประสิทธิผล E.I. เป็นเรื่องของอัตราส่วนของผลต่าง จะมีค่าสูงสุดเป็น 1.00 ส่วนค่าต่ำสุด ไม่สามารถกำหนดได้ เพราะอาจมีค่าต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ และเป็นค่าลบ แสดงว่า คะแนนผลสอบก่อนเรียน มากกว่าหลังเรียน ซึ่งมีความหมายว่าระบบการเรียนการสอนหรือสื่อที่ใช้ไม่มีคุณภาพ เช่น

1. ถ้าหลังเรียนนักเรียนทุกคนได้คะแนนเต็มทุกคน ค่า E.I. จะเป็น 1.00 เสมอไม่ว่าผลการสอบก่อนเรียนจะได้เท่าไรก็ตาม (ยกเว้นได้คะแนนเต็มทุกคน) หรือกล่าวได้ว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในเรื่องที่เรียนคิดเป็นร้อยละ 100 หรือบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนตามที่ต้องการ
2. ถ้าผลสอบก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียน ค่า E.I. จะเป็นลบ ซึ่งต่ำกว่า -1.00 ก็ได้ ลักษณะเช่นนี้ ถือว่าระบบการเรียนการสอนหลังการใช้สื่อล้มเหลว และเหตุการณ์เช่นนี้ไม่น่าจะเกิดขึ้นเพราะค่า E.I. ต่ำหรือลบ แสดงว่าคะแนนหลังสอนต่ำหรือน้อยกว่าคะแนนก่อนสอน และก่อนจะหาค่า E.I. ต้องหาค่า E_1/E_2 มาก่อน ค่า E_2 คือคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งจะเป็นค่าเดียวกับคะแนนหลังเรียนของการหาค่า E.I. ดังนั้น หากคะแนนหลังสอนต่ำหรือมากกว่าคะแนนก่อนสอนค่า E_2 จะไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนด

3. การแปลความหมายของค่า E.I. ไม่น่าจะแปลความหมายเฉพาะค่าที่คำนวณได้ว่า นักเรียนมีพัฒนาการขึ้นเท่าไร หรือคิดเป็นร้อยละเท่าไร แต่ควรจะดูข้อมูลเดิมประกอบด้วยว่า หลัง

เรียนนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นเท่าไร ในบางครั้งคะแนนหลังสอนเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เป็นเพราะว่ากลุ่มนั้นมีความรู้เดิมในเรื่องนั้นอยู่มากแล้ว

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ใช้สูตรในการหา ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550 : 102)

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

2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศศิธร แก้วรักษา (2547: 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงการวัดความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือ การรายงานทั้งเขียน และพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละวิชา

ปัทมา เต่าให้ (2549: 37) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ และทักษะที่ได้รับ และพัฒนาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่าผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อน นักเรียนมีความรู้ และทักษะมากน้อยเพียงใด วิธีวัดผลที่ใช้กันมากที่สุดคือ การทดสอบ อาจทดสอบให้เขียนตอบหรือทดสอบภาคปฏิบัติ

มาลี เดชปรอท (2550: 40) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาในการเรียนของแต่ละบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์อันเกิดมาจากการฝึกอบรมหรือจากการเรียนการสอน

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูให้กับผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทั้งทางด้านความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะกระบวนการต่าง ๆ โดยอาศัยแบบทดสอบ และแบบประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นเครื่องมือในการวัด

2.7.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปัทมา เต่าให้ (2549: 65) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใดมากน้อยเพียงใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมในด้านพุทธิพิสัย โดยเป็นการวัด 2 ด้าน ตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติโดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ให้เห็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกต และวัดได้ การวัดแบบนี้จึงต้องการวัดโดยใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

2.7.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2544: 98) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด โดยเน้นการวัดความรู้ ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต

1. แบบทดสอบอัตนัย คือ แบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนคิดหาคำตอบมาเขียนบรรยายตอบยาว ๆ เติมคำ หรือ ข้อความสั้น ๆ ตามความรู้ ความเข้าใจของตนเอง

1.1. ข้อสอบแสดงความเรียง เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเขียนตอบยาว ๆ แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ ว่ามีความรู้ในเนื้อหามากน้อยเพียงใด

1.2. ข้อสอบแบบเติมคำ จะประกอบไปด้วยข้อความหรือประโยคที่ไม่สมบูรณ์จะเว้นที่ว่างไว้ให้ผู้ตอบมาเติมเพื่อให้ได้ความที่สมบูรณ์

2. แบบทดสอบปรนัย หมายถึง แบบทดสอบที่ต้องการให้นักเรียนเลือกคำตอบจากคำตอบที่กำหนดให้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 ข้อสอบแบบถูก – ผิด เป็นข้อสอบที่กำหนดข้อความมาให้ผู้สอบเลือกว่า ถูก – ผิด, จริง – ไม่จริง, ใช่ – ไม่ใช่

2.2 ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องที่เรียนไปแล้ว ข้อสอบประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นคำถามอยู่ทางซ้ายมือ และส่วนที่เป็นตัวเลือกอยู่ทางขวามือ

3. ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมากที่สุด วัดสมรรถภาพทางสมองขั้นสูงได้ดี สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนได้ นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางข้อสอบแบบเลือกตอบ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ก) ส่วนที่เป็นคำถาม หรือ ปัญหา

ข) ส่วนที่เป็นตัวเลือก ตัวเลือก มีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. ตัวเลือกที่ถูก

2. ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

2.8 ความสามารถในการแก้ปัญหา

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ทักษะและกระบวนการในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาช่วยในการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 4 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

ในขั้นตอนนี้ต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนสำคัญของปัญหา ซึ่งได้แก่ ตัวไม่รู้ค่า ข้อมูลและเงื่อนไข อาจใช้วิธีต่าง ๆ ช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา เช่น การเขียนรูป การเขียนแผนภูมิ หรือการเขียนสาระปัญหาด้วยถ้อยคำของตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่าแล้วนำความสัมพันธ์นั้นมาผสมผสานกับประสบการณ์ในการแก้ปัญหา เพื่อกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้ต้องการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติตามแนวทางหรือแผนที่วางไว้ โดยเริ่มจากการตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ ของแผนให้ชัดเจน แล้วลงมือปฏิบัติจนกระทั่งสามารถหาคำตอบได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล

ขั้นตอนนี้ต้องการให้มองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ แล้วพิจารณาว่ามีคำตอบหรือยุทธวิธีแก้ปัญหายังอื่นอีกหรือไม่

Polya (1985 : 123-128) ได้แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ปัญหาในการค้นหา เป็นปัญหาที่ค้นหาสิ่งที่ต้องการ ซึ่งอาจเป็นไปในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมหรือนามธรรม ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการ ค้นหาข้อมูลที่กำหนด และเงื่อนไข
2. ปัญหาที่ให้พิสูจน์ เป็นปัญหาที่แสดงความสมเหตุสมผลข้อความที่ กำหนดให้เป็นจริงหรือเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหาแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐาน หรือสิ่งที่ กำหนดให้และผลสรุป คือสิ่งที่ต้องการพิสูจน์ พิจารณาจากตัวผู้แก้ปัญหาและ ความซับซ้อนของปัญหา แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ปัญหาธรรมดา (routine problem) หรือ ปัญหาอย่างง่าย หรือปัญหา ชั้นเดียว (simple (one step) translation problems) เป็นปัญหาที่ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์อย่างเดียวกันและสามารถแก้ปัญหานั้นโดยตรง

2.2 ปัญหาไม่ธรรมดา (nonroutine problem) แบ่งออกเป็น 7 ลักษณะ ดังนี้

2.2.1 ปัญหาซับซ้อนหรือปัญหาหลายขั้น (Complex Multistep/Translation Problem) เป็นปัญหาที่จะต้องประยุกต์ใช้ในการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่ การดำเนินการขั้นไปในการดำเนินการแก้ปัญห

2.2.2 ปัญหาที่จะต้องปรับใช้สิ่งอื่นของปัญหา (Other Modification of Translation Problem) เป็นการรวบรวมปัญหาทั้งหลายขั้นและชั้นเดียวแล้ว เปลี่ยนเป็นวิธีการอื่น ๆ เพื่อต้องการความคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหที่สามารถแก้ได้มากกว่า 1 วิธี

2.2.3 ปัญหากระบวนการ (Process Problem) เป็นปัญหาที่ต้องใช้ ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญห

2.2.4 ปัญหาปริศนา (Puzzle Problem) เป็นปัญหาที่มีเทคนิคในการ แก้ปัญห และต้องการความลึกซึ้งในการแก้ปัญห เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกลอุบาย ปัญหาประเภทนี้ จะมี ความสนุกสนานและท้าทายต่อการแก้ปัญห

2.2.5 ปัญหาเฉพาะที่ไม่ระบุเป้าหมาย (Nongoal-Specific Problem) เป็น ปัญหาที่มีลักษณะแบบปลายเปิด ซึ่งไม่ต้องการคำตอบหรือเงื่อนไขคำตอบ

2.2.6 ปัญหาประยุกต์ (Applied Problem) ขยายจากสถานการณ์ใน ชีวิตจริง

2.2.7 ปัญหายุทธวิธี (Strategy Problem) เป็นปัญหาที่จะช่วยระบุ หรือเน้น ยุทธวิธีที่จะช่วยทำให้เข้าใจปัญหาและกระบวนการในการแก้ปัญห

สุวิทย์ คำมูล (2551) ได้สรุปกระบวนการแก้ปัญห ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการทบทวนปัญหาที่พบเพื่อทำความเข้าใจให้ทอ่งแท้ใน ประเด็นต่าง ๆ รวมทั้งการกำหนดขอบเขตของปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐานหรือสาเหตุของปัญหา เป็นการคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน รวมทั้งพิจารณาสาเหตุของปัญหาว่ามาจากสาเหตุอะไร หรือจะมีวิธีการแก้ปัญหได้โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะต้องตั้งสมมติฐานไว้หลาย ๆ อย่าง

ขั้นที่ 3 วางแผนแก้ปัญห เป็นการคิดหาวิธีการ เทคนิคเพื่อแก้ปัญหและกำหนดขั้นตอน ย่อยของการแก้ปัญหไว้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ตามแผนที่วางไว้ซึ่ง ขั้นนี้จะเป็นขั้นของการทดลองและลงมือแก้ปัญหด้วย

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้มา ทำการวิเคราะห์ วินิจฉัยว่ามีความถูกต้อง เพียงตรงและเชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 6 สรุปผลเป็นการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ได้ผลดีที่สุด โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบตลอดจนนำความรู้ไปใช้

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อสมการ ในด้านการทำความเข้าใจปัญหา ด้านการเลือกใช้กลยุทธ์การแก้ปัญหา และด้านการค้นหาคำตอบที่ถูกต้องพร้อมทั้งการอธิบายที่ชัดเจน โดยพิจารณาจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบอัตนัย 6 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.9 ความพึงพอใจของนักเรียนที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบโดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบซึ่งนิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงความคิดเห็นของบุคคลซึ่งแบบสอบถามโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างหรือส่วนประกอบ 3 ส่วนดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 63-71)

1. คำชี้แจงในการตอบที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจงซึ่งมีกระบุถึงจุดประสงค์ในการตอบแบบสอบถามหรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัยอธิบายลักษณะของแบบสอบถามวิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง
2. สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามจะให้ตอบเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัวเช่น ชื่อ – สกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ
3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็นเป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษาเพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูงควรวัดหลักดังนี้
 - 3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
 - 3.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และให้ครอบคลุม
 - 3.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับตามหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
4. ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบคำถามมากเกินไปเพราะจะทำให้เบื่อไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ได้ตั้งใจ

5. ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบดังนั้นถ้าเป็นไปได้ควรใช้ข้อความคำถามแบบปลายปิดผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่การตอบแบบสอบถาม

6. สร้างข้อความให้มีลักษณะที่ดีกล่าวคือมีลักษณะดังนี้

- 6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายไม่กำกวมไม่มีความซับซ้อน
- 6.2 ใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัดไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
- 6.3 เป็นข้อความที่เหมาะสมกับผู้ตอบโดยคำนึงถึงสติปัญญาระดับการศึกษาความสนใจของผู้ตอบ
- 6.4 แต่ละข้อความเพียงปัญหาเดียว
- 6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
- 6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่ายไม่รู้เรื่องหรือไม่สามารถตอบได้
- 6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวยโง่ฉลาด
- 6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตามแนวหนึ่งแนวใด
- 6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดอัดใจที่จะตอบ
- 6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้วหรือวัดด้วยวิธีอื่นที่ได้ดีกว่า
- 6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
- 6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อความควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างทุกคน

จากทฤษฎีต่าง ๆ ของนักวิชาการจึงสรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจเป็นการตรวจสอบทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งสามารถใช้เครื่องมือวัดได้หลายแบบ เช่น วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน มีดังนี้

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา (ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา, 2560) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/ 85.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2) ดัชนีประสิทธิผลของ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6627 คิดเป็นร้อยละ 66.27

3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ปรากฏว่า คะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พจนภา ราชรองเมือง (2556: 127) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า

1) นักเรียนมีการแก้ปัญหาเป็นลำดับขั้นตอน ผลจากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาแบบอัตนัย ได้คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด 42.83 คิดเป็นร้อยละ 71.39

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.40 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 79.17 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุนันทา แสงสุข (สุนันทา แสงสุข, 2556) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตาม แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. พบว่า นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกการทำงานร่วมกันมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน กล้าแสดงความคิดเห็น มีความสุขใน การร่วมกิจกรรม ได้พัฒนาทักษะทางสังคม ได้ฝึกความรับผิดชอบและความเป็นระเบียบวินัยใน การอยู่ร่วมกับผู้อื่น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 78.75 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 75.00 ของ นักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากแบบทดสอบการวัดทักษะ การแก้ปัญหา ดังนี้

1) ชั้นทำความเข้าใจปัญหานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.19

- 2) ชั้นวางแผน แก้ปัญหา นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 78.82
- 3) ชั้นดำเนินการตามแผน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 79.51
- 4) ชั้นตรวจสอบมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 76.56 และคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้น ร้อยละ 81.25

อาภาพร ปัญญาฟู (อาภาพร ปัญญาฟู, 2551) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีนักเรียนจำนวนร้อยละ 71.87 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.50 ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ 70/70 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ปราโมทย์ โพธิ์ไสย (2549, หน้า 120 - 122) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.57/81.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 75/75 มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.70 แสดงว่า นักเรียน มีความรู้เพิ่มขึ้นหลังเรียนร้อยละ 70 นอกจากนั้นการทำงานกลุ่มของนักเรียนอยู่ในระดับดี นักเรียนมีความพร้อมกระตือรือร้นและมีความสุขในการเรียน

ธรรมภรณ์ ปักกาเร (ธรรมภรณ์ ปักกาเร, 2553) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง ลำดับและอนุกรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI อยู่ในระดับมาก

มณฑนา แพทย์ผล (มณฑนา แพทย์ผล, 2550) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อวิธีสอนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็มของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาเป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสมตามเกณฑ์มาตรฐาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อวิธีสอน และความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่าการสอนแบบปกติ

จามรี สมานชาติ (จามรี สมานชาติ, 2554) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับทฤษฎีพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม กับทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพ 75.42/74.00 และ 80.31/79.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดตามลำดับ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม กับทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดัชนีประสิทธิผล

3. นักเรียนที่เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่ม กับทฤษฎีพหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น และเจตคติต่อคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

นิตยา ฉิมวงศ์ (2551, 91-92) ได้ทำการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

BROWN-LOPEZ, PRISCILLA, ALVA, MARIE (2010) ได้ศึกษาว่ากิจกรรมคอนสตรัคติวิสต์ อาจช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ปวส. ในเบลีซ, อเมริกากลางได้ กลุ่มตัวอย่างมีนักเรียน 342 คนและครูแปดคนจากโรงเรียนในชนบทและในเมือง 2 แห่ง การออกแบบการจำลองแบบการสลับถูกใช้เพื่อให้นักเรียนในกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมคอนสตรัคติวิสต์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์และการควบคุมที่ได้รับการสอนแบบเดียวกันตั้งแต่สัปดาห์ที่ 7 ถึง 12 ผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้รับการประเมินโดยใช้การทดสอบก่อนสอบ 2 โดยมีความสอดคล้องภายในเท่ากับ 0.89, 0.90 และ 0.93 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์แบบ ANOVA พบว่าผลการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนโดยใช้วิธีการจากสัปดาห์ที่ 1 ถึง 6 แสดงให้เห็นถึงผลประโยชน์สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ถูกฝังอยู่ในกิจกรรมคอนสตรัคติวิสต์

Campbell (Campbell Tyler, 2009) ได้ศึกษาผลการใช้การจัดการเรียนการสอนระหว่างแบบใหม่แบบปัจจุบันและแบบดั้งเดิม ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ผ่านขอบข่าย

ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมและกระบวนการรับรู้ทางสังคม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิธีการสอนของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 530 คน และครูผู้สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 คน จากโรงเรียนมัธยมในแอตแลนตาและจอร์เจีย ผลการศึกษพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการจัดการเรียนการสอนแบบใหม่และแบบเก่า และระหว่างแบบปัจจุบันกับแบบเก่า และพบว่าเจตคติที่ดีและไม่ดี ส่งผลให้เกิด ความแตกต่างกันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Rebecca Davis (Rebecca Davis, 2015) โดยทั่วไปที่ได้รับโดยนักเรียนวัยมัธยมศึกษาในสหราชอาณาจักร (Cooper, 2013) อย่างไรก็ตามเรื่องนี้ไม่ค่อยมีใครรู้เรื่องกระบวนการที่ SBC นำไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นบวกสำหรับคนหนุ่มสาวจำนวนมากการศึกษาเชิงคุณภาพนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างทฤษฎีที่สำคัญของกระบวนการที่นำไปสู่ผลลัพธ์ที่เป็นบวกโดยใช้ทฤษฎีวิธีการสร้างเหตุผล (constructivist grounded theory - GT) มีผู้เข้าร่วมการสัมภาษณ์ 9 คนโดยใช้ตารางสัมภาษณ์แบบเปิดกว้างและสัมภาษณ์โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์คอนสตรัคติวิสต์จิติ ที่ระบุโดย Charmaz (2006) กระบวนการสำคัญในการเสริมสร้างประสบการณ์ของเยาวชนในการสร้าง SBC ได้แก่ การพัฒนาพื้นที่ที่ปลอดภัยการมีส่วนร่วมในความสัมพันธ์และการได้รับประสบการณ์การรักษาที่ยืดหยุ่นและเป็นส่วนตัว กระบวนการที่สำคัญได้รับการพิจารณาเกี่ยวกับการวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีทางจิตวิทยา

Klaus-Peter REINTGES (2014) พัฒนาทฤษฎีเกี่ยวกับความเป็นผู้นำแบบมีระบบและคอนสตรัคติวิสต์ ในขณะที่ระบบ, concept constructivist เป็นที่รู้จักกันดีและได้รับการยอมรับในการบำบัด, การให้คำปรึกษาการฝึกและการให้คำปรึกษาขององค์กรในการเป็นผู้นำมีอยู่ ยังมีช่องว่างระหว่างทฤษฎีกับการปฏิบัติ ในการศึกษาแบบมีเงื่อนไขนี้ constructivist ความคิดเช่นการจัดองค์กรของระบบมนุษย์, การสร้างแนวคิดที่รุนแรง, และทฤษฎีระบบจะถูกโอนผ่านโครงการเรียนรู้จากประสบการณ์ การปฏิบัติตนเป็นผู้นำ งานวิจัยก่อนหน้านี้ (Steinkellner, 2005) ระบุว่า นอกเหนือจากความเข้าใจในทฤษฎีระบบและการประยุกต์ใช้ ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้ (1) สำรวจคุณสมบัติของทัศนคติทางจิตของระบบ (systemic) (2) สะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงตัวตนของผู้นำในกระบวนการเรียนรู้จากประสบการณ์และ (3) พัฒนาทฤษฎีเกี่ยวกับระบบ, ความเป็นผู้นำของคอนสตรัคติวิสต์ วิธีการคือการสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่สืบสวนซึ่งเกี่ยวข้องกับความเป็นส่วนตัวของนักวิจัยและรวมถึงการพิจารณาอย่างรอบคอบขั้นตอนต่าง ๆ ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการก้าวข้ามแนวคิดเรื่องความเป็นเหตุเป็นผลทั้งวิทยาศาสตร์และธุรกิจ

Lane (2004 : 2451-A) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของครูในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียน โดยพัฒนาวิธีการสอนของครูด้านความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความเข้าใจ เกี่ยวกับ

ความคิดรวบยอด ทักษะการแก้ปัญหา การตั้งคำถามและการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยได้พัฒนาวิธีการสอนของครูในช่วง 8 เดือน ทุกสัปดาห์ ครูต้องวางแผนการสอนนักเรียนเกรด 5 จำนวน 3 โรงเรียน โดยมีกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม พบว่า ครูที่ได้รับการพัฒนาในการสอนคณิตศาสตร์หลายๆ ด้าน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าครูที่ไม่ได้เข้าร่วมและรับการพัฒนาการเรียนการสอน

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า การเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถสร้างองค์ความรู้จากสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้าเป็นบุคคลที่คิดเป็น และแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความกล้าในการแสดงออก มีทักษะในการทำงานกลุ่ม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ช่วยเหลือซึ่งกันและกันและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สนุกสนานในการเรียน สามารถเปลี่ยนแนวคิดที่คลาดเคลื่อน และสรุปองค์ความรู้ที่ได้และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ๆ ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้ามีความสนใจที่จะทำการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส เรื่อง อสมการ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และจะนำผลการศึกษาค้นคว้ามาเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนด วิธีการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 418 คน จาก 12 ห้องเรียน ซึ่งจัดการเรียนการสอนแบบคละความสามารถ

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 70 คน จำนวน 2 ห้อง ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยได้ดำเนินการการจับสลาก แบ่งเป็น 2 ห้องเรียน ได้แก่

1 กลุ่มทดลอง (Experimental Group) จำนวน 1 ห้องเรียน คือห้อง 3/5 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ

2 กลุ่มควบคุม (Control Group) จำนวน 1 ห้องเรียน คือห้อง 3/4 ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการ

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 12 แผน รวม 18 คาบ ทั้งนี้ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนและหลังเรียน ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบอัตนัย 5 ข้อ

3.2.4 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

3.3.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.3.1.1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ จำนวน 12 แผน มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และได้ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา ของโรงเรียนมัธยมวรนวิลาส กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาสรุปสาระการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัส ค 23102 ที่ต้องเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ประกอบด้วย 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความน่าจะเป็น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สถิติ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3. ศึกษาวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา จากเอกสารตำราและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

4. แบ่งเนื้อหา เรื่องอสมการ ออกเป็น 3 หัวข้อ ในแต่ละหัวข้อจะประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องอสมการ รายละเอียดดังต่อไปนี้

- อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
- การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลา 12 ชั่วโมง
- โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ใช้เวลา 3 ชั่วโมง

5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ระหว่างชื่อเรื่อง สารสำคัญ ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอน ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง สารสำคัญ ตัวชี้วัด และจำนวนชั่วโมงที่ใช้สอน หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องอสมการ

ชื่อเรื่อง	สารสำคัญ	ตัวชี้วัด	ชั่วโมงที่ใช้สอน
ทดสอบก่อนเรียน	ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 30 ข้อ		1
อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	ประโยคสัญลักษณ์ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของจำนวนโดยมีสัญลักษณ์ $<$, $>$, \leq , \geq หรือ \neq บอกความสัมพันธ์ของจำนวน เรียกว่า "อสมการ" อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว คือ อสมการที่อยู่ในรูปพหุนามที่มีตัวแปรเพียงตัวเดียว และดีกรีพหุนามเท่ากับ 1 คำตอบของอสมการ คือ จำนวนที่แทนตัวแปรในอสมการแล้วทำให้อสมการเป็นจริง คำตอบของอสมการอาจแสดงให้เห็นได้โดยใช้กราฟ	ค4.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	3
ทดสอบย่อยท้ายแผน ที่ 1-3 อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบ ปรนัย 5 ข้อ			-
การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	การแก้อสมการ คือ การหาจำนวนที่แทนค่าในอสมการ แล้วทำให้อสมการนั้นเป็นจริง โดยอาศัย คุณสมบัติการไม่เท่ากันได้แก่ สมบัติการบวกของการไม่เท่ากัน และสมบัติการคูณของการไม่เท่ากัน	ค 4.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	12
ทดสอบย่อยท้ายแผน 4-10 การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แบบปรนัย 5 ข้อ			-

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	สาระสำคัญ	ตัวชี้วัด	ชั่วโมงที่ใช้สอน
โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	การแก้โจทย์สมการ ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อสร้างสมการที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหานั้น และแก้สมการเพื่อหาคำตอบตามที่สมมติไว้ (ใช้หลักเกณฑ์ เช่นเดียวกับการแก้โจทย์สมการ)	ค 4.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้โจทย์ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	3
ทดสอบท้ายแผน 11-12 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวแบบปรนัย 2 ข้อ			-
สอบหลังเรียน	วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ข้อสอบแบบ ปรนัย 4 ตัวเลือก 30 ข้อ		1
สอบหลังเรียน	วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบแบบอัตนัย 5 ข้อ		1
	รวม		20

6 กำหนดรูปแบบแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และจัดทำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ

7 สร้างแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ให้สัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้จำนวน 12 แผน รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

8. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เรียบร้อย แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ ตลอดจนตรวจภาษาที่ถูกต้อง โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541: 100)

ค่าเฉลี่ย ความหมาย

4.51-5.00 มากที่สุด

3.51-4.50 มาก

2.51-3.50 ปานกลาง

1.51-2.50 น้อย

1.00-1.50 น้อยที่สุด

โดยทั่วไปแล้วค่าความเหมาะสมจะมีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.50 – 5.00 เป็นเกณฑ์ตัดสิน ถือเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. ดร.บุษกร คงเอียด วุฒิ ป.ด (คณิตศาสตร์ประยุกต์) อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ดร.ณรงค์ศักดิ์ พรมวัง วุฒิ ป.ด (วิจัยหลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้าฝ่ายข้อมูลสารสนเทศโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนและการสอนคณิตศาสตร์
3. นายอนุกุล ทรงมงคลรัตน์ วุฒิ ว.ท.ม (สถิติประยุกต์) ครูชำนาญการพิเศษ ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและสถิติ
4. นายชัยพร พงษ์พิสันต์รัตน์ วุฒิ กศ.ม. (จิตวิทยาการแนะแนว) อาจารย์ภาควิชา จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้าน ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน
5. นายพะเยาว์ ศรีไชย์ วุฒิ ศษ.ม (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่ามี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.19 แสดงว่าแผนการจัดการ เรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ เป็นแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมมากที่สุด

9. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเสนอต่อคณะกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

10. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับ นักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร และสังเกตพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด เพื่อ พิจารณาข้อบกพร่องเกี่ยวกับเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ระยะเวลาที่ใช้ในการ ปฏิบัติกิจกรรม แต่ละขั้นตอนว่าเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่ จากนั้น นำข้อบกพร่องทั้งหมดของ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาปรับปรุงแก้ไข

11. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำเสนอคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และดำเนินการจัดพิมพ์

12. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.1.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือ แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เรื่อง อสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อสมการ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อโดยสร้างให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 แสดงจำนวนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดและที่ต้องการ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์	จำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง
1. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1.สามารถประโยชน์เกี่ยวกับจำนวนให้เป็นประโยชน์ที่ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งหาคำตอบได้ 2. สามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	15	10
2. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1.หาคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 2.แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการบวก พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 3.แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการคูณ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้	20	15
3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1.สามารถแก้โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	10	5
รวม		45	30

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ ข้อบกพร่องและความถูกต้องเหมาะสมในการออกแบบทดสอบ

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินความสอดคล้องด้านความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และข้อคำถามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. ดร.บุษกร คงเอียด วุฒิ ป.ด (คณิตศาสตร์ประยุกต์) อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

2. ดร.ณรงค์ศักดิ์ พรหมวัง วุฒิ ป.ด (วิจัยหลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้าฝ่ายข้อมูลสารสนเทศโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนและการสอนคณิตศาสตร์

3. นายอนุกุล ทรงมวงครรัตน์ วุฒิ วท.ม (สถิติประยุกต์) ครูชำนาญการพิเศษ ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนกมลาไสย อำเภอกมลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและสถิติ

4. นายชัยพร พงษ์พิสันต์รัตน์ วุฒิ กศ.ม (จิตวิทยาการแนะแนว) อาจารย์ภาควิชา จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้าน ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน

5. นายพะเยาว์ ศรีไชย์ วุฒิ ศษ.ม (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

การประเมินโดยพิจารณาจากค่าความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ได้มาตรวจสอบค่า IOC ซึ่งพิจารณา คัดเลือกข้อสอบโดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา

ผลการประเมินพบว่าข้อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า IOC ตามเกณฑ์ที่ กำหนด คือ 1.00 ทุกข้อ

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเนื้อหา เรื่อง อสมการ มาแล้ว มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

9. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 แล้วหาค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของเบรนนาน (Brennan) โดยใช้เกณฑ์ ตัดสินผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ 50% ที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 แล้วคัดเลือก ข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกแล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธี KR-20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

11. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่คัดเลือกแล้วไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.1.3 การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบแบบ อัตนัย 5 ข้อ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คู่มือ แบบเรียน และวิธีสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

4. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ใช้จริง 5 ข้อ โดยสร้างให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 แสดงจำนวนข้อสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งหมดและที่ต้องการ เรื่อง
 อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์	จำนวน ข้อสอบ ที่ออกทั้งหมด	จำนวน ข้อสอบ ที่ต้องการ
1. อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1.สามารถเขียนประโยคเกี่ยวกับจำนวนให้เป็นประโยคที่ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งหาคำตอบได้	2	1
2. การแก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1.แก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก การคูณได้ 2. สามารถแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้โดยการเขียนกราฟ	5	3
3. โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว	1.สามารถแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้	3	1
รวม		10	5

5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบ ข้อบกพร่องและความถูกต้องเหมาะสมในการออกแบบทดสอบ

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาประเมินความสอดคล้องด้านความเหมาะสมของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และข้อคำถามเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1. ดร.บุษกร คงเอียด วุฒิ ปร.ด (คณิตศาสตร์ประยุกต์) อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
2. ดร.ณรงค์ศักดิ์ พรหมวัง วุฒิ ปร.ด (วิจัยหลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้าฝ่ายข้อมูลสารสนเทศโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนและการสอนคณิตศาสตร์

3. นายอนุกุล ทรงมวงครรัตน์ วุฒิ วท.ม (สถิติประยุกต์) ครูชำนาญการพิเศษ ผู้ช่วยผู้อำนวยการกลุ่มบริหารงานวิชาการ โรงเรียนกมลลาไสย อำเภอกมลลาไสย จังหวัดกาฬสินธุ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและสถิติ

4. นายชัยพร พงษ์พิสันต์รัตน์ วุฒิ กศ.ม (จิตวิทยาการแนะแนว) อาจารย์ภาควิชา จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอน

5. นายพะเยาว์ ศรีไชย์ วุฒิ ศษ.ม (คณิตศาสตร์ศึกษา) ครูโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

การประเมินโดยพิจารณาจากค่าความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้มาตรวจสอบค่า IOC ซึ่งพิจารณาคัดเลือกข้อสอบโดยถือเกณฑ์ความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจพิจารณา

ผลการประเมินพบว่าข้อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่า IOC ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 1.00 ทุกข้อ

8. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่แก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภovanรนิวาส จังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นนักเรียนที่เรียนเนื้อหาเรื่อง อสมการ มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

9. วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เพื่อหาค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 แล้วหาค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของเบรนนัน (Brennan) โดยใช้เกณฑ์ตัดสินผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ 50% ที่มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 แล้วคัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 5 ข้อ

10. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่คัดเลือกแล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธี KR-20 ของคูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

11. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่คัดเลือกแล้วไปจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริง เพื่อนำไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.1.4 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อสมการ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้กับความพึงพอใจต่อวิธีสอน

2. ศึกษาข้อความที่แสดงถึงความพึงพอใจ และสร้างแบบสร้างแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส เรื่อง อสมการ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เป็นแบบวัดที่ใช้มาตรา การประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert Scale) ชนิด 5 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้จริง 15 ข้อ โดยมีระดับคะแนนดังนี้

ในกรณีที่ข้อความมีความหมายทางบวก (Positive) กำหนดให้คะแนนแต่ละความคิดเห็นดังนี้

พอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
พอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
พอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
พอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
พอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

การประเมินค่าเฉลี่ยของข้อความที่นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส เรื่อง อสมการ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา สามารถแปลผลออกมาเป็นระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารจริง โดยกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	พอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	พอใจมาก
ค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	พอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	พอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	พอใจน้อยที่สุด

3. นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาข้อบกพร่อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะด้านภาษาที่ใช้ให้มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และอ่านแล้วเข้าใจง่าย

4. นำแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบและหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามว่ามีความชัดเจน และมีความเหมาะสมหรือไม่

5. นำคะแนนประเมินแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตามคุณภาพและความเหมาะสมของ ค่าเฉลี่ย ตามหลักเกณฑ์ของการดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

การประเมินโดยพิจารณาจากค่าความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

พิจารณาคัดเลือกแบบวัดความพึงพอใจที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00 เป็นแบบวัด ความพึงพอใจที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงของเนื้อหา และนำไปปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง

ผลการประเมินพบว่าข้อคำถามมีค่า IOC ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 0.80-1.00

6. จัดพิมพ์แบบวัดความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บ รวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เรื่องสมการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างก่อน ทำการดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3.4.2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกลุ่มทดลองเรียนด้วย การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 12 แผน รวม 18 คาบ (ไม่รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน) และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ จำนวน 12 แผน รวม 18 คาบ (ไม่รวมทดสอบก่อนและหลังเรียน)

3.4.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็น ชุดคู่ขนานกับแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.4 ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กับกลุ่มตัวอย่าง เรื่อง อสมการ แบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4.5 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการตามแบบแผนการทดลองจริง (True Experimental Design) แบบแผนที่ 5 Randomized Group, Pretest - Posttest Design (ชูศรี วงศ์รัตน์ และองอาจ นัยพัฒน์. 2551 : 37) มีลักษณะการทดลองดังตาราง ต่อไปนี้ ตารางที่ 4 แผนการทดลอง

กลุ่ม	Pre-test	ตัวแปรอิสระ	Post-test
(R)E	Y ₁	X	Y ₂
(R)C	Y ₁	-	Y ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

(R)E แทน กลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(R)C แทน กลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

Y₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- แทน การเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

Y₂ แทน การทดสอบหลังเรียน

ขั้นตอนดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอนหนังสือจากคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อขอความร่วมมือไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภอวานรนิวาส จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 เพื่อขออนุญาตในการทดลองเครื่องมือและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มให้เข้าใจวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pretest) กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. ผู้วิจัยดำเนินการสอนทั้ง 2 ห้อง (กลุ่มตัวอย่าง) โดยใช้เนื้อหาเดียวกัน ช่วงระยะเวลาเดียวกัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง

5. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยทดสอบหลังการเรียนรู้ (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นชุดคู่ขนานกับการทดสอบก่อนการเรียนรู้

6. นำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.5.1 หาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.5.2 หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ จากนั้นนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ โดยหาค่า E_1/E_2

3.5.3 หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.5.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent

3.5.5 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.6.1.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 122)

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

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 124)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนคนในกลุ่ม

3.6.1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 126)

$$S = \sqrt{\frac{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum x_i$ แทน ผลรวมของคะแนน

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 หาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ดังนี้
(เผชิญ กิจระการ. 2544 : 44 - 51)

$$E_1 = \frac{\sum x_i}{n} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x_i$ แทน ผลรวมของคะแนนทุกส่วน

n แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มของทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum y_i}{n} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum y_i$ แทน ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.6.2.2 หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด ,2550: 102)

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

3.6.2.3 หาคุณภาพของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) เพื่อหาประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้หรือสอบผ่านกับผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่าน โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 214)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

n_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

n_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยวิธีของโลเวท (Lovett) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 239)

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

เมื่อ r_{cc} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

K แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

x_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน

C แทน คะแนนจุดตัด

3.6.2.4 หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยใช้วิธีหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 220)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2. หาค่าความยาก โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 195)

$$P = \frac{R}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนตอบถูก

n แทน จำนวนคนทั้งหมด

3. หาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 200)

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

n แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

4. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน(Kuder - Richardson Method) ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2553 : 223)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น

q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

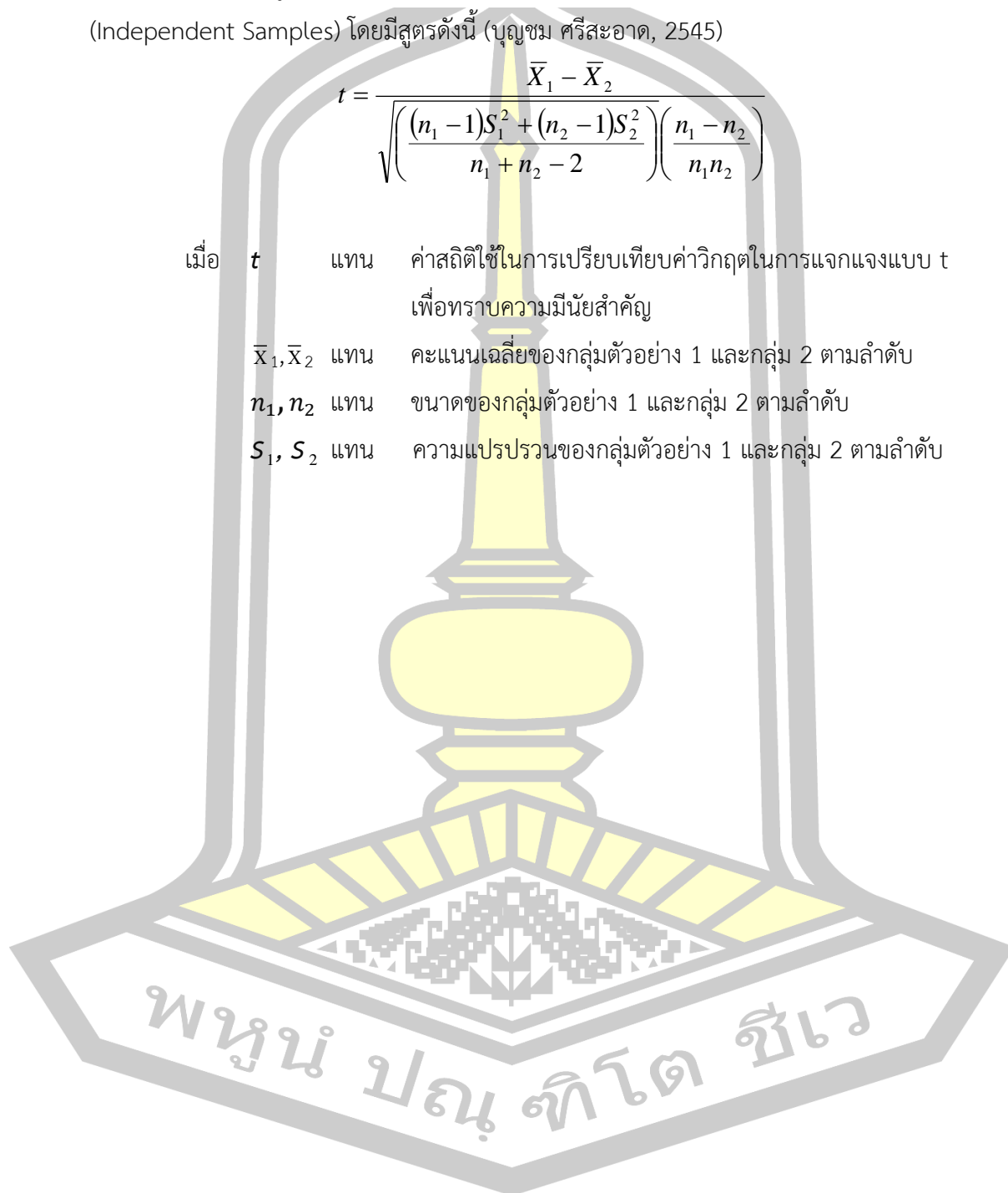
3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับการ

เรียนรู้แบบปกติ เป็นการทดสอบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มอิสระกัน ดังนั้นต้องมีการตรวจสอบ ความแปรปรวนทั้งสองกลุ่มพบว่า ต่างกันหรือไม่ ก็ด้วยเพราะเงื่อนไขของเครื่องมือทางสถิติหลายอย่าง กำหนดเอาไว้ ว่าข้อมูลจะต้องมีการกระจายเท่ากัน หรือไม่แตกต่าง สถิติในการทดสอบใช้ t-test (Independent Samples) โดยมีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 n_2}\right)}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	\bar{X}_1, \bar{X}_2	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ
	n_1, n_2	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ
	S_1, S_2	แทน	ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 1 และกลุ่ม 2 ตามลำดับ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
t	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ t - test dependent sample

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 หาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง

อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยคำนวณหาค่า E_1 จากพฤติกรรมระหว่างเรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อย และคำนวณหาค่า E_2 จากคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียน สัดส่วน 30 : 30 : 40			รวมคะแนนระหว่างเรียน (100)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (30)
		แบบสังเกตพฤติกรรม(30)	แบบฝึกทักษะ (30)	แบบทดสอบย่อย(40)		
1	10	23.33	24.00	33.33	80.66	26
2	11	24.22	25.13	35.00	84.35	25
3	10	23.11	23.25	33.00	79.36	24
4	9	23.56	24.38	33.33	81.27	23
5	8	22.44	23.63	30.00	76.07	24
6	12	24.44	25.13	35.00	84.57	26
7	11	24.67	25.25	35.00	84.92	26

ตารางที่ 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียน สัดส่วน 30 : 30 : 40			รวมคะแนนระหว่างเรียน (100)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (30)
		แบบสังเกตพฤติกรรม(30)	แบบฝึกทักษะ (30)	แบบทดสอบย่อย(40)		
8	9	24.22	25.00	31.67	80.89	23
9	11	24.89	25.00	33.33	83.22	24
10	13	25.11	25.50	36.67	87.28	25
11	11	23.33	24.00	35.00	82.33	24
12	9	24.67	25.25	33.33	83.25	25
13	8	24.44	25.00	31.67	81.11	24
14	8	23.24	24.00	30.00	77.24	23
15	10	25.33	25.50	31.67	82.50	25
16	12	27.11	27.38	35.00	89.49	25
17	9	26.00	27.75	33.33	87.08	24
18	11	25.11	26.11	35.00	86.22	26
19	9	24.44	25.15	31.67	81.26	24
20	10	24.22	25.15	31.67	81.04	25
21	13	28.44	27.75	36.67	92.86	28
22	12	26.67	25.50	35.00	87.17	26
23	13	25.56	25.88	36.67	88.11	28
24	13	25.11	25.38	36.67	87.16	27
25	11	23.78	26.13	35.00	84.91	24
26	9	24.00	26.20	33.33	83.53	25
27	10	23.56	24.00	35.00	82.56	24
28	8	24.72	24.00	31.67	80.39	23
29	9	26.67	27.15	33.33	87.15	23
30	9	25.78	27.15	31.67	84.60	24
31	11	25.33	27.38	35.00	87.71	25
32	8	25.33	26.27	31.67	83.27	23
33	7	24.32	28.00	30.00	77.11	22
34	9	23.11	24.00	32.12	83.27	25

ตารางที่ 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียน สัดส่วน 30 : 30 : 40			รวมคะแนนระหว่างเรียน (100)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (30)
		แบบสังเกตพฤติกรรม(30)	แบบฝึกทักษะ (30)	แบบทดสอบย่อย(40)		
35	13	24.22	24.00	36.67	84.89	27
36	10	24.67	25.00	36.67	86.34	25
รวม	367.00	890.16	912.85	1,214.69	3,017.70	889.00
\bar{X}	10.19	24.73	25.36	33.74	83.83	24.69
S.D.	1.69	1.25	1.21	2.05	3.62	1.43
ร้อยละ	33.98	82.42	84.52	84.35	83.83	82.31
ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา (E_1/E_2) เท่ากับ 83.83/82.31						

จากตารางที่ 5 พบว่า หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.83/81.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) โดยใช้สูตรคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้นำคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบปกติ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลปรากฏดังตาราง 6

ตารางที่ 6 ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กิจกรรมการเรียนรู้	N	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนน		E.I.
			ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
แบบคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา	36	30	367	881	0.7209

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7209 คิดเป็นร้อยละ 72.09

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

ผู้วิจัยได้นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยพิจารณาเป็น 4 ขั้นตอนคือ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นตรวจสอบ เทียบกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples ปรากฏผลดังตาราง 7

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

การทดสอบ	N	\bar{X}	S.D.	t	p-value
กิจกรรมคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา	36	24.69	1.43	13.566	< 0.0001
กิจกรรมปกติ	34	20.03	1.45		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples

ผู้วิจัยได้นำคะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบ อัตนัยของนักเรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ t-test for Independent Samples ปรากฏผลดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

กิจกรรมการเรียนรู้	N	\bar{X}	S.D.	t	p-value
กิจกรรมคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา	36	25.89	2.25	13.987	< 0.0001
กิจกรรมปกติ	34	19.56	1.93		

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ มัธยมศึกษาปีที่ 3

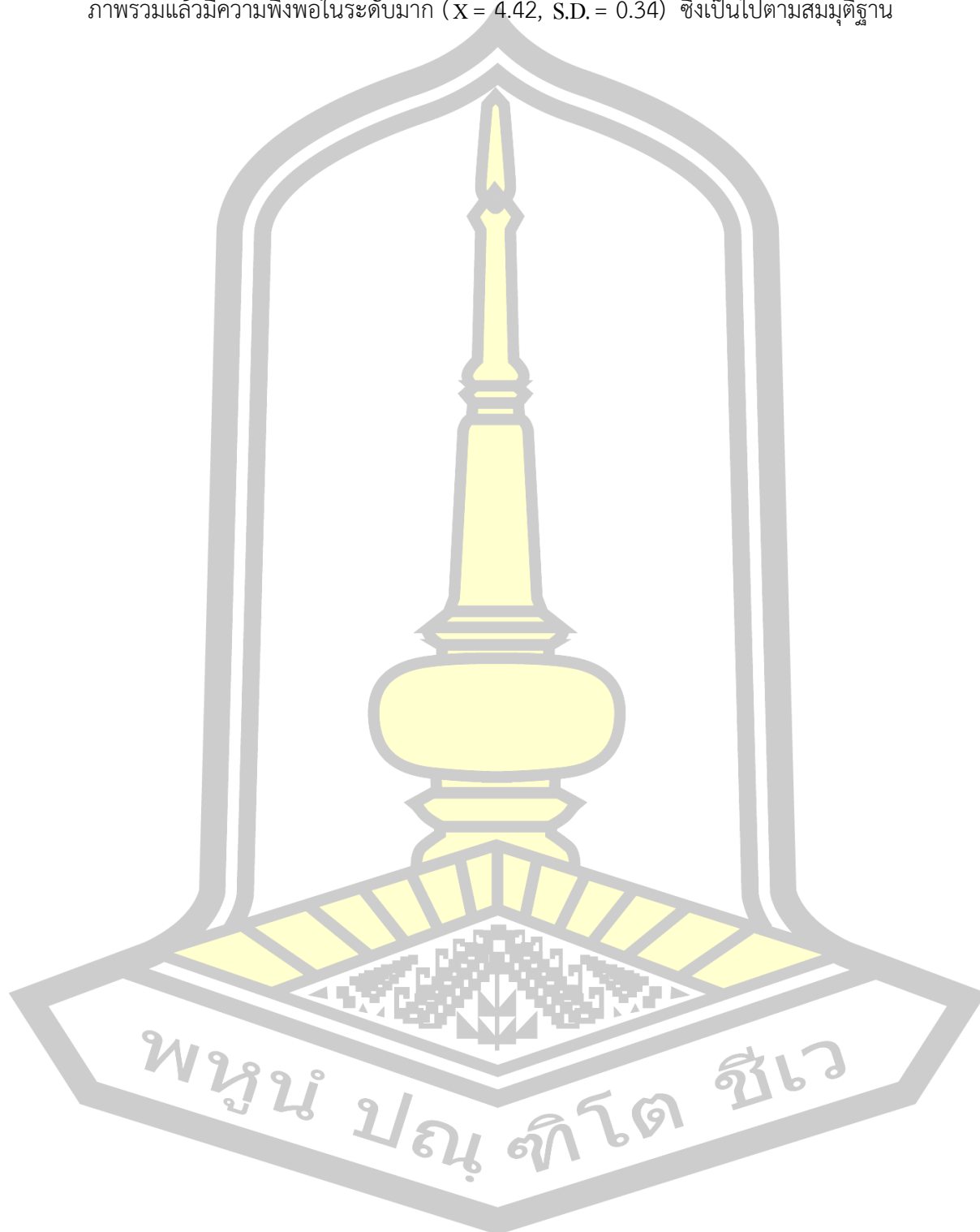
ผู้วิจัยได้นำคะแนนแบบวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาวิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ยได้ความพึงพอใจปรากฏผลดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			มาก
1. เนื้อหาที่เรียนแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ทำให้เข้าใจง่าย	4.03	0.29	มาก
2. ลำดับเนื้อหาของบทเรียนได้เหมาะสม มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน	4.89	0.4	มาก
3. ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้เชื่อมโยงแก้ปัญหาที่วิชาอื่นๆ ได้	4.61	0.55	มาก
4. ความรู้ที่ได้รับเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.94	0.33	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			ปานกลาง
5. ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย	3.97	0.17	ปานกลาง
6. ครูสอนเนื้อหาที่ยากให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจง่าย	4	0	มาก
7. ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้และสรุปเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง	4	0	มาก
8. ผู้เรียนพอใจที่ได้คิดเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง	4.03	0.17	มาก
9. ผู้เรียนมีการทำงานเป็นกลุ่มทำให้ทุกคนในกลุ่มได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.25	0.77	มาก
10. ครูมีวิธีการสร้างแรงจูงใจในทางบวกให้กับผู้เรียน	4.33	0.63	มาก
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน			มาก
11. ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	4.47	0.56	มาก
12. การที่ผู้เรียนได้ฝึกทำแบบฝึกหัด ทำให้เข้าใจและจดจำเนื้อหาได้นานขึ้น	4.33	0.68	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล			มาก
13. การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง	4.42	0.55	มาก
14. ได้รับทราบผลคะแนนทุกครั้งของการทำกิจกรรม ทำให้กิจกรรมแบบวัดทักษะ และแบบทดสอบ	5	0	มากที่สุด
15. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสนทนา ซักถามข้อผิดพลาดพร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุง	5	0	มากที่สุด
รวม	4.42	0.34	มาก

จากตารางที่ 9 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายอยู่ในระดับปานกลาง ด้านสื่อและอุปกรณ์

การเรียนการสอน อยู่ในระดับมาก ด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อสรุปโดยภาพรวมแล้วมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.34) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้นำเสนอการสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

- 5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย
- 5.2 สรุปผล
- 5.3 อภิปรายผล
- 5.4 ข้อเสนอแนะ

5.1 ความมุ่งหมายของการวิจัย

5.1.1 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

5.1.2 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.1.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.4 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

5.1.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.2 สรุปผล

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้สรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมาย ดังนี้

5.2.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.83/82.31

5.2.2 ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7209 แสดงว่าหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว คิดเป็นร้อยละ 72.09

5.2.3 นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจในระดับมาก

5.3 อภิปรายผล

หลังจากสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายของการวิจัย ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.3.1 กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 จากการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1/E_2) คิดเป็นร้อยละ 83.83/82.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นั้นหมายความว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการได้คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนระหว่างเรียน ในสัดส่วน 30 : 30 : 40 คิดเป็นร้อยละ 83.83 และได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 82.31 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ได้รับความรู้หรือประสบการณ์ตรงและได้อภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มที่ขัดแย้งกับความเชื่อหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่และช่วยกันหาข้อสรุปข้อเท็จจริงที่สมเหตุสมผลจากประเด็นปัญหาที่นำไปสู่ความรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียนทำให้มีความสุข สนุกสนานกับการเรียนทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ ในการเรียน ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเองทำให้รู้สึกตื่นเต้นกับกิจกรรมการเรียนการสอนและได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ซึ่งนักเรียนที่เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดีจะช่วยอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาและให้เข้าใจตรงกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันทั้ง

ด้านการเรียนและกิจกรรมภายในกลุ่ม ซึ่งการทำกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังผ่านกระบวนการกลั่นกรอง ตรวจสอบ ปรับปรุง จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ ภาษา (กนกวรรณ ภาษา, 2556) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.91/78.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภทริกา สีหา(2554 : 60-101) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.82/76.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พะเยาว์ ศรีไชย(พะเยาว์ ศรีไชย์, 2556) การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ่อมนาคราชสวทยานนท์ เรื่อง ภาคตัดกรวย โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.02/81.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

5.3.2 ดัชนีประสิทธิผลกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7209 คิดเป็นร้อยละ 72.09 แสดงว่าหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน หรือคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง และสามารถสรุปสาระสำคัญได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีสุวรรณ ชันขมา(ศรีสุวรรณ ศรีชันขมา, 2560) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ 0.6627 คิดเป็นร้อยละ 66.27 หมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 66.27 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จามรี สมานชาติ (จามรี สมานชาติ, 2554) ได้วิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับ ทฤษฎีปัญหา มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6372 และ 0.6680 ตามลำดับ

5.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน หลังได้รับการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณา จากค่าสถิติ

ทดสอบ t-test มีค่าเท่ากับ 13.566 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เป็นไปตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริม และพัฒนากระบวนการคิดที่เน้นให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการเผชิญ สถานการณ์อย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการคิดวิเคราะห์การตัดสินใจและเป็นวิธีการแก้ปัญหาอย่าง มีเหตุผล การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การแสดงความคิดเห็นและการระดมความคิด ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ สาวิตรี ปารีพันธ์ (2553 : 129-143) ได้ศึกษาพัฒนาการการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนันทา แสงสุข (2556 : บทคัดย่อ) การพัฒนาการการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 78.75 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 75.00 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาณุมาศ วรสันต์(2560 : 112) การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยโปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3.4 นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริม ทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการแก้ปัญหา สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไป ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณา จากค่าสถิติทดสอบ t-test มีค่าเท่ากับ 13.987 ทั้งนี้อาจเป็น เพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เป็นไปตามขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและพัฒนากระบวนการคิดที่เน้นให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการเผชิญสถานการณ์อย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการคิด วิเคราะห์การตัดสินใจและเป็นวิธีการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีสุวรรณ ศรีชั้นขมา (2560 : 91) การพัฒนาการการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบ คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ของ คะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียน เท่ากับ 7.83 ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.76 และค่าเฉลี่ย (\bar{x}) คะแนนวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา

คณิตศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 5.0 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.83 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าคะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าคะแนนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3.5 การศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.42 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งหลักสูตร เนื้อหาสาระ กระบวนการเรียนรู้และคุณธรรมจริยธรรมเข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันที่ต้องใช้ทักษะกระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ ที่หลากหลายมาช่วยในการแก้ปัญหาและการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข อีกทั้งได้พัฒนาความคิดอย่างเป็นอิสระ ได้พัฒนาการแก้ปัญหาและยังส่งเสริมการสื่อสาร การสื่อความหมาย การนำเสนอผลงาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ ภาษา (2560 : 63-64) นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.69 เนื่องมาจากในการจัดกิจกรรมครูได้จัดให้นักเรียนระดมความคิดเห็น นำเสนอวิธีคิด แลกเปลี่ยน แนวคิดกับเพื่อนเสมอ ซึ่งนักเรียนก็ได้ปฏิสัมพันธ์กัน นักเรียนทุกคนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็น และเติมเต็มความรู้ให้กันและกันซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนสนุกในการเรียนรู้ และในขณะที่จัดกิจกรรมครูได้ใช้คำถามที่ท้าทายกระตุ้นให้นักเรียนอยากคิด อยากร่วม กิจกรรมอยู่เสมอ

5.4 ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้อาจเป็นประโยชน์ต่อผู้สนใจ ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา และเป็นแนวทางในการศึกษาพัฒนาต่อไป ผู้วิจัยเสนอแนะด้านต่าง ๆ ไว้ดังนี้

5.4.1 ข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน

5.4.1.1 ควรมีการเตรียมความพร้อม และศึกษารูปแบบและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ให้เข้าใจและครบถ้วนทุกองค์ประกอบ เมื่อนำไปใช้แล้วทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีการแก้ปัญหาในการเรียนรู้ และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก เพราะฉะนั้นนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม และช่วยฝึกให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะทางสังคม มีคุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอัน

พึงประสงค์ ดังนั้น ครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรได้รับการสนับสนุนส่งเสริมและนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์

5.4.1.2 ครูผู้สอนในระดับชั้นอื่น ๆ สามารถปรับแผนการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนได้

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

5.4.2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าเปรียบเทียบระหว่างการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหากับรูปแบบการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียน

5.4.1.2 ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พื้นฐานและเพิ่มเติมในแต่ละระดับชั้นและในรายวิชาอื่นๆ



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- Campbell Tyler. (2009). *Reform, Moderate, or Traditional Teaching Strategies and Their Effect on Student Achievement in Mathematics* (1311th-A ; J ed.). Dissertation Abstracts International.
- Rebecca Davis. (2015). *Rebecca Davis* (2015). Cardiff: Cardiff University.
- Von Glassersfeld. (1991). *Radical Constructivism in Mathematics Education*. Netherlands: Kluwer Academic.
- กนกวรรณ ภาษา. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กรมวิชาการ. (2542). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ.
- จามรี สมานชาติ. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนเรื่อง ความน่าจะเป็นตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับทฤษฎีปัญหา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิวาพร สกฤษฐา และ เกื้อจิต ฉิมทิม. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ธรรมภรณ์ ปีกาเร. (2553). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องลำดับและอนุกรม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบTAI. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พะเยาว์ ศรีไชย์. (2556). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนป้อมนาคราชสวทยานนท์ เรื่อง ภาคตัดกรวย โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- มัญชณา แพทย์ผล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อวิธี สอนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งฤดี ศิริบุรี. (2551). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *การประเมินทักษะกระบวนการและการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: คณะ

ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* (พิมพ์ครั้งที่ ๑). กรุงเทพฯ: กรุงเทพฯ.

วัลลภา กันทรพิชัย. (2540). *แนวคิดในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้* (พิมพ์ครั้งที่ ๑). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา. (2560). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุนันทา แสงสุข. (2556). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุพล วังสินธ์. (2536). *การจัดทำแผนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

อนุชา โสมาบุตร. (2555). *การพัฒนาโมเดลการแปรผันนวัตกรรมการเรียนรู้: กรณีศึกษานวัตกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาภาพร ปัญญาฟู. (2551). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

กรมวิชาการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542*. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.

กรมวิชาการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545*. กรุงเทพมหานคร : คุรุสภา

กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กิตติ พัฒนาตระกูลสุข. (2542). *ข้อสังเกตที่น่าสนใจเกี่ยวกับ Constructivism*

โยนิโสมนสิการ (Thinking by Way of Causal Relations or by Way of Problem Solving). วารสารคณิตศาสตร์.

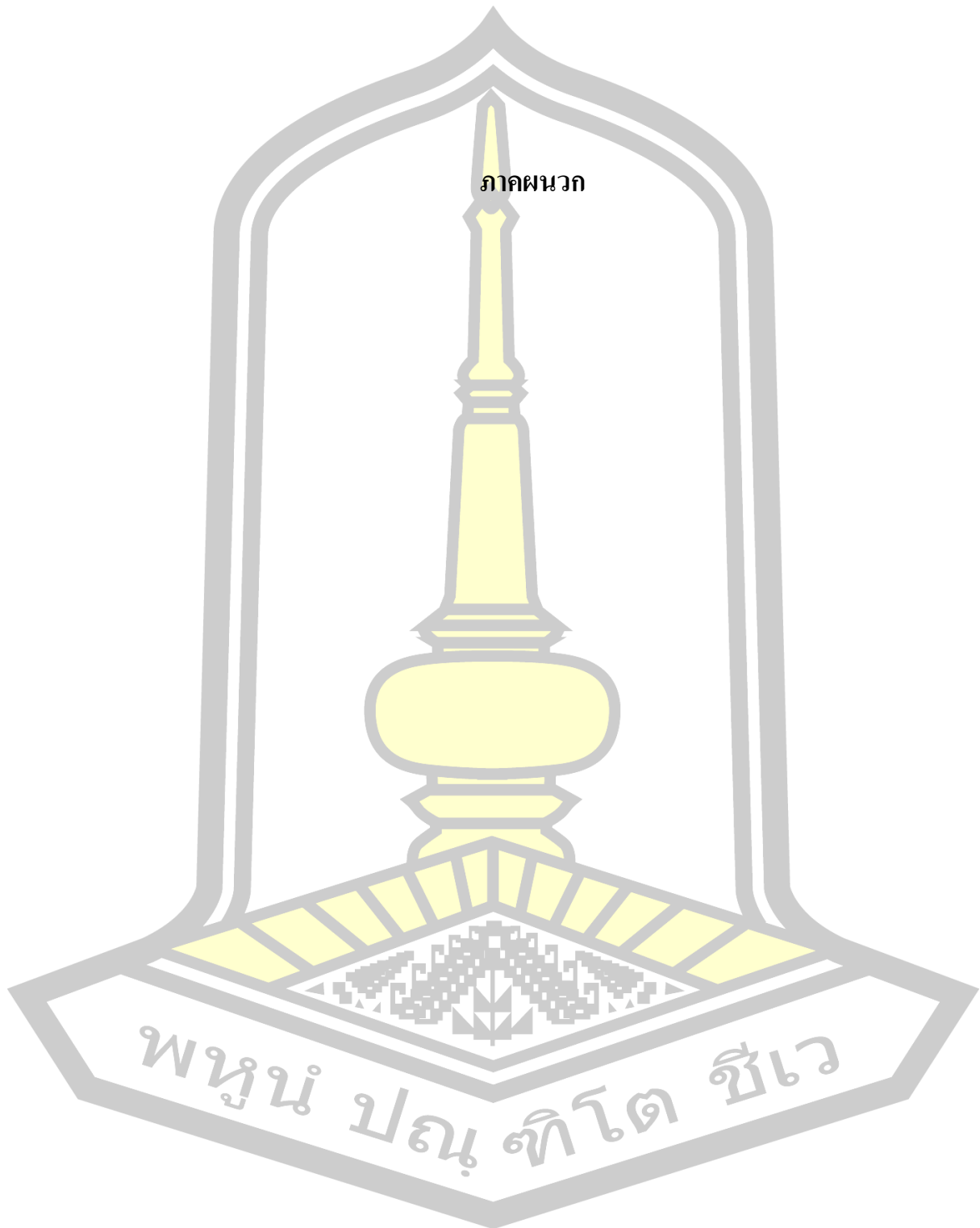
- กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส. (2559). รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ปีการศึกษา 2558. สกลนคร: โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส.
- ฉันทนา ภาคบงกช. (2528). *สอนให้เด็กคิด : โมเดลการพัฒนาทักษะการคิดเพื่อคุณภาพชีวิตและ
สังคม*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2546). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนเครือข่าย*.
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐภูมิ กิจรุ่งเรือง. (2545). *ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ*.
กรุงเทพฯ: เบลโล่การพิมพ์.
- ทิวาพร สกฤษฐา และ เกื้อจิต ฉิมทิม. (2551). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหา
คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่
เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา*. ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ทศนา แคมมณี (2542). *การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. โมเดลชิปปา :
วารสารครุศาสตร์.
- ธรรมภรณ์ ปักกาเร. (2553). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องลำดับและอนุกรม กลุ่มสาระการ
เรียนรูคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบTAI*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เนื่องนิตย์ ชวานาฮี. (2553). *การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎี
คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม :
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นิตยา ฉิมวงศ์. (2551). *การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และ
การสอนตามปกติ*. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต,สาขาวิชาการวิจัยการศึกษามหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.
- นันทิยา บุญเคลือบ.(2540). *มาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์*. สสวท. 25 (99) : 7-12.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยสำหรับครู*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2550). *พื้นฐานการวิจัยการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กอพลินธุ์: ประสานการพิมพ์.
----- (2553). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

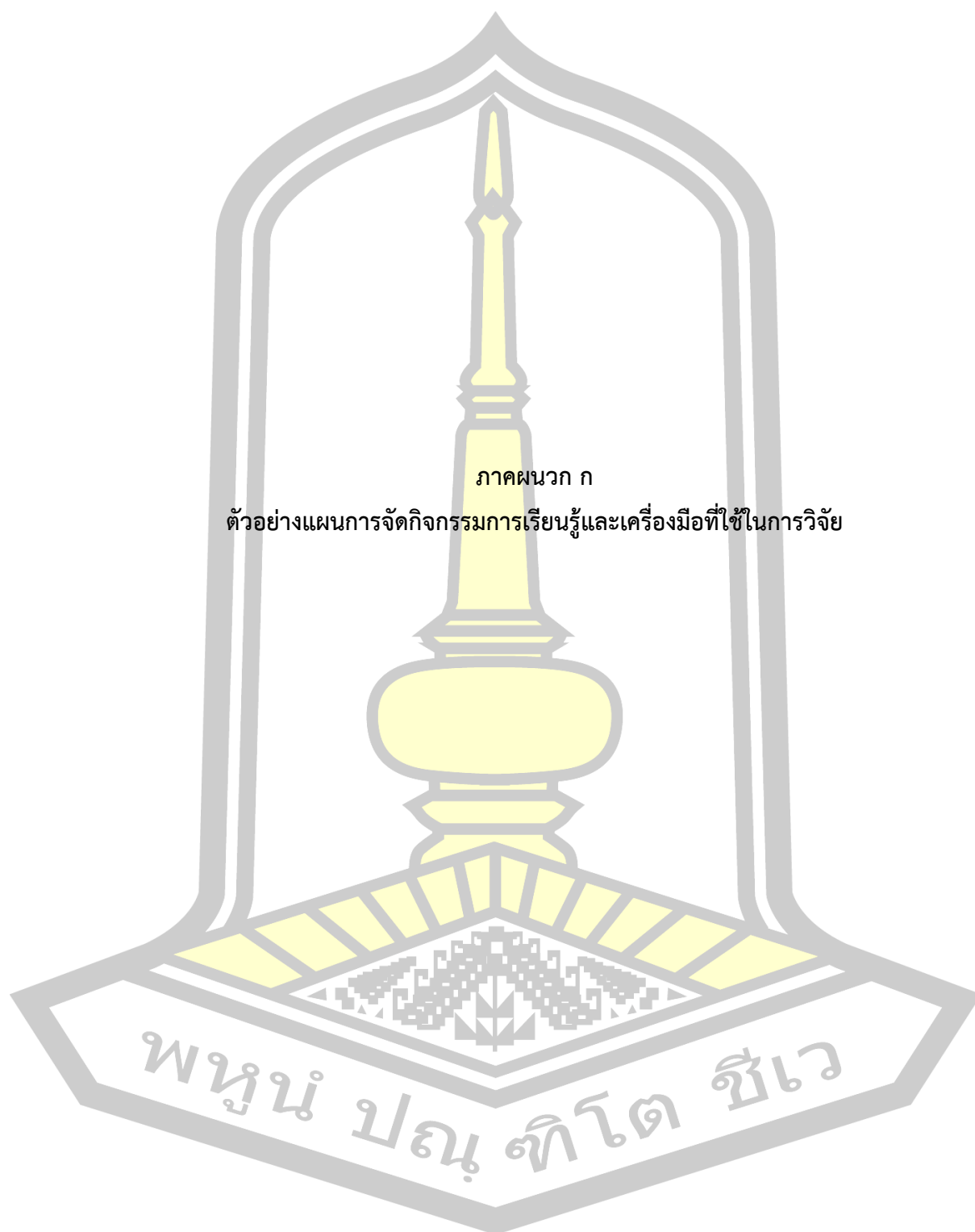
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2540). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์: แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ปาณิตา อางวงษ์. (2552). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปัทมา เต่าให้. (2549). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ปราโมทย์ โปธิไสย. (2549). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเชิงซ้อน ลำดับและอนุกรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิจัยการศึกษา ไม่ได้ตีพิมพ์). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2544). *การวิจัยและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- เพชฌัญญู กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). *ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.)*. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 8(2), 30-35.
- พรณภา ราชรองเมือง. (2556). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*, ปรินญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ไพจิตร สะดวกการ. (2539). *ผลของการศึกษาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2539). *“การเรียนรู้ตามกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) กับการสอนวิทยาศาสตร์”*. วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.

- ภานูมาศ วรสันต์. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมจีโอจีบรา เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.ปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ภาวิณี คำชาวี. (2550). การเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน
ทศนิยม และการคิดวิเคราะห์ ระหว่างวิธีเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD สอดแทรกเมตา
คognitionชั้น วิธีเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิธีเรียนตามคู่มือ สสวท. ของนักเรียน
มัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- มันทนา แพทย์ผล. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจต่อวิธี สอนและ
ความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ
การสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2544). แนวทางการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. บทบาทครูกับการวิจัยในชั้นเรียน.
กรุงเทพมหานคร : พรึกหวาน กราฟฟิค จำกัด.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2530). การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรุงเทพฯ.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ:
สุวีรียาสน์.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วรรณจรรย์ มั่งสิงห์ (2541). ปรัชญาสร้างสรรค์ความรู้นิยม (Constructivism). คณะศึกษาศาสตร์ :
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วาริรัตน์ แก้วอุไร.(2541). การพัฒนารูปแบบการสอนสำหรับวิชาวิธีสอนทั่วไปแบบเน้นกรณีตัวอย่าง
เพื่อส่งเสริมความสามารถของนักศึกษาครูด้านการคิดวิเคราะห์แบบตอบได้ในศาสตร์
ทางการสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรีสุวรรณ ศรีขันขมา. (2560). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามทฤษฎีการจัดการ
เรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
แก้ปัญหาคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, กศ.
ม.หลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- ศศิธร แก้วรักษา. (2547). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นทักษะการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันเรื่องสถิติเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สาวิตรี ปารีพันธ์ (2553). *ได้ศึกษาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิลิซึม เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกจนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุวิทย์ คำมูล. (2551). *ครบเครื่องเรื่องการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุมาลี ขจรไพธ. (2550). *ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิลิซึมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุดรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- สุมณฑา พรหมบุญ. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*. หน้า 14 กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สมศรี คงวงศ์. (2545). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิลิซึม และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุดา เชียงคำ. (2546). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิลิซึม เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงานয়กรฐมนตรี. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สำลี รักสุทธี. (2544). *เทคนิควิธีการจัดการเรียนการสอนและเขียนแผนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา
- อุษา จันท. (2552). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิลิซึม ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- Benedetta Voltolini.(2013). *Lobbying in EU foreign policy-making towards the Israeli-Palestinian conflict: Exploring the potential of a constructivist perspective*. The London School of Economics and Political Science. London, July.

- BROWN-LOPEZ, PRISCILLA,ALVA,MARIE. (2010). *Analysis of the effects of a Constructivist-Based Mathematics Problem Solving Instructional Program on the achievement of Grade Five Students in Belize, Central America.*, Durham theses, Durham University.
- Bell, B.F. (1993). *Children's Science, Constructivism and Learning in Science*. Gelong : Deakin University Press.
- Balacheff ,N. (1991). *Treatment of refutations: Aspects of the complexity of a constructivist approach to mathematics learning*. Dordrecht , The Netherlands, Kluwer Academic , 89 –110.
- Campbell Tyler. (2009). *“Reform, Moderate, or Traditional Teaching Strategies and Their Effect on Student Achievement in Mathematics,”* Dissertation Abstracts International. 70(01) : 1311-A ; July.
- Cobb, P. (1994). *“Where is the Mind ? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical Development,”* Educational Researcher.
- Dirver, Rosaline. (1986). *“Students’ Thinking and the Learning of Science : A Constructivist View,”* School Science Review. 67(240) : 443-456 ; June.
- Hayes, D., Symington, D., and Martin, M. (1991). *Science discipline knowledge in Primary teacher education: Responses to the discipline review of teacher education in mathematics and science*. Research in Science Education.
- Klaus-Peter REINTGES. (2014). *The Mental Attitude of a Systemic, Constructivist Leader within a Business Organization: A Heuristic Research Project*, The University of Bradford Open Access repository.
- Lane, M. Lynne. *“The Effects Staff Development on Student Achievement,”* Dissertation Abstracts International. 64(7) : 2451-A, 2004.
- Martin, Ralph E. Jr, et al. (1994). *Teaching Science for all Children*. Massachusetts : Allyn and Bacon.
- Polya, G. (1985). *How to Solve it : A new Aspect of Mathematical Method*. New York : Doubleday and Company.
- Rebecca Davis (2015). *Young People’s Experiences of School-Based Counselling: A Constructivist Grounded Theory Study*, Cardiff University.





แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ

จำนวน 18 ชั่วโมง

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

จำนวน 2 ชั่วโมง

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ปีการศึกษา 2560

ครูผู้สอน นางสาวปิยะพร นิตยารส

1. สาระที่ 4 พีชคณิต

2. มาตรฐานการเรียนรู้ ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทาง

คณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

3. ตัวชี้วัด ค 4.2 ม.3/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา พร้อมทั้ง ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ

4. สาระสำคัญ

การแก้โจทย์อสมการ ใช้ความรู้เรื่องการเปลี่ยนประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ เพื่อสร้างอสมการที่สอดคล้องกับโจทย์ปัญหานั้น และแก้สมการเพื่อหาคำตอบตามที่สมมติไว้ (ใช้หลักเกณฑ์เช่นเดียวกับการแก้โจทย์สมการ)

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว นักเรียนสามารถ

ด้านความรู้ (K)

แก้โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

1. นำความรู้เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มาช่วยแก้โจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้
2. ร่วมกันแสดงความคิดเห็น นำเสนอผลงาน และอภิปรายคำตอบได้

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. มีความมุ่งมั่นในการทำงาน
2. ทำงานอย่างเป็นระบบ มีวินัย มีความรับผิดชอบ และมีความสามัคคีในการ

ปฏิบัติงานกลุ่ม

6. สาระการเรียนรู้

อสมการ การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

7. กิจกรรมการเรียนรู้

7.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

7.1.1 นักเรียนทบทวนความรู้เกี่ยวกับการแก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยการเล่นเกม “อสมการหรรษา” โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยความสามารถทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

7.1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

7.2 ขั้นสอน

7.2.1 ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล

โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ของโพลยา ได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบ ครูเขียนโจทย์ปัญหาอสมการบนกระดาน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนหาคำตอบ โจทย์มีดังนี้

- แก้วอ่านหนังสือเล่มหนึ่ง วันแรกอ่านได้ $\frac{2}{5}$ ของเล่ม วันต่อมาอ่านได้อีก 25 หน้า รวมสองวันอ่านได้มากกว่าครึ่งเล่ม จงหาหนังสือเล่มนี้มีจำนวนหน้าอย่างมากกี่หน้า

- ป๋องซื้อน้ำดื่มขวดมาขาย 200 ขวด เป็นเงิน 1200 บาท ขายน้ำขวดเล็กราคาขวดละ 5 บาท ขายน้ำขวดกลางขวดละ 8 บาท เมื่อขายหมดได้กำไรมากกว่า 250 บาท อยากทราบว่าป๋องซื้อน้ำขวดเล็กมาขายอย่างมากกี่ขวด

7.2.2 ขั้นกิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย

นักเรียนกลุ่มเดิม ร่วมกันหาคำตอบ และหาวิธีการหาคำตอบจากโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ โดยสมาชิกกลุ่มแต่ละคนเสนอคำตอบและวิธีการหาคำตอบของตนต่อกลุ่ม โดยแต่ละกลุ่มใช้อุปกรณ์ที่ครูแจกให้ร่วมกันหาคำตอบ และวิธีการหาคำตอบ ได้แก่ ปากกาเมจิก และกระดาษชาร์ต จากนั้นสมาชิกในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผล และหาข้อสรุปซึ่งเป็นที่ยอมรับของทุกคนในกลุ่มแล้วทำลงในใบกิจกรรมที่ 15 เพื่อที่จะนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ ทั้งนี้กลุ่มจะต้องช่วยกันทำให้สมาชิกทุกคนมีความพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่มในการนำเสนอผลงานและตอบข้อซักถามและชี้แจงเหตุผลต่อกลุ่มใหญ่ได้

7.2.3 ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน

สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยเพื่อนำเสนอผลงานต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มใหญ่ตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบ และให้เหตุผลมาค่านผลงานที่ไม่ถูกต้อง ตัวแทนกลุ่มตอบข้อซักถามชี้แจงหรือยอมรับข้อผิดพลาด โดยครูจะค้ำเป็นลำดับสุดท้ายในกรณีที่ไม่มีกลุ่มใดค้ำผลงานที่ค้ำได้จะตกไป ผลงานที่ค้ำไม่ได้จะเป็นที่ยอมรับว่าถูกต้อง

7.3 ขั้นสรุป

7.3.1 นักเรียนและครูช่วยกันสรุปคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้

7.3.2 นักเรียนจดบันทึกข้อสรุปลงสมุด

7.4 ชั้นฝึกทักษะและการนำไปใช้

นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 11 เพื่อฝึกหาคำตอบจากโจทย์และเปลี่ยนกันตรวจภายในกลุ่มจากเฉลยของครู พร้อมทั้งแนะนำความสมเหตุสมผลของคำตอบที่เพื่อนทำไม่ถูกต้อง เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

7.5 ชั้นวัดและประเมินผล

ประเมินความรู้ความเข้าใจของนักเรียนจากการร่วมกิจกรรม ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ

8. สื่อและแหล่งเรียนรู้

8.1 เกม “อสมการหรรษา”

8.2 ใบกิจกรรมที่ 15

8.3 แบบฝึกหัดที่ 11

8.4 ปากกาเมจิก

8.5 กระดาษชาร์ต

9. การวัดและประเมินผล

9.1 การสังเกต

9.1.1 การตอบคำถาม

9.1.2 การแสดงความคิดเห็น

9.1.3 การนำเสนอผลงาน

9.1.4 พฤติกรรมการทำงาน

9.2 การตรวจผลงาน

9.2.1 ใบกิจกรรม

9.2.2 แบบฝึกหัด

พูน ปณ ทิโต ชีเว

บันทึกผลหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวปิยะพร นิตยารส)

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

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

พวงมณี ปณฺ ทิโต สีวะ

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

ที่	ชื่อ - นามสกุล	รายการประเมิน				คะแนน		สรุปผล		
		การตอบคำถาม (3)	การแสดงความความคิดเห็น (3)	การนำเสนอผลงาน (3)	พฤติกรรมการทำงาน (3)	รวม (12 คะแนน)	เฉลี่ย	3	2	1
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวปิยะพร นิตยารส)

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

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. การตอบคำถาม	ให้ความร่วมมือในการตอบคำถามทุกประเด็นและตอบได้ถูกต้องทุกครั้ง	ให้ความร่วมมือในการตอบคำถามทุกประเด็นและตอบได้ถูกต้องบางครั้ง	ไม่ให้ความร่วมมือในการตอบคำถามหรือตอบคำถามเพียงบางครั้ง
2. การแสดงความคิดเห็น	กล้าแสดงความคิดเห็นทั้งในกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อยเสมอ ๆ	กล้าแสดงความคิดเห็นทั้งในกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อยเป็นบางครั้ง	ไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ เลย
3. การนำเสนอผลงาน	นำเสนอผลงานที่ถูกต้อง ชัดเจนน่าสนใจ ทั้งการเป็นตัวแทนกลุ่มและการช่วยเหลือกลุ่มในการชี้แจงเหตุผลของกลุ่ม	นำเสนอผลงานที่ถูกต้อง ไม่ค่อยน่าสนใจ หรือไม่ชัดเจนทั้งการเป็นตัวแทนกลุ่มและ การช่วยเหลือกลุ่มในการชี้แจงเหตุผลของกลุ่ม	นำเสนอผลงานที่ไม่ถูกต้อง ไม่ค่อยน่าสนใจหรือไม่ชัดเจน ทั้งการเป็นตัวแทนกลุ่มและการช่วยเหลือกลุ่มในการชี้แจงเหตุผลของกลุ่ม
4. พฤติกรรมการทำงาน	มีความมุ่งมั่นในการทำงานและทำงานอย่างเป็นระบบ รอบคอบ รับผิดชอบ มีระเบียบวินัยและมีความสามัคคีในการปฏิบัติงานกลุ่ม	มีความมุ่งมั่นในการทำงาน รับผิดชอบ และมีความสามัคคีในการปฏิบัติงานกลุ่ม แต่ขาดความรอบคอบหรือผลงานไม่ค่อยเป็นระเบียบ	ไม่มีความมุ่งมั่นในการทำงาน ขาดความรอบคอบ ผลงานไม่เป็นระเบียบ

การสรุปผลการประเมิน

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.00 ได้ระดับคุณภาพ 3 หรือ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.00 – 2.49 ได้ระดับคุณภาพ 2 หรือ พอใช้

ค่าเฉลี่ย 0.00 – 1.99 ได้ระดับคุณภาพ 1 หรือ ต้องปรับปรุงแก้ไข

แบบประเมินผลงาน

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม. 3 ครูผู้สอน นางสาวปิยะพร นิตยารส

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ จำนวน 18 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ครั้งที่.....ปีการศึกษา.....

ที่	ชื่อ - นามสกุล	รายการประเมิน					คะแนน (รวม 15 คะแนน)	สรุปผล	
		กระบวนการที่ผลงาน (3)	คุณภาพของผลงาน (3)	ความคิดสร้างสรรค์ (3)	ความมีระเบียบวินัย (3)	เวลา (3)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวปิยะพร นิตยารส)

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

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. กระบวนการทำผลงาน	มีการแสดงวิธีทำที่ชัดเจนสมบูรณ์ และดำเนินการทำผลงานจนสำเร็จ	มีการแสดงวิธีทำไม่ชัดเจน และดำเนินการทำผลงานจนสำเร็จ	มีร่องรอยการแสดงวิธีทำและการดำเนินการ
2. คุณภาพของผลงาน	คิดคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์	มีการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ ได้เป็นบางส่วน	มีร่องรอยในการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
3. ความคิดสร้างสรรค์	มีการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล และมีการตกแต่งผลงานอย่างสร้างสรรค์	มีการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลได้บางส่วน และมีการตกแต่งผลงาน	มีการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ถูกต้อง และมีร่องรอยการตกแต่งผลงาน
4. ความมีระเบียบวินัย	ชิ้นงานมีความสะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานส่วนใหญ่มีความสะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานไม่มีความสะอาดและเรียบร้อย
5. เวลา	เสร็จตามเวลาที่กำหนด ผลงานมีคุณภาพ	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด 5 นาที ผลงานมีคุณภาพ	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด 5 นาทีขึ้นไป และผลงานไม่มีคุณภาพ

การสรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้ ดังนี้

3 หมายถึง ดีมาก

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

แบบประเมินผลงานกลุ่ม

รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้น ม. 3 ครูผู้สอน นางสาวปิยะพร นิตยารส

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อสมการ จำนวน 18 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ครั้งที่.....ปีการศึกษา.....

ชื่อกลุ่ม.....

ที่	ชื่อ - นามสกุล	รายการประเมิน					คะแนน (รวม 15 คะแนน)	สรุปผล	
		กระบวนกรทำผลงาน (3)	คุณภาพของผลงาน (3)	ความคิดสร้างสรรค์ (3)	ความมีระเบียบวินัย (3)	เวลา (3)		ผ่าน	ไม่ผ่าน
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
สรุปผลจำนวนนักเรียน									

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นางสาวปิยะพร นิตยารส)

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

เกณฑ์การประเมิน

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. กระบวนการทำผลงาน	มีการแสดงวิธีทำที่ชัดเจนสมบูรณ์ และดำเนินการทำผลงานจนสำเร็จ	มีการแสดงวิธีทำไม่ชัดเจน และดำเนินการทำผลงานจนสำเร็จ	มีร่องรอยการแสดงวิธีทำและการดำเนินการ
2. คุณภาพของผลงาน	คิดคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้อง ครบถ้วนสมบูรณ์	มีการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ ได้เป็นบางส่วน	มีร่องรอยในการคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ แต่คำตอบไม่ถูกต้อง
3. ความคิดสร้างสรรค์	มีการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและมีการตกแต่งผลงานอย่างสร้างสรรค์	มีการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลได้บางส่วน และมีการตกแต่งผลงาน	มีการแสดงความคิดเห็นที่ไม่ถูกต้อง และมีร่องรอยการตกแต่งผลงาน
4. ความมีระเบียบวินัย	ชิ้นงานมีความสะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานส่วนใหญ่มีความสะอาดเรียบร้อย	ชิ้นงานไม่มีความสะอาดและเรียบร้อย
5. เวลา	เสร็จตามเวลาที่กำหนด ผลงานมีคุณภาพ	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด 5 นาที ผลงานมีคุณภาพ	ใช้เวลามากกว่าที่กำหนด 5 นาทีขึ้นไป และผลงานไม่มีคุณภาพ

การสรุปผลการประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนนกำหนดไว้ ดังนี้

3 หมายถึง ดีมาก

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

พหุ ประถมศึกษา

เกม

“อสมการหรรษา”

วิธีเล่น

1. แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน โดยคณะกรรมการทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ครูแจกกระดาษคำตอบให้กลุ่มละ 1 แผ่น
2. ครูแสดงบัตรคำอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ครั้งละ 1 แผ่น แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดว่าบัตรคำใดเป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบ
3. กลุ่มที่ตอบถูกมากที่สุดจะเป็นผู้ชนะ และได้รับรางวัลเป็นปากกาคนละ 1 ด้าม

บัตรคำ

เกม “อสมการหรรษา”

$$N + 3 > 0$$

$$7x - 5(x - 2) \neq 3$$

$$2x - 7 < -5 + x$$

$$-2 < x - 5$$

พูน ปณ ทิโต ชีเว

กระดาษคำตอบ
เกม “อสมการหรรษา”

คำชี้แจง เขียนคำตอบที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม.....

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |



ใบกิจกรรมที่ 15

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

รายชื่อสมาชิกกลุ่ม.....

- | | |
|---------|---------|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้แล้วร่วมกันสรุปคำตอบของกลุ่ม

1. แก้วอ่านหนังสือเล่มหนึ่ง วันแรกอ่านได้ $\frac{2}{5}$ ของเล่ม วันต่อมาอ่านได้อีก 25 หน้า รวมสองวันอ่านได้มากกว่าครึ่งเล่ม จงหาหนังสือเล่มนี้มีจำนวนหน้าอย่างมากกี่หน้า

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....

.....

.....

3. ขั้นดำเนินการตามแผน.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....

.....

พูน อนุ ทั โตะ ชเว

แบบฝึกหัดที่ 11

เรื่อง โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาคำตอบจากโจทย์ที่กำหนดให้

- ถ้าสองเท่าของจำนวนเต็มบวก จำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ไม่ถึง 8 จงหาว่าจำนวนที่มีสมบัติดังกล่าวเป็นจำนวนใดได้บ้าง

วิธีทำ

- ขั้นทำความเข้าใจปัญหา.....

.....

.....

- ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....

.....

.....

- ขั้นดำเนินการตามแผน.....

.....

.....

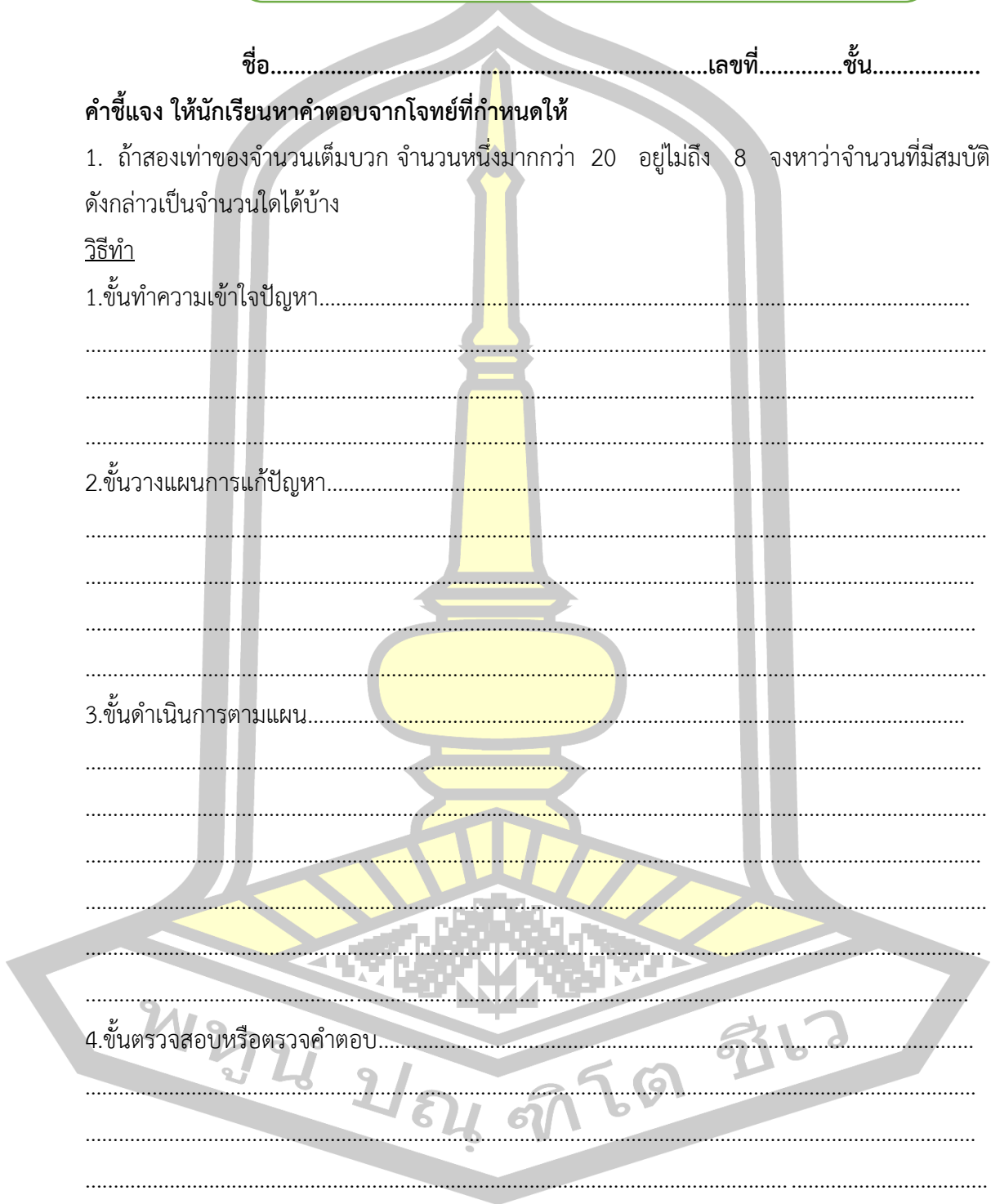
.....

- ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....

.....

.....

.....



2. ถ้าสองเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ไม่ถึง 6 จำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนใด
ได้บ้าง

วิธีทำ

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา.....

.....

.....

.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....

.....

.....

.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน.....

.....

.....

.....

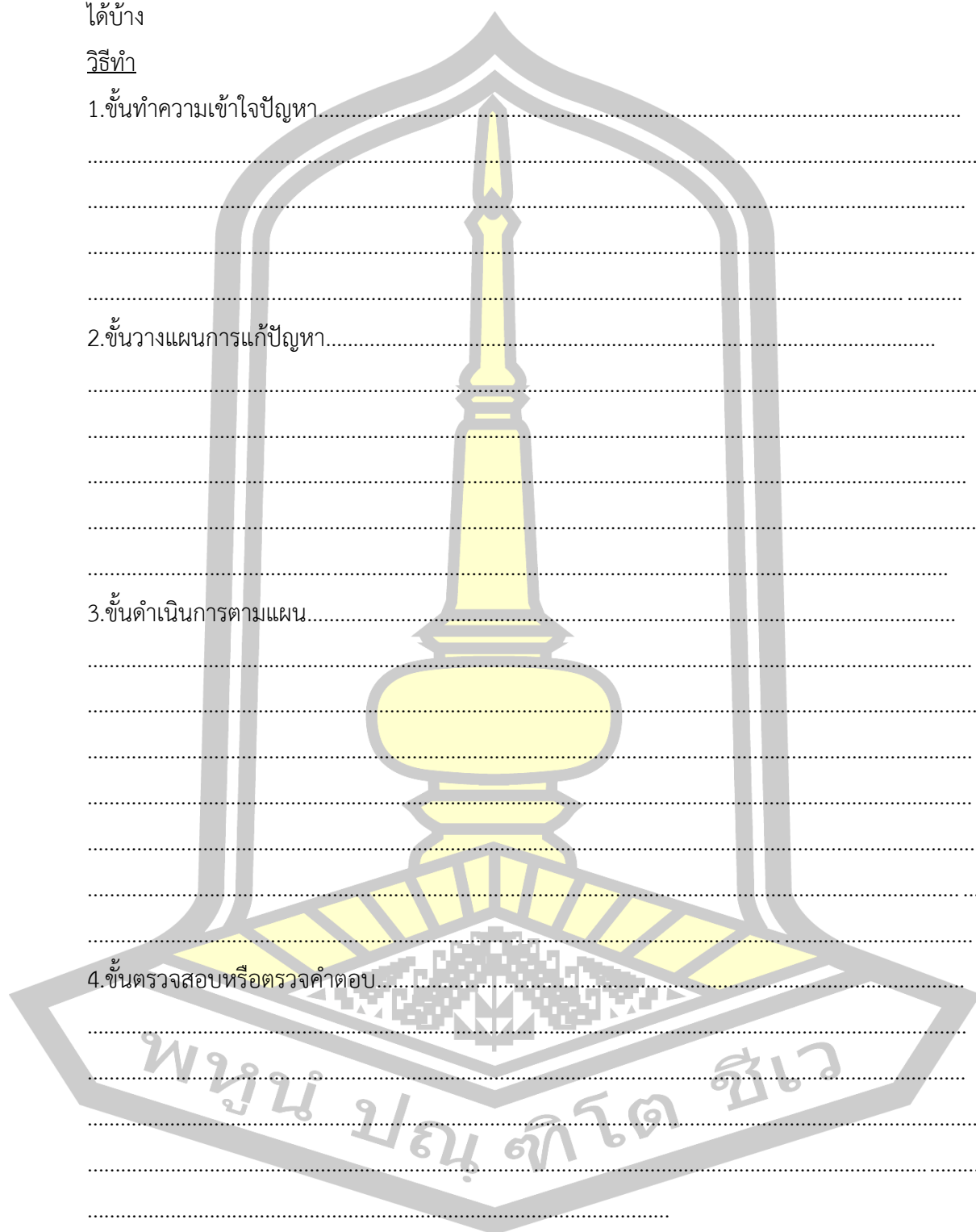
.....

4.ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....

.....

.....

.....



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัส ค23102

เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

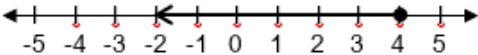
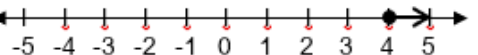
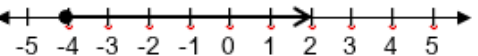
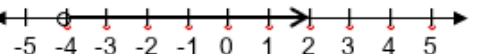
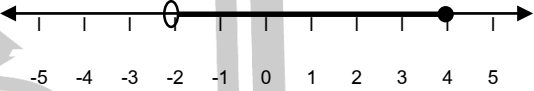
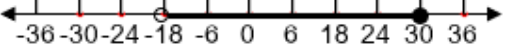
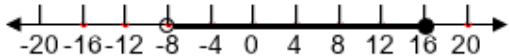
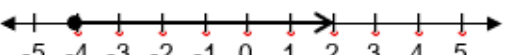
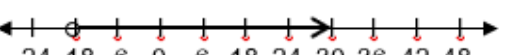
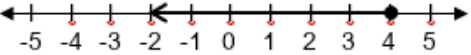
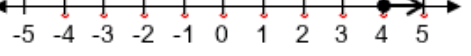
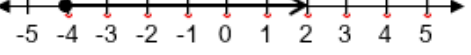
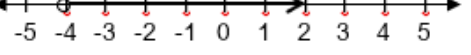
คำชี้แจง ข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน ใช้เวลา 50 นาที จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ

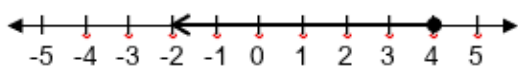
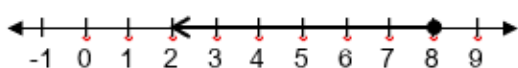
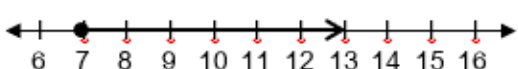
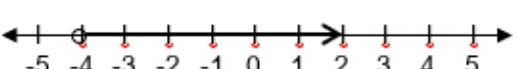
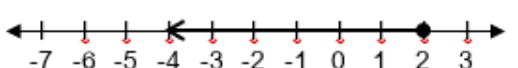
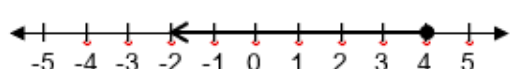
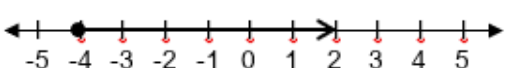
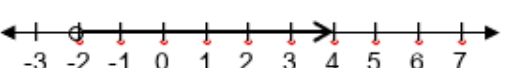
ขอขอบคุณในความร่วมมือน

นางสาวปิยะพร นิตยารส

นิสิตปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา

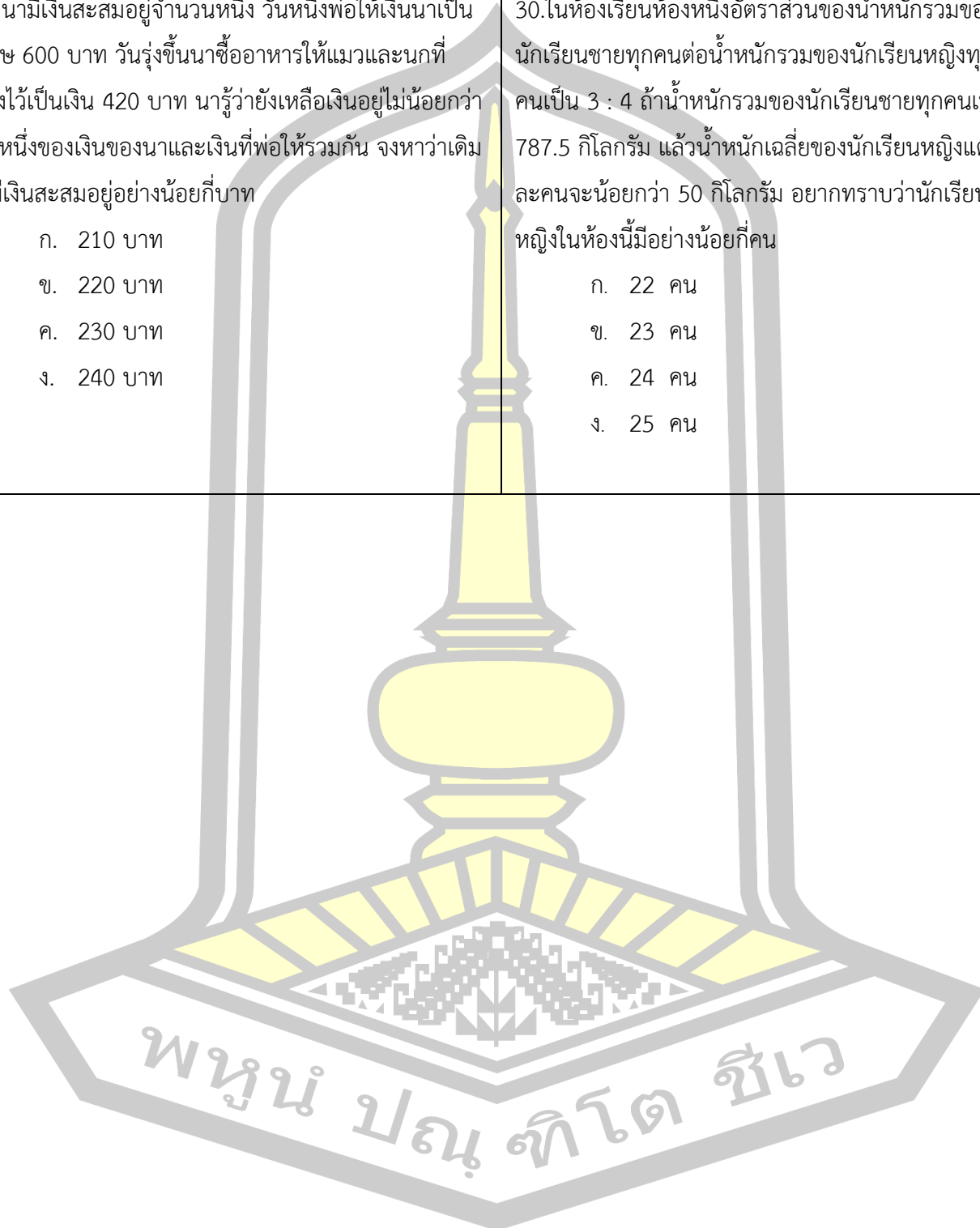
<p>1. ผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 8 มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 คือข้อใด</p> <p>ก. $x+8 \leq 15$</p> <p>ข. $x-8 \leq 15$</p> <p>ค. $x+8 \geq 15$</p> <p>ง. $x-8 \geq 15$</p>	<p>5. จงเขียน $\frac{1}{3}x + 2 \geq 7$ เป็นประโยคได้ อย่างไร</p> <p>ก. เศษหนึ่งส่วนสองของจำนวนหนึ่งบวก 2 มากกว่า 7</p> <p>ข. เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่งบวก 2 ไม่น้อยกว่า 7</p> <p>ค. เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่งบวก 2 ไม่เกิน 7</p> <p>ง. เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่งบวก 2 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7</p>
<p>2. จำนวนหนึ่งลบด้วย 20 มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 9 คือข้อใด</p> <p>ก. $x-20 \leq 1$</p> <p>ข. $x-20 \geq 9$</p> <p>ค. $x-9 \geq 20$</p> <p>ง. $x+20 \geq 9$</p>	<p>6. จงเขียน $x + 2 \leq 6$ เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ อย่างไร</p> <p>ก. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 2 มีค่าไม่มากกว่า 6</p> <p>ข. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 6 มีค่าไม่มากกว่า 2</p> <p>ค. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 2 มีค่าไม่น้อยกว่า 6</p> <p>ง. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 6 มีค่าไม่น้อยกว่า 2</p>
<p>3. ห้าเท่าของจำนวนหนึ่งลบด้วย 4 มีค่าไม่มากกว่า 1</p> <p>ก. $5x-2 \geq 4$</p> <p>ข. $5x+4 \geq 1$</p> <p>ค. $5x-4 \leq 1$</p> <p>ง. $5x-4 \geq 1$</p>	<p>7. ผลคูณของ -4 กับจำนวนหนึ่ง เมื่อบวกด้วย 6 มีค่า ไม่น้อยกว่า 4 คือข้อใด</p> <p>ก. $-4x-2 \geq 4$</p> <p>ข. $-4x+6 \geq 4$</p> <p>ค. $-4x+4 \leq 6$</p> <p>ง. $-4x-4 \geq 6$</p>

<p>4. ครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 10 มีค่าไม่น้อยกว่า 0 คือข้อใด</p> <p>ก. $\frac{1}{2}(x+10) \geq 0$</p> <p>ข. $\frac{1}{2}(x+10) \leq 0$</p> <p>ค. $\frac{1}{2}(x+0) \geq 10$</p> <p>ง. $\frac{1}{2}(x+0) \leq 10$</p>	<p>8. จาก $2(x+3) > x - 5$ เขียนเป็นประโยคได้อย่างไร</p> <p>ก. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 3 มากกว่า จำนวนหนึ่งลบ 5</p> <p>ข. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 3 มากกว่า จำนวนหนึ่งลบ 5</p> <p>ค. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 3 น้อยกว่า จำนวนหนึ่งลบ 5</p> <p>ง. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 3 น้อยกว่าจำนวนหนึ่งลบ 5</p>
<p>9. ผลคูณของ -4 กับจำนวนหนึ่ง เมื่อบวกด้วย 6 มีค่าไม่น้อยกว่า 4 คือข้อใด</p> <p>ก. $-4x-2 \geq 4$</p> <p>ข. $-4x+6 \geq 4$</p> <p>ค. $-4x+4 \leq 6$</p> <p>ง. $-4x-4 \geq 6$</p>	<p>13. จงหาคำตอบของสมการ $a \neq 30$</p> <p>ก. จำนวนจริงทุกจำนวนที่เท่ากับ 30</p> <p>ข. จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่า 30</p> <p>ค. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 30</p> <p>ง. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 30</p>
<p>10. ข้อใดคือกราฟแสดงคำตอบของสมการ $x \geq 4$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	<p>14. </p> <p>จากกราฟข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. $-2 \leq x \leq 4$</p> <p>ข. $-2 \leq x < 4$</p> <p>ค. $-2 < x \leq 4$</p> <p>ง. $2 < x < 4$</p>
<p>11. ข้อใดคือกราฟคำตอบของสมการ $-18 < X \leq 30$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	<p>15. ข้อใดคือกราฟแสดงคำตอบของสมการ $x+3 \geq -$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>

<p>12. จงหาคำตอบของอสมการ $x \geq 7$</p> <p>ก. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 7</p> <p>ข. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ 7</p> <p>ค. จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่า 7</p> <p>ง. จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7</p>	<p>16. จงหาคำตอบของอสมการ $z - 2 > z$</p> <p>ก. จำนวนจริงทุกจำนวน</p> <p>ข. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 2</p> <p>ค. ไม่มีจำนวนจริงใดเป็นคำตอบ</p> <p>ง. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 2</p>
<p>17. จงหาคำตอบของอสมการ $30 + x \leq 12$</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>21. 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>18. จงเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการ $x+5 \geq 12$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	<p>22. จงหาคำตอบของอสมการ $5(x-4) > 6(2x+2)$</p> <p>ก. $x < -\frac{32}{7}$</p> <p>ข. $x < \frac{32}{7}$</p> <p>ค. $x > -\frac{32}{7}$</p> <p>ง. $x > \frac{32}{7}$</p>
<p>19. จงเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการ $10-a > 8$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>	<p>23. จงหาคำตอบของอสมการ $\frac{x}{3} + 1 \leq 3x + 4$</p> <p>ก. $x > -\frac{9}{8}$</p> <p>ข. $x > \frac{9}{8}$</p> <p>ค. $x \geq -\frac{9}{8}$</p> <p>ง. $x \leq -\frac{9}{8}$</p>

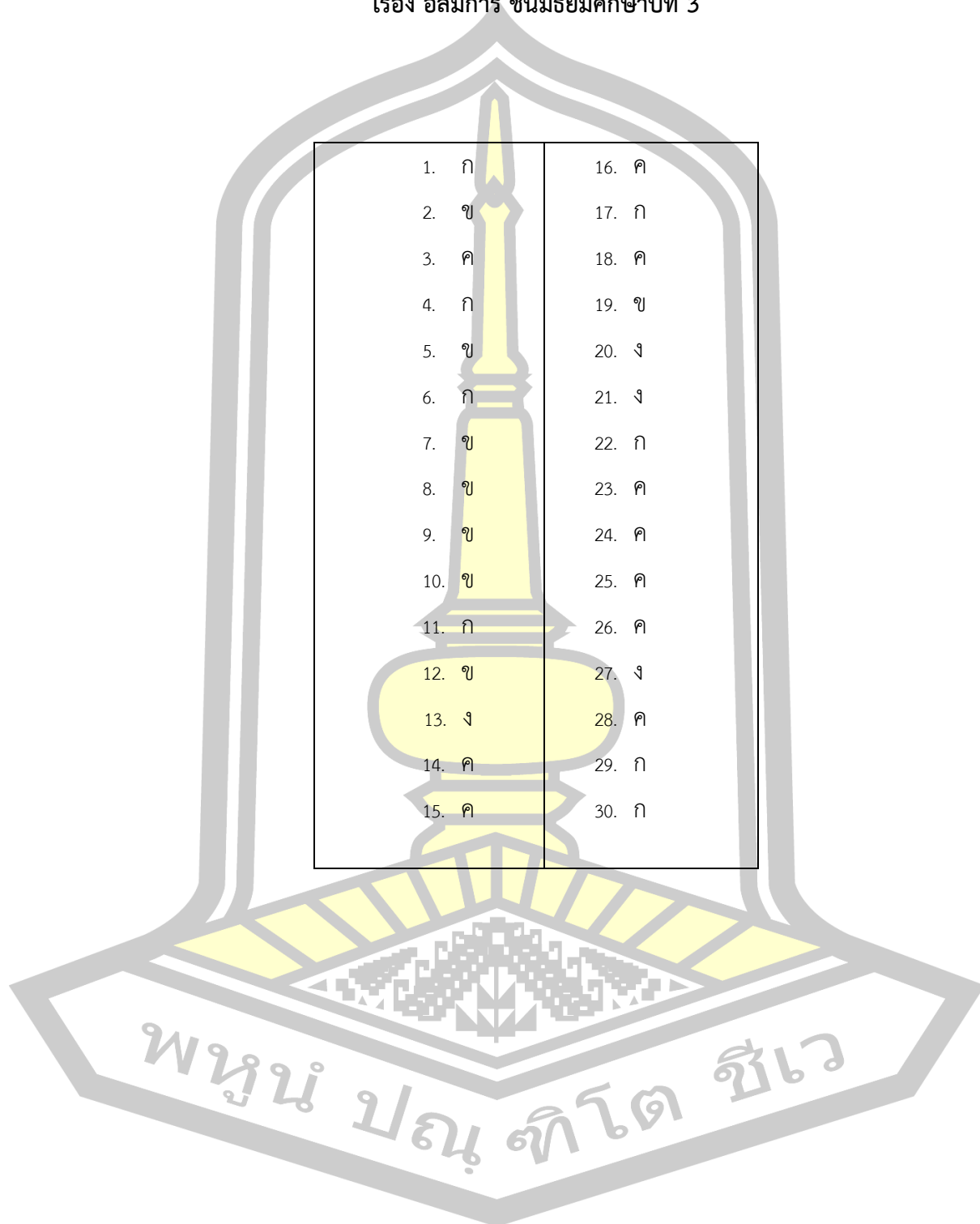
<p>20. จงแก้สมการ $3\left[\frac{m-7}{2}\right] \leq -2\left[\frac{m+6}{3}\right]$</p> <p>ก. $m > 6$</p> <p>ข. $m < 6$</p> <p>ค. $m \geq 3$</p> <p>ง. $m \leq 3$</p>	<p>24. แก้วอ่านหนังสือเล่มหนึ่ง วันแรกอ่านได้ $\frac{2}{5}$ เล่ม วันต่อมาอ่านได้อีก 25 หน้า รวมสองวันอ่านได้มากกว่า ครึ่งเล่มจงหาว่าหนังสือเล่มนี้มีจำนวนหน้าอย่างมากที่สุดเท่าไร จากโจทย์สามารถสร้างสมการได้เป็น</p> <p>ก. $\frac{2}{5}x + 25 > x$</p> <p>ข. $\frac{2}{5}x - 25 > x$</p> <p>ค. $\frac{2}{5}x + 25 > \frac{1}{2}x$</p> <p>ง. $\frac{2}{5}x + 25 < \frac{1}{2}x$</p>
<p>25. สมพรมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง พอให้เงินสมพรเพิ่มอีก 100 บาท วันรุ่งขึ้นสมพรนำเงินที่มีอยู่ ไปซื้ออาหารให้สัตว์เลี้ยงเป็นเงิน 50 บาท ปรากฏว่า สมพรเหลือเงินอยู่มากกว่า 200 บาท จากโจทย์สามารถสร้างสมการได้เป็น</p> <p>ก. $x + 100 + 50 > 200$</p> <p>ข. $x + 100 + 50 < 200$</p> <p>ค. $x + 100 - 50 > 200$</p> <p>ง. $x + 100 - 50 < 200$</p>	<p>28. สามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9 จำนวนเต็มบวกนั้นเป็นจำนวนใดบ้าง</p> <p>ก. 5 , 6 และ 7</p> <p>ข. 5 , 8 และ 9</p> <p>ค. 6 , 7 และ 8</p> <p>ง. 6 , 7 และ 9</p>
<p>26. ปันซื้อน้ำดื่มขวด มาขาย 200 ขวด เป็นเงิน 1200 บาท ขายน้ำขวดเล็กราคาขวดละ 5 บาท ขายน้ำขวดกลางราคาขวดละ 8 บาท เมื่อขายหมดได้กำไรมากกว่า 250 บาท อยากทราบว่าปันซื้อน้ำขวดเล็กมาขายอย่างมากที่สุดกี่ขวด</p> <p>ก. 47 ขวด</p> <p>ข. 48 ขวด</p> <p>ค. 49 ขวด</p> <p>ง. 50 ขวด</p>	<p>29. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีอัตราส่วนของความกว้างต่อความยาวเป็น 3: 5 และมีความยาวรอบรูปไม่น้อยกว่า 48 เซนติเมตร รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีพื้นที่อย่างน้อยเท่าไร</p> <p>ก. $x \geq 3$</p> <p>ข. $x > 3$</p> <p>ค. $x \leq 5$</p> <p>ง. $x < 5$</p>

<p>27. นามีเงินสะสมอยู่จำนวนหนึ่ง วันหนึ่งพ่อให้เงินมาเป็นพิเศษ 600 บาท วันรุ่งขึ้นนำซื้ออาหารให้แม่และนกที่เลี้ยงไว้เป็นเงิน 420 บาท นารู้ว่ายังเหลือเงินอยู่ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเงินของนาและเงินที่พ่อให้รวมกัน จงหาว่าเดิมนามีเงินสะสมอยู่อย่างน้อยกี่บาท</p> <p>ก. 210 บาท ข. 220 บาท ค. 230 บาท ง. 240 บาท</p>	<p>30. ในห้องเรียนห้องหนึ่งอัตราส่วนของน้ำหนักรวมของนักเรียนชายทุกคนต่อน้ำหนักรวมของนักเรียนหญิงทุกคนเป็น 3 : 4 ถ้าน้ำหนักรวมของนักเรียนชายทุกคนเป็น 787.5 กิโลกรัม แล้วน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนหญิงแต่ละคนจะน้อยกว่า 50 กิโลกรัม อยากทราบว่านักเรียนหญิงในห้องนี้มีอย่างน้อยกี่คน</p> <p>ก. 22 คน ข. 23 คน ค. 24 คน ง. 25 คน</p>
---	---



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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



แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัส ค23101

เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ 30 คะแนน ใช้เวลา 50 นาทีจึงแสดงวิธีทำที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

นางสาวปิยะพร นิตยารส

นิสิตปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

1. จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนประโยค “เศษสามส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งไม่เท่ากับ 105” พร้อมหาคำตอบของอสมการ

วิธีทำ

1.ขั้นทำความเข้าใจ

ปัญหา.....
.....
.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....
.....
.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน.....
.....
.....

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

4.ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....
.....
.....

พจนานุกรมศัพท์โต ชิว

2. จงแก้สมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$ เพื่อหาคำตอบ

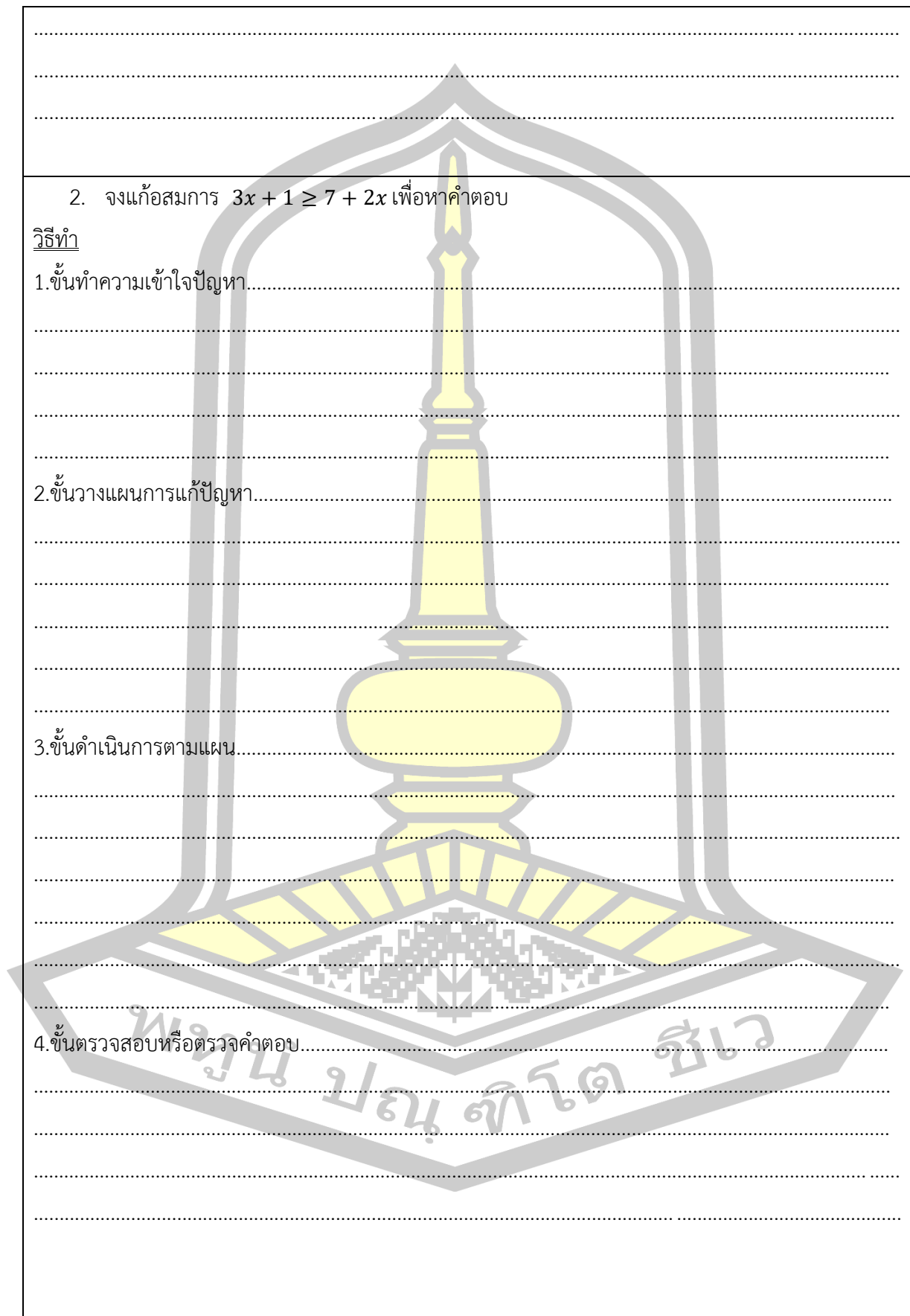
วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....

3. ขั้นดำเนินการตามแผน.....

4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....



3. จงแก้สมการ $11(t-2) < -t+2$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ

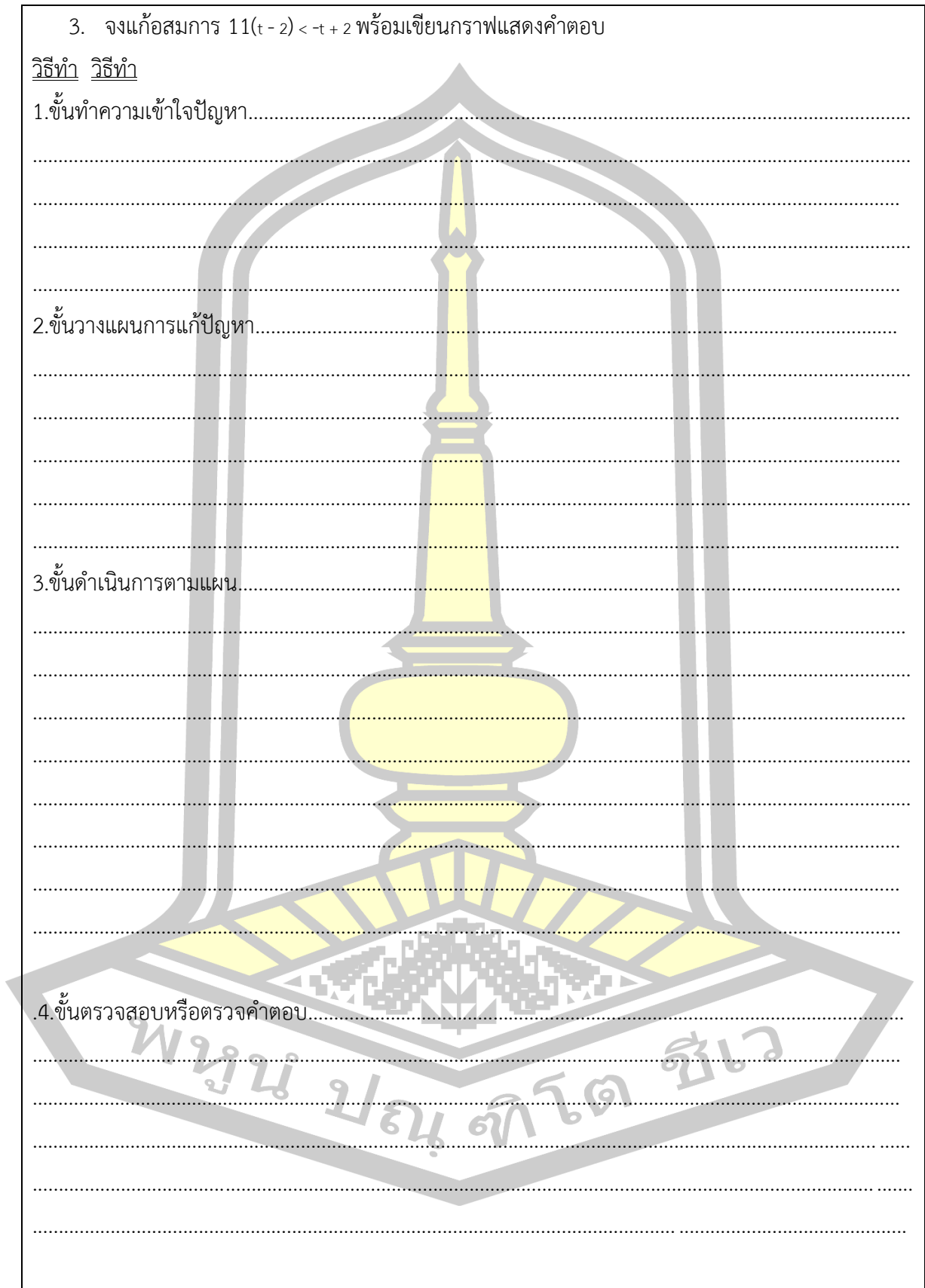
วิธีทำ วิธีทำ

1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน.....

4.ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....



4. จงแก้สมการ $\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา.....

.....

.....

.....

.....

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....

.....

.....

.....

.....

3. ขั้นดำเนินการตามแผน.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

พหุบัน ปณ สิโตะ ชีเว

5. สามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9 จำนวนเต็มบวกนั้นเป็นจำนวนใดบ้าง

วิธีทำ 1.ขั้นทำความเข้าใจปัญหา.....

2.ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา.....

3.ขั้นดำเนินการตามแผน.....

4.ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ.....

พจนานุกรม ๒๐๑๖

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหารายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

รหัส ค23101 เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนประโยค “เศษสามส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งไม่เท่ากับ 105” พร้อมหาคำตอบของอสมการ

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (ให้เศษสามส่วนสี่ ไม่เท่ากับ 105)
- โจทย์ต้องการทราบอะไร (จำนวนจำนวนหนึ่ง)

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ (เศษสามส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่ง เขียนได้ว่า $\frac{3}{4}x$ และ ไม่เท่ากับ 105 เขียนได้ว่า $\neq 105$)
- อสมการที่ได้คือ $\frac{3}{4}x \neq 105$

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

- แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ $\frac{3}{4}x \neq 105$
สมมติให้ $\frac{3}{4}x = 105$ จะได้ $x = 105 \times \frac{4}{3}$ ดังนั้น $x = 140$ ดังนั้นสรุปได้ว่า $x \neq 140$

4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ

- แทน $x = 140$ ในสมการจะได้ $\frac{3}{4}(140) = 105$
จะได้ $105 = 105$ ซึ่งโจทย์บอกว่าไม่เท่ากับ 105

ดังนั้นคำตอบ คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่ไม่เท่ากับ 140

2. จงแก้อสมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์กำหนดให้ (จงแก้อสมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$)
- โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ x)

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($3x + 1 \geq 7 + 2x$)
- อสมการที่ต้องการคำตอบคือ $x \geq \dots\dots$

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

- แก้อสมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$ จะได้ $3x - 2x \geq 7 - 1$
จะได้ $x \geq 6$

4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ

แทน $x \geq 6$ ในสมการจะได้ $3(6) + 1 \geq 7 + 2(6)$

$19 \geq 19$ ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้นคำตอบ คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 6

3. จงแก้สมการ $11(t - 2) < -t + 2$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์กำหนดให้ (จงแก้สมการ $11(t - 2) < -t + 2$)
- โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ t)

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($11(t - 2) < -t + 2$)
- อสมการที่ต้องการคำตอบคือ $t < \dots\dots$

3. ขั้นดำเนินการตามแผน

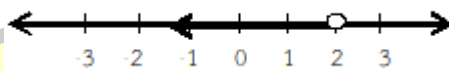
แก้สมการ $11(t - 2) < -t + 2$ จะได้ $11t - 22 < -t + 2$ จะได้ $12t < 24$ ดังนั้น $t < \frac{24}{12}$ จะได้ $t < 2$

4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ

แทน $t < 2$ ในสมการจะได้ $11(1 - 2) < -1 + 2$

$11 - 22 < -1 + 2$ จะได้ $-11 < 1$ ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้นคำตอบ คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่าน้อยกว่า 2



4. จงแก้สมการ $\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ

วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์กำหนดให้ (จงแก้สมการ $\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$)
- โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ x)

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$)
- อสมการที่ต้องการคำตอบคือ $x \geq \dots\dots$

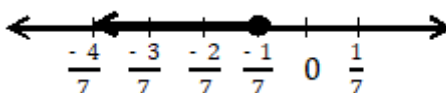
3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน

- แก้อสมการ ($\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$) จะได้ $2x + 5 \geq 9x + 6$ จะได้ $2x - 9x \geq 6 - 5$ จะได้ $-7x \geq 1$ (นำ $\frac{-1}{7}$ คูณทั้งสมการ) จะได้ $x \leq \frac{-1}{7}$

4. ขั้นตอนตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ

- แทน $x \leq \frac{-1}{7}$ ในสมการจะได้ $2(\frac{-1}{7}) + 5 \geq 9(\frac{-1}{7}) + 6$
- $(\frac{-2}{7}) + 5 \geq \frac{-9}{7} + 6$ จะได้ $33 \geq 33$ ซึ่งเป็นจริง

ดังนั้นคำตอบ คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $\frac{-1}{7}$



5. สามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9 จำนวนเต็มบวกนั้นเป็นจำนวนใดบ้าง
วิธีทำ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (สามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9)
- โจทย์ต้องการทราบอะไร (จำนวนเต็มบวกเป็นจำนวนใดบ้าง)

2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ (จำนวนจำนวนหนึ่ง คือ x และสามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9 เขียนได้ว่า $3x - 15 \leq 9$)
- อสมการที่ได้คือ $3x - 15 \leq 9$

3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน

- แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ $3x - 15 \leq 9$
- $3x \leq 9 + 15$ จะได้ $3x \leq 24$ ดังนั้น $x \leq \frac{24}{3}$ ดังนั้นสรุปได้ว่า $x \leq 8$ เป็นคำตอบของอสมการ

4. ขั้นตอนตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ

- แทน $x = 8$ ในอสมการจะได้ $3(8) - 15 \leq 9$ จะได้ $9 \leq 9$ เป็นจริง

ดังนั้นคำตอบ คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8

แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธีสอนคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง 1. แบบวัดฉบับนี้ สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องอสมการ ในความพึงพอใจ แบ่งคำถามเป็น 4 ด้าน คือ

- 1.1 ด้านเนื้อหา
- 1.2 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.3 ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน
- 1.4 ด้านการวัดและประเมินผล

2. แบบวัดฉบับนี้มีทั้งหมด 15 ข้อ ใช้เวลา 10 นาที

3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาอย่างรอบคอบ แล้วเลือกตอบในข้อที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน การตอบแบบสอบถามไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความคิดเห็นที่ต่างกันไป การเลือกตอบในแต่ละข้อไม่มีผลต่อคะแนนของนักเรียนแต่อย่างใด

4. วิธีตอบแบบวัด แบบวัดแต่ละข้อมีระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ คือ 5 คือ มากที่สุด, 4 คือ มาก, 3 คือ ปานกลาง, 2 คือ น้อย, และ 1 คือ น้อยที่สุด ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความรู้สึกตามความเป็นจริงต่อวิธีการสอนคณิตศาสตร์ของคุณครู
ตัวอย่าง การตอบแบบวัดความพึงพอใจ

ข้อ ที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
0.	ฉันเรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุข	✓				
00.	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่ข้าพเจ้าชอบ		✓			

คำอธิบายของการตอบตามตัวอย่างที่ปรากฏในตาราง ดังนี้

ในข้อ (0.) กาเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 5 แสดงว่านักเรียนอ่านข้อความแล้วมีความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

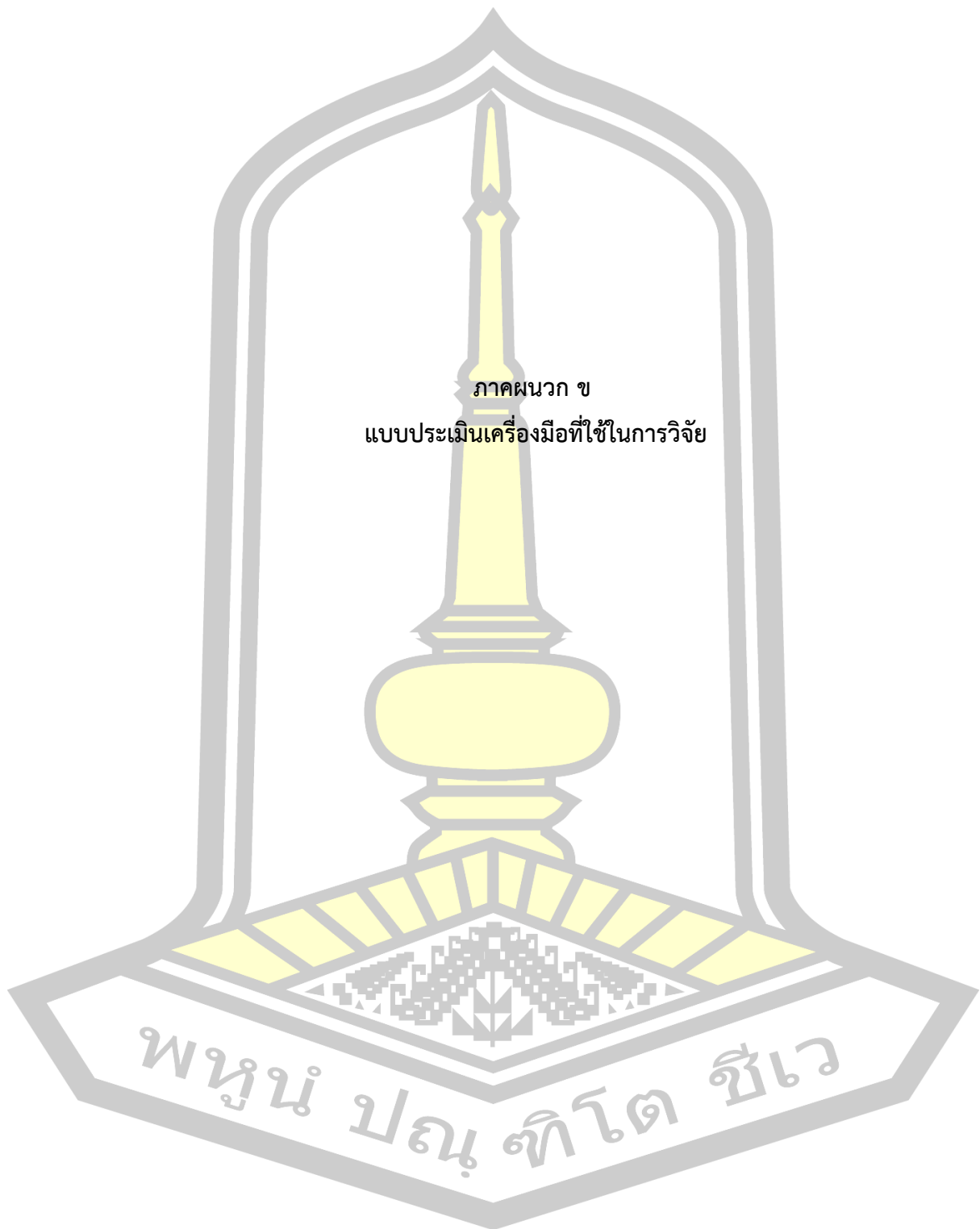
ในข้อ (00.) กาเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 4 แสดงว่านักเรียนอ่านข้อความแล้วมีความพึงพอใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ขอขอบคุณในความร่วมมือ

นางสาวปิยะพร นิตยารส

นิสิตปริญญาโท สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา						
1	เนื้อหาที่เรียนแบ่งออกเป็นเรื่องย่อย ๆ ทำให้เข้าใจง่าย					
2	ลำดับเนื้อหาของบทเรียนได้เหมาะสม มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อกัน					
3	ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้เชื่อมโยงแก้ปัญหาเกี่ยวกับวิชาอื่นๆ ได้					
4	ความรู้ที่ได้รับเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน						
5	ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย					
6	ครูสอนเนื้อหาที่ยากให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจง่าย					
7	ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้และสรุปเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง					
8	ผู้เรียนพอใจที่ได้คิดเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง					
9	ผู้เรียนมีการทำงานเป็นกลุ่มทำให้ทุกคนในกลุ่มได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน					
10	ครูมีวิธีการสร้างแรงจูงใจในทางบวกให้กับผู้เรียน					
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน						
11	ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา					
12	การที่ผู้เรียนได้ฝึกทำแบบฝึกหัด ทำให้เข้าใจและจดจำเนื้อหาได้นานขึ้น					
ด้านการวัดและประเมินผล						
13	การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง					
14	ได้รับทราบผลคะแนนทุกครั้งของการทำกิจกรรม ทำให้กิจกรรมแบบวัดทักษะ และแบบทดสอบ					
15	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสนทนา ซักถามข้อผิดพลาดพร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุง					



แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่.....

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาข้อความแต่ละข้อ ว่าท่านมีความคิดเห็นในระดับใด แล้วโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ของเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ตลอดจนตรวจภาษาที่ถูกต้อง โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2541: 100)

ค่าเฉลี่ย ความหมาย

5.00 มากที่สุด

4.00 มาก

3.00 ปานกลาง

2.00 น้อย

1.00 น้อยที่สุด

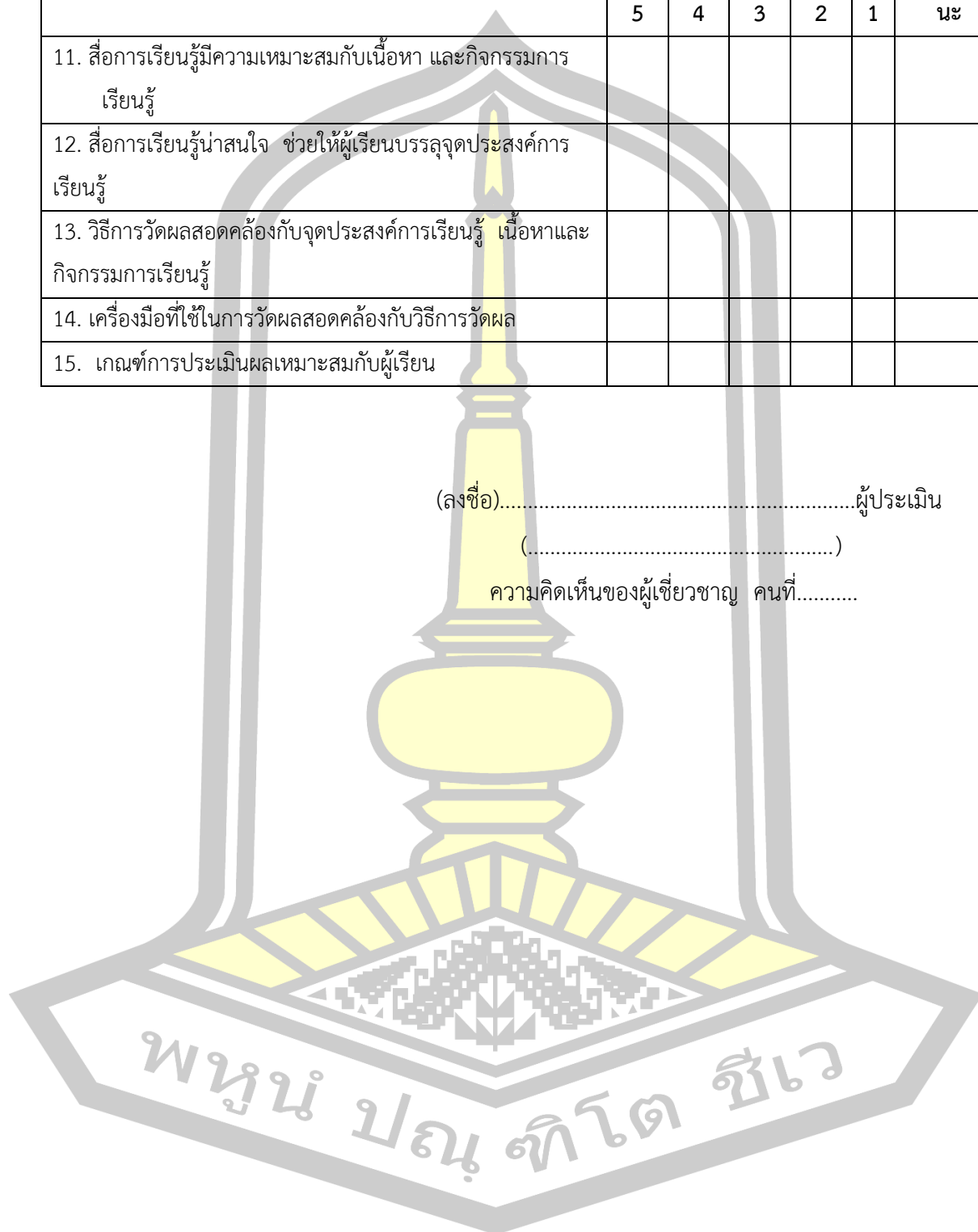
รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. แผนมืองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและสัมพันธ์กัน						
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมการเรียนรู้ที่สมดุลทั้ง 3 ด้าน คือ ความรู้ ทักษะ/กระบวนการ และคุณลักษณะ						
3. สารการเรียนรู้ถูกต้องตรงกับหลักวิชาที่ใช้สอน						
4. สารการเรียนรู้สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้						
5. สารการเรียนรู้สื่อความหมายได้ชัดเจนไม่สับสน เข้าใจง่าย						
6. กระบวนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้						
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน						
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นตอนเหมาะสม						
9. กระบวนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับระยะเวลา						
10. สื่อการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
11. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้						
12. สื่อการเรียนรู้น่าสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้						
13. วิธีการวัดผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้						
14. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสอดคล้องกับวิธีการวัดผล						
15. เกณฑ์การประเมินผลเหมาะสมกับผู้เรียน						

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่.....



แบบแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา
เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้เชี่ยวชาญชื่อ.....

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาข้อความแต่ละข้อ ว่าท่านมีความคิดเห็นในระดับใด แล้วโปรดทำ

เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

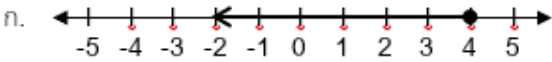
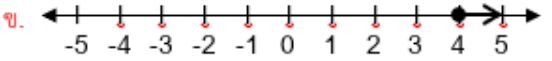
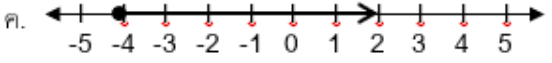
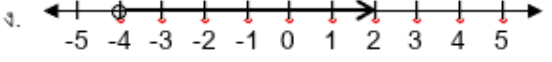
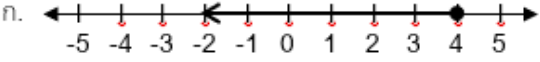
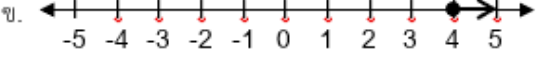
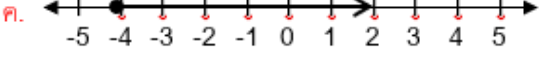
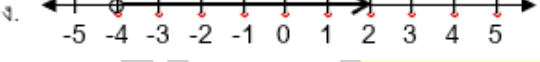
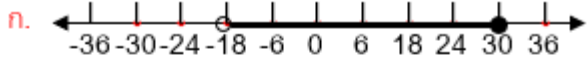
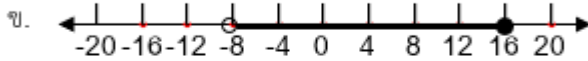
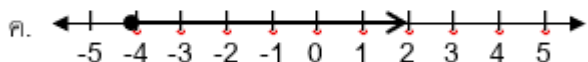
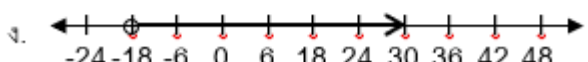
ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ในกรณีให้คะแนน -1 (ไม่เห็นด้วย) ขอความอนุเคราะห์ให้ข้อคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติมในข้อนั้น

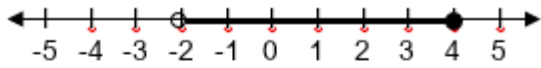
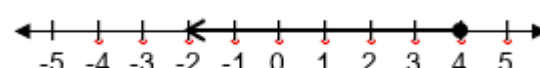
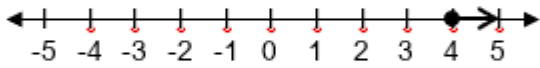
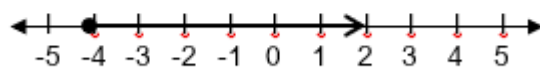
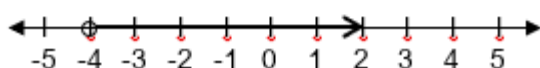
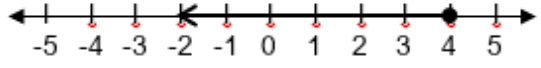
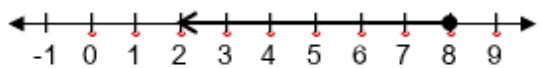
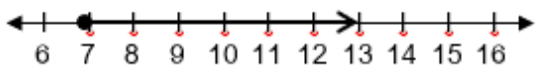
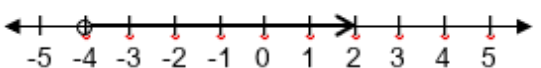
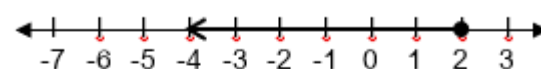
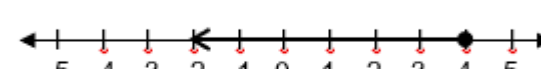
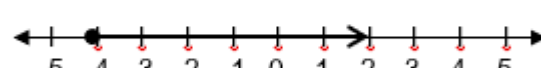
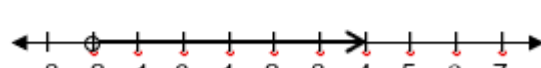
รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
(ข้อที่ 1-15) สามารถประโยชน์เกี่ยวกับจำนวนให้เป็นประโยชน์ที่ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งหาคำตอบได้ และสามารถเขียนกราฟแสดงคำตอบของอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ (ออกข้อสอบทั้งหมด 15 ข้อ ต้องการ 10 ข้อ)				
1. ผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 8 มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 15 คือข้อใด ก. $x+8 \leq 15$ ข. $x-8 \leq 15$ ค. $x+8 \geq 15$ ง. $x-8 \geq 15$				
2. จำนวนหนึ่งลบด้วย 20 มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 9 คือข้อใด ก. $x-20 \leq 1$ ข. $x-20 \geq 9$ ค. $x-9 \geq 20$ ง. $x+20 \geq 9$				
3. ห้าเท่าของจำนวนหนึ่งลบด้วย 4 มีค่าไม่มากกว่า 1 ก. $5x-2 \geq 4$ ข. $5x+4 \geq 1$ ค. $5x-4 \leq 1$ ง. $5x-4 \geq 1$				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
<p>4. ครึ่งหนึ่งของผลบวกของจำนวนหนึ่งกับ 10 มีค่าไม่น้อยกว่า 0 คือข้อใด</p> <p>ก. $\frac{1}{2}(x+10) \geq 0$</p> <p>ข. $\frac{1}{2}(x+10) \leq 0$</p> <p>ค. $\frac{1}{2}(x+0) \geq 10$</p> <p>ง. $\frac{1}{2}(x+0) \leq 10$</p>				
<p>5. สี่เท่าของจำนวนหนึ่งบวกกับ 5 มีค่าไม่เกิน 8 คือข้อใด</p> <p>ก. $4x-5 \geq 5$</p> <p>ข. $4x+5 \geq 1$</p> <p>ค. $4x-5 \leq 13$</p> <p>ง. $4x+5 \leq 8$</p>				
<p>6. ผลคูณของ -4 กับจำนวนหนึ่ง เมื่อบวกด้วย 6 มีค่าไม่น้อยกว่า 4 คือข้อใด</p> <p>ก. $-4x-2 \geq 4$</p> <p>ข. $-4x+6 \geq 4$</p> <p>ค. $-4x+4 \leq 6$</p> <p>ง. $-4x-4 \geq 6$</p>				
<p>7. จำนวนหนึ่งลบด้วย 18 มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 7 คือข้อใด</p> <p>ก. $x-18 \geq 7$</p> <p>ข. $2x+18 \geq 7$</p> <p>ค. $x-18 \leq 7$</p> <p>ง. $x-7 \geq 18$</p>				
<p>8. $2x > -3$ เขียนเป็นประโยคได้อย่างไร</p> <p>ก. สองเท่าของจำนวนหนึ่งมากกว่า 3</p> <p>ข. สองเท่าของ 3 บวกกับจำนวนหนึ่งมากกว่า 3</p> <p>ค. สองเท่าของจำนวนหนึ่งมากกว่า -3</p> <p>ง. สองเท่าของ 3 บวกกับจำนวนหนึ่งมากกว่า -3</p>				

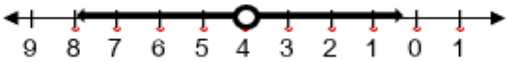
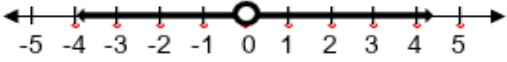
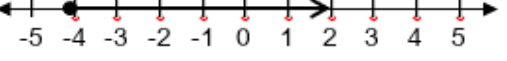
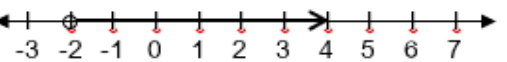
รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
9. $\frac{1}{3}x + 2 \geq 7$ เขียนเป็นประโยคได้อย่างไร ก. เศษหนึ่งส่วนสองของจำนวนหนึ่งบวก 2 มากกว่า 7 ข. เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่งบวก 2 ไม่น้อยกว่า 7 ค. เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่งบวก 2 ไม่เกิน 7 ง. เศษหนึ่งส่วนสามของจำนวนหนึ่งบวก 2 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7				
10. $x - 8 < 2x + 5$ เขียนเป็นประโยคได้อย่างไร ก. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 5 มากกว่า จำนวนหนึ่งลบ 8 ข. สองเท่าของจำนวนหนึ่งลบ 8 มากกว่า สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 5 ค. จำนวนจำนวนหนึ่งลบ 8 น้อยกว่า สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 5 ง. จำนวนจำนวนหนึ่งลบ 8 มากกว่า สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 5				
11. $x + 2 \leq 6$ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ก. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 2 มีค่าไม่มากกว่า 6 ข. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 6 มีค่าไม่มากกว่า 2 ค. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 2 มีค่าไม่น้อยกว่า 6 ง. จำนวนจำนวนหนึ่งบวก 6 มีค่าไม่น้อยกว่า 2				
12. $2(x+3) > x - 5$ เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ได้อย่างไร ก. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 3 มากกว่า จำนวนหนึ่งบวก 5 ข. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 3 มากกว่า จำนวนหนึ่งลบ 5 ค. สองเท่าของจำนวนหนึ่งเมื่อบวก 3 มากกว่า จำนวนหนึ่งลบ 5 ง. สองเท่าของจำนวนหนึ่งบวก 3 น้อยกว่าจำนวนหนึ่งลบ				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
<p>13. ข้อใดคือกราฟแสดงคำตอบของสมการ $x \geq 4$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
<p>14. ข้อใดคือกราฟแสดงคำตอบของสมการ $n > -4$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
<p>15. ข้อใดคือกราฟแสดงคำตอบของสมการ $-18 < x \leq 30$</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
<p>ข้อที่ 16 – 35 จุดประสงค์ 1.หาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 2.แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการบวก พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ 3.แก้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติของการคูณ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ (ออกข้อสอบ 20 ข้อ ใช้จริง 15 ข้อ)</p>				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
16. จงหาคำตอบของอสมการ $x \geq 7$ ก. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 7 ข. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่าหรือเท่ากับ 7 ค. จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่า 7 ง. จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 7				
17. จงหาคำตอบของสมการ $a \neq 30$ ก. จำนวนจริงทุกจำนวนที่เท่ากับ 30 ข. จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่า 30 ค. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 30 ง. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 30				
18. จงหาคำตอบของอสมการ $z - 2 > z$ ก. จำนวนจริงทุกจำนวน ข. จำนวนจริงทุกจำนวนยกเว้น 2 ค. ไม่มีจำนวนจริงใดเป็นคำตอบ ง. จำนวนจริงทุกจำนวนที่มากกว่า 2				
19. จงหาคำตอบของอสมการ $x - 4 < 20$ ก. $x < 24$ ข. $x > 24$ ค. $x \geq 24$ ง. $x \leq 24$				
20. จงหาคำตอบของอสมการ $x + 15 > 10$ ก. $x > -4$ ข. $x > -5$ ค. $x < -4$ ง. $x < -5$				
21. จงหาคำตอบของอสมการ $30 + x \leq 12$ ก. $x \leq -18$ ข. $x \leq 18$ ค. $x \geq -18$ ง. $x \geq 18$				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
<p>22. </p> <p>จากกราฟข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. $-2 \leq x \leq 4$ ข. $-2 \leq x < 4$</p> <p>ค. $-2 < x \leq 4$ ง. $2 < x < 4$</p>				
<p>23. $x + 3 \geq -1$ จากอสมการ ข้อใดเขียนกราฟแสดงคำตอบ ได้ถูกต้อง</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
<p>24. จงแก้สมการ $x + 5 \geq 12$ และเขียนกราฟแสดงคำตอบ</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				
<p>25. จงแก้สมการ $10 - a > 8$ และเขียนกราฟแสดงคำตอบ</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
26. จงหาคำตอบของอสมการ $3x - 6 > -18$ ก. $x > 4$ ข. $x < 4$ ค. $x > -4$ ง. $x < -4$				
27. จงหาคำตอบของอสมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$ ก. $x > 6$ ข. $x < 6$ ค. $x \geq 6$ ง. $x \leq 6$				
28. จงหาคำตอบของอสมการ $11(x-2) < -x + 2$ ก. $x < 2$ ข. $x > 2$ ค. $x \leq 2$ ง. $x \geq 2$				
29. จงหาคำตอบของอสมการ $5(x-4) > 6(2x+2)$ ก. $x < -\frac{32}{7}$ ข. $x < \frac{32}{7}$ ค. $x > -\frac{32}{7}$ ง. $x > \frac{32}{7}$				
30. จงหาคำตอบของอสมการ $\frac{x}{3} + 1 \leq 3x + 4$ ก. $x > -\frac{9}{8}$ ข. $x > \frac{9}{8}$ ค. $x \geq -\frac{9}{8}$ ง. $x \leq -\frac{9}{8}$				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
31. จงหาคำตอบของสมการ $\frac{4}{5}x \neq 20$ ก. $x = 16$ ข. $x \neq 16$ ค. $x = 25$ ง. $x \neq 25$				
32. จงแก้สมการ $\frac{3x+1}{2} \neq \frac{7x-2}{5}$ ก. $x = 9$ ข. $x \neq 9$ ค. $x = -9$ ง. $x \neq -9$				
33. จงแก้สมการ $3\left[\frac{m-7}{2}\right] \leq -2\left[\frac{m+6}{3}\right]$ ก. $m > 6$ ข. $m < 6$ ค. $m \geq 3$ ง. $m \leq 3$				
34. จงแก้สมการ $2 + 3x \neq 5x - 6$ และเขียนกราฟแสดงคำตอบ ก.  ข.  ค.  ง. 				
35. จงแก้สมการ $5(x - 11) + \frac{2}{3} < 2(x - 4) + 1$ ก. $x > \frac{142}{9}$ ข. $x < \frac{142}{9}$ ค. $x > \frac{142}{3}$ ง. $x < \frac{142}{3}$				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
ข้อที่ 36-45 จุดประสงค์ คือ สามารถแก้โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (ออกข้อสอบ 15 ข้อ ต้องการ 10 ข้อ)				
<p>36. แก้วอ่านหนังสือเล่มหนึ่ง วันแรกอ่านได้ $\frac{2}{5}$ เล่ม วันต่อมาอ่านได้อีก 25 หน้า รวมสองวันอ่านได้มากกว่า ครึ่งเล่มจงหาว่าหนังสือเล่มนี้มีจำนวนหน้าอย่างมากกี่หน้า จากโจทย์สามารถสร้างสมการได้เป็น</p> <p>ก. $\frac{2}{5}x + 25 > x$</p> <p>ข. $\frac{2}{5}x - 25 > x$</p> <p>ค. $\frac{2}{5}x + 25 > \frac{1}{2}x$</p> <p>ง. $\frac{2}{5}x + 25 < \frac{1}{2}x$</p>				
<p>37. สมพรมีเงินอยู่จำนวนหนึ่ง พอให้เงินสมพรเพิ่มอีก 100 บาท วันรุ่งขึ้นสมพรนำเงินที่มีอยู่ ไปซื้ออาหารให้สัตว์เลี้ยงเป็นเงิน 50 บาท ปรากฏว่า สมพรเหลือเงินอยู่มากกว่า 200 บาท จากโจทย์สามารถสร้างสมการได้เป็น</p> <p>ก. $x + 100 + 50 > 200$</p> <p>ข. $x + 100 + 50 < 200$</p> <p>ค. $x + 100 - 50 > 200$</p> <p>ง. $x + 100 - 50 < 200$</p>				
<p>38. ปัญญามีเหรียญบาทและเหรียญห้าบาทอยู่ในกระป๋องอมสินจำนวนหนึ่ง เมื่อเหรียญเต็มกระป๋อง เขาเทออกมานับพบว่า มีเหรียญบาทมากกว่าเหรียญห้าบาทอยู่ 12 เหรียญ นับเป็นจำนวนเงินไม่น้อยกว่า 300 บาท จงหาว่ามีเหรียญห้าบาทอยู่อย่างน้อยกี่เหรียญ จากโจทย์สามารถสร้างสมการได้เป็น</p> <p>ก. $5x + x + 12 \geq 300$</p> <p>ข. $5x + x + 12 \leq 300$</p> <p>ค. $5x + x + 12 < 300$</p> <p>ง. $5x + x + 12 > 300$</p>				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
<p>39. ปันซื้อน้ำดื่มขวด มาขาย 200 ขวด เป็นเงิน 1200 บาท ขายน้ำขวดเล็กราคาขวดละ 5 บาท ขายน้ำขวดกลางราคาขวดละ 8 บาท เมื่อขายหมดได้กำไรมากกว่า 250 บาท อยากทราบว่าปันซื้อน้ำขวดเล็กมาขายอย่างมากกี่ขวด</p> <p>ก. 47 ขวด ข. 48 ขวด ค. 49 ขวด ง. 50 ขวด</p>				
<p>40. นามีเงินสะสมอยู่จำนวนหนึ่ง วันหนึ่งพอให้เงินมาเป็นพิเศษ 600 บาท วันรุ่งขึ้นนำซื้ออาหารให้แมวและนกที่เลี้ยงไว้เป็นเงิน 420 บาท นารู้ว่ายังเหลือเงินอยู่ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเงินของนาและเงินที่พอให้รวมกัน จงหาว่าเดิมนามีเงินสะสมอยู่อย่างน้อยกี่บาท</p> <p>ก. 210 บาท ข. 220 บาท ค. 230 บาท ง. 240 บาท</p>				
<p>41. ในห้องเรียนห้องหนึ่งอัตราส่วนของน้ำหนักรวมของนักเรียนชายทุกคนต่อน้ำหนักรวมของนักเรียนหญิงทุกคนเป็น 3 : 4 ถ้าน้ำหนักรวมของนักเรียนชายทุกคนเป็น 787.5 กิโลกรัม แล้วน้ำหนักเฉลี่ยของนักเรียนหญิงแต่ละคนจะน้อยกว่า 50 กิโลกรัม อยากทราบว่านักเรียนหญิงในห้องนี้มีอย่างน้อยกี่คน</p> <p>ก. 22 คน ข. 23 คน ค. 24 คน ง. 25 คน</p>				
<p>42. สามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9 จำนวนเต็มบวกนั้นเป็นจำนวนใดบ้าง</p> <p>ก. 5 , 6 และ 7 ข. 5 , 8 และ 9 ค. 6 , 7 และ 8 ง. 6 , 7 และ 9</p>				

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	ผู้เชี่ยวชาญ			
	1	0	-1	
<p>43. จำนวนเต็มบวกสองจำนวนต่างกันอยู่ 8 ถ้านำ 3 เท่าของจำนวนน้อยบวกกับจำนวนมาก จะได้ผลบวกมากกว่า 48 แต่ไม่เกิน 68 จำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนน้อยคือจำนวนใด</p> <p>ก. 9 , 10 , 11, 12 และ 13</p> <p>ข. 10 , 11, 12 , 13 และ 14</p> <p>ค. 11 , 12 , 13, 14 และ 15</p> <p>ง. 12 , 13 , 14, 15 และ 16</p>				
<p>44. ถ้าสองเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ไม่ถึง 6 จำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนใดได้บ้าง</p> <p>ก. 10 และ 13</p> <p>ข. 12 และ 13</p> <p>ค. 14 และ 15</p> <p>ง. 11 และ 12</p>				
<p>45. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีอัตราส่วนของความกว้างต่อความยาวเป็น 3: 5 และมีความยาวรอบรูปไม่น้อยกว่า 48 เซนติเมตร รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีพื้นที่อย่างน้อยเท่าไร</p> <p>ก. $x \geq 3$</p> <p>ข. $x > 3$</p> <p>ค. $x \leq 5$</p> <p>ง. $x < 5$</p>				

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่.....

พูน ปรณ ทิโต ชิว

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ของโพลยาแบบอัตนัย (มาลัย พิมพ์เลีย, 2553)

เกณฑ์การให้คะแนน	คะแนน
1. ทำความเข้าใจปัญหา - เข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง - เข้าใจปัญหาบางส่วนไม่ถูกต้อง - เมื่อมีหลักฐานที่แสดงว่าเข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย	2 1 0
2. การวางแผนแก้ปัญหา - เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องและเขียนประโยคคณิตศาสตร์ถูก - เลือกวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูก แต่ยังมีบางส่วนผิด โดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง - เลือกวิธีการแก้ปัญหาซึ่งอาจนำไปสู่คำตอบที่ถูก ลำดับขั้นตอนไม่ถูกต้อง	2 1 0
3. การดำเนินการตามแผน - นำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบที่ถูก - นำวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้องและมีคำตอบที่ถูก - ใช้วิธีการแก้ปัญหาไม่ถูกต้องหรือมีคำตอบที่ผิด หรือไม่ได้ระบุคำตอบ	2 1 0
4. การตรวจสอบหรือการตรวจสอบคำตอบ - ใช้วิธีการตรวจสอบคำตอบได้ถูกต้อง สมบูรณ์ - ใช้วิธีการตรวจสอบคำตอบที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด - ไม่ได้ระบุวิธีการตรวจสอบคำตอบ หรือระบุแต่ไม่ถูกต้อง	2 1 0

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบทดสอบวัด

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

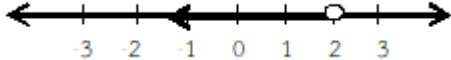
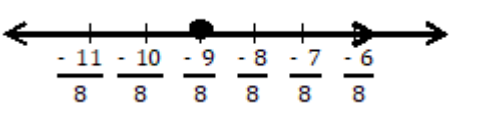
ผู้เชี่ยวชาญชื่อ

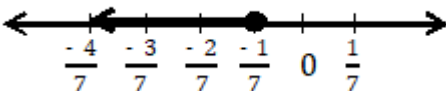
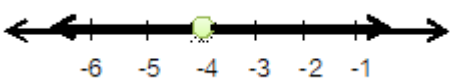
คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาข้อความแต่ละข้อ ว่าท่านมีความคิดเห็นในระดับใด แล้วโปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้
ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
	1	0	-1	
ข้อที่ 1-2 จุดประสงค์ คือ สามารถเขียนประโยคเกี่ยวกับจำนวนให้เป็นประโยคที่ใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมทั้งหาคำตอบได้ (2 ข้อ ใช้ 1 ข้อ)				
1. จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนประโยค “เศษสามส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่งไม่เท่ากับ 105” พร้อมหาคำตอบของอสมการ วิธีทำ 1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา - โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (ให้เศษสามส่วนสี่ ไม่เท่ากับ 105) - โจทย์ต้องการทราบอะไร (จำนวนจำนวนหนึ่ง) 2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา - เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ (เศษสามส่วนสี่ของจำนวนจำนวนหนึ่ง เขียนได้ว่า $\frac{3}{4}x$ และไม่เท่ากับ 105 เขียนได้ว่า $\neq 105$) - อสมการที่ได้คือ $\frac{3}{4}x \neq 105$ 3. ขั้นดำเนินการตามแผน - แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ $\frac{3}{4}x \neq 105$				

<p>สมมติให้ $\frac{3}{4}x = 105$ จะได้ $x = 105 \times \frac{4}{3}$ ดังนั้น $x = 140$ ดังนั้นสรุปได้ว่า $x \neq 140$ เป็นคำตอบของสมการ</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ</p> <p>แทน $x = 140$ ในสมการจะได้ $\frac{3}{4}(140) = 105$ $105 = 105$ ซึ่งโจทย์บอกว่าไม่เท่ากับ 105 ดังนั้นคำตอบ คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่ไม่เท่ากับ 140</p>				
<p>2. จงเขียนประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์แทนประโยค “ผลบวกของสามเท่าของจำนวนจำนวนหนึ่งกับ 6 มีค่าน้อยกว่า 20” พร้อมหาคำตอบของสมการ</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> <p>1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (สามเท่าของจำนวนหนึ่ง กับ 6 น้อยกว่า 20) - โจทย์ต้องการทราบอะไร (จำนวนจำนวนหนึ่ง) <p>2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ (สามเท่าของจำนวนหนึ่งกับ 6 เขียนได้ว่า $3x + 6$ น้อยกว่า 20 เขียนได้ว่า < 20) - อสมการที่ได้คือ $3x + 6 < 20$ <p>3. ขั้นดำเนินการตามแผน</p> <p>แก้สมการเพื่อหาคำตอบ $3x + 6 < 20$ $3x < 20 - 6$ จะได้ $x < \frac{14}{3}$ หรือ $x < 4.67$</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ</p> <p>แทน $x = 4$ ในสมการจะได้ $3(4) + 6 < 20$ $18 < 20$ ซึ่งเป็นจริง</p> <p>ดังนั้นคำตอบ คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่าน้อยกว่า $\frac{14}{3}$ หรือ 4.67</p>				
<p>ข้อที่ 3-7 จุดประสงค์ คือ สามารถแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวโดยใช้สมบัติการบวก การคูณได้ และสามารถแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้โดยการเขียนกราฟ (ออก 5 ข้อ ใช้ 3 ข้อ)</p>				

<p>3. จงแก้สมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ขั้นทำความเข้าใจปัญหา <ul style="list-style-type: none"> โจทย์กำหนดให้ (จงแก้สมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$) โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ x) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา <ul style="list-style-type: none"> เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($3x + 1 \geq 7 + 2x$) สมการที่ต้องการคำตอบคือ $x \geq \dots\dots$ ขั้นดำเนินการตามแผน <p>แก้สมการ $3x + 1 \geq 7 + 2x$ จะได้ $3x - 2x \geq 7 - 1$ จะได้ $x \geq 6$</p> ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ <p>แทน $x \geq 6$ ในสมการจะได้ $3(6) + 1 \geq 7 + 2(6)$ $19 \geq 19$ ซึ่งเป็นจริง</p> <p><u>ดังนั้นคำตอบ</u> คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 6</p> 				
<p>4. จงแก้สมการ $11(t - 2) < -t + 2$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ขั้นทำความเข้าใจปัญหา <ul style="list-style-type: none"> โจทย์กำหนดให้ (จงแก้สมการ $11(t - 2) < -t + 2$) โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ t) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา <ul style="list-style-type: none"> เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($11(t - 2) < -t + 2$) สมการที่ต้องการคำตอบคือ $t < \dots\dots$ ขั้นดำเนินการตามแผน <p>แก้สมการ $11(t - 2) < -t + 2$ จะได้ $11t - 22 < -t + 2$ จะได้ $12t < 24$ ดังนั้น $t < \frac{24}{12}$ จะได้ $t < 2$</p> ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ <p>แทน $t < 2$ ในสมการจะได้ $11(1 - 2) < -1 + 2$ $11 - 22 < -1 + 2$ จะได้ $-11 < 1$ ซึ่งเป็นจริง</p> <p><u>ดังนั้นคำตอบ</u> คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่าน้อยกว่า 2</p> 				

				
<p>5. จงแก้สมการ $\frac{x}{3} + 1 \leq 3x + 4$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ขั้นทำความเข้าใจปัญหา <ul style="list-style-type: none"> โจทย์กำหนดให้ (จงแก้สมการ $\frac{x}{3} + 1 \leq 3x + 4$) โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ x) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา <ul style="list-style-type: none"> เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($\frac{x}{3} + 1 \leq 3x + 4$) สมการที่ต้องการคำตอบคือ $x \leq \dots$ ขั้นดำเนินการตามแผน <p>แก้สมการ $\frac{x}{3} + 1 \leq 3x + 4$ จะได้ $\frac{x}{3} - 3x \leq 4 - 1$ จะได้</p> $\frac{x-9x}{3} \leq 3 \text{ จะได้ } -8x \leq 9 \text{ (นำ } \frac{-1}{8} \text{ คูณทั้งสมการ) จะได้}$ $x \geq \frac{-9}{8}$ ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ <p>แทน $x \geq \frac{-9}{8}$ ในสมการจะได้ $\frac{-9}{8} + 1 \leq 3(\frac{-9}{8}) + 4$</p> $\frac{-9}{8}(3) + 1 \leq \frac{-9}{8}(3) + 4 \text{ จะได้ } 1 \leq 4 \text{ ซึ่งเป็นจริง}$ <p><u>ดังนั้นคำตอบ</u> คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ $\frac{-9}{8}$</p> <p>หรือ 1.13</p>  				
<p>6. จงแก้สมการ $\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ขั้นทำความเข้าใจปัญหา <ul style="list-style-type: none"> โจทย์กำหนดให้ (จงแก้สมการ $\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$) โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ x) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา <ul style="list-style-type: none"> เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($\frac{2x+5}{3} \geq 3x + 2$) สมการที่ต้องการคำตอบคือ $x \geq \dots$ 				

<p>3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน</p> <p>แก้สมการ $\frac{2x+5}{3} \geq 3x+2$ จะได้ $2x+5 \geq 9x+6$ จะได้</p> <p>$2x-9x \geq 6-5$ จะได้ $-7x \geq 1$ (นำ $\frac{-1}{7}$ คูณทั้งสมการ)</p> <p>จะได้ $x \leq \frac{-1}{7}$</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ</p> <p>แทน $x \leq \frac{-1}{7}$ ในสมการจะได้ $2(\frac{-1}{7}) + 5 \geq 9(\frac{-1}{7}) + 6$</p> <p>$(\frac{-2}{7}) + 5 \geq \frac{-9}{7} + 6$ จะได้ $33 \geq 33$ ซึ่งเป็นจริง</p> <p><u>ดังนั้นคำตอบ</u> คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ $\frac{-1}{7}$</p> 				
<p>7. จงแก้สมการ $\frac{3z+2}{2} - 7 \neq z - 8$ พร้อมเขียนกราฟแสดงคำตอบ</p> <p><u>วิธีทำ</u></p> <p>1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - โจทย์กำหนดให้ (จงแก้สมการ $\frac{3z+2}{2} - 7 \neq z - 8$) - โจทย์ต้องการอะไร (ค่าของ z) <p>2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา</p> <ul style="list-style-type: none"> - เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ ($\frac{3z+2}{2} - 7 \neq z - 8$) - อสมการที่ต้องการคำตอบคือ $z \neq \dots$ <p>3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน</p> <p>สมมติให้ $\frac{3z+2}{2} - 7 = z - 8$ จะได้ $\frac{3z+2}{2} = z - 1$</p> <p>จะได้ $3z+2 = 2(z-1)$ จะได้ $3z-2z = -2-2$</p> <p>จะได้ $z = -4$</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ</p> <p>แทน $z = -4$ ในสมการจะได้ $\frac{3z+2}{2} - 7 = z - 8$</p> <p>$-12 = -12$ แต่โจทย์ต้องการ $\frac{3z+2}{2} - 7 \neq z - 8$</p> <p><u>ดังนั้นคำตอบ</u> คือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่ไม่เท่ากับ -4</p> 				

ข้อที่ 8-10 จุดประสงค์ สามารถแก้ปัญหา โจทย์ปัญหาอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวได้ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ (ออก 3 ข้อใช้ 1 ข้อ)				
8. สามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9 จำนวนเต็มบวกนั้นเป็นจำนวนใดบ้าง				
<u>วิธีทำ</u>				
1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา				
- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (สามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9)				
- โจทย์ต้องการทราบอะไร (จำนวนเต็มบวกเป็นจำนวนใดบ้าง)				
2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา				
- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ (จำนวนจำนวนหนึ่ง คือ x และสามเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 15 อยู่ไม่เกิน 9 เขียนได้ว่า $3x - 15 \leq 9$)				
- อสมการที่ได้คือ $3x - 15 \leq 9$				
3. ขั้นดำเนินการตามแผน				
- แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ $3x - 15 \leq 9$				
$3x \leq 9 + 15$ จะได้ $3x \leq 24$ ดังนั้น $x \leq \frac{24}{3}$ ดังนั้นสรุปได้ว่า $x \leq 8$ เป็นคำตอบของอสมการ				
4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ				
แทน $x = 8$ ในอสมการจะได้ $3(8) - 15 \leq 9$ จะได้ $9 \leq 9$ เป็นจริง				
ดังนั้นคำตอบคือ จำนวนจริงทุกจำนวนที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8				
9. จำนวนเต็มบวกสองจำนวนต่างกันอยู่ 8 ถ้านำ 3 เท่าของจำนวนน้อยบวกกับจำนวนมาก จะได้ผลบวกมากกว่า 48 แต่ไม่เกิน 68 จำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนน้อยคือจำนวนใด				
<u>วิธีทำ</u>				
1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา				
- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (จำนวนเต็มบวกสองจำนวนต่างกันอยู่ 8				

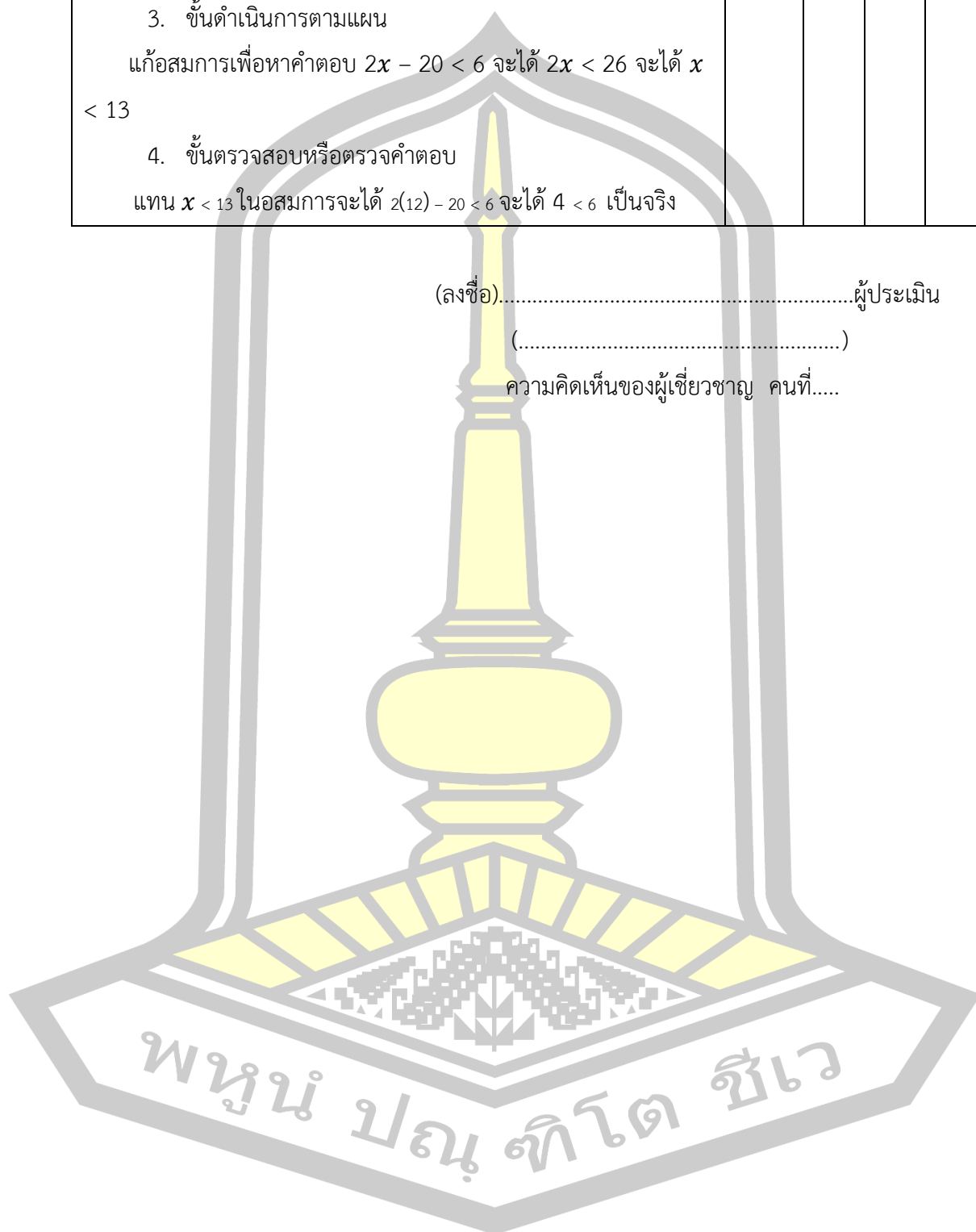
<p>ถ้านำ 3 เท่าของจำนวนน้อยบวกกับจำนวนมาก จะได้ผลบวกมากกว่า 48 แต่ไม่เกิน 68)</p> <p>- โจทย์ต้องการทราบอะไร (จำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนน้อยคือจำนวนใด)</p> <p>2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ (ให้ x แทนจำนวนเต็มบวกที่น้อย จำนวนเต็มบวกที่มากคือ $x + 8$ 3 เท่าของจำนวนน้อยบวกกับจำนวนมาก จะได้ผลบวกมากกว่า 48 แต่ไม่เกิน 68 จะได้อสมการคือ $48 < 3x + (x + 8) \leq 68$)</p> <p>- อสมการที่ได้คือ $3x + (x + 8) > 48$ และ $3x + (x + 8) \leq 68$</p> <p>3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน</p> <p>- แก้อสมการเพื่อหาคำตอบ $3x + (x + 8) > 48$ จะได้ $4x > 40$ ดังนั้น $x > 10$ และจาก $3x + (x + 8) \leq 68$ จะได้ $4x \leq 60$ ดังนั้น $x \leq 15$ คำตอบของอสมการคือ $10 < x \leq 15$</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ</p> <p>จำนวนเต็มบวกที่เป็นจำนวนน้อย คือ 11,12,13,14,15 จะได้ จำนวนเต็มบวกที่ค่ามากคือ 19,20,21,22,23 ดังนั้น 3 เท่าของจำนวนน้อยบวกจำนวนมากเป็น $33 + 19, 36 + 20, 39 + 21, 42 + 22, 45 + 23$ ตามลำดับ</p>				
<p>10. ถ้าสองเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ไม่ถึง 6 จำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนใดได้บ้าง <u>วิธีทำ</u></p> <p>1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา</p> <p>- โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง (สองเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ไม่ถึง 6)</p> <p>- โจทย์ต้องการทราบอะไร (จำนวนดังกล่าวเป็นจำนวนใดได้บ้าง)</p> <p>2. ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา</p> <p>- เขียนลำดับขั้นตอนของการหาคำตอบ (จำนวนจำนวนหนึ่งคือ x และสองเท่าของจำนวนเต็มบวกจำนวนหนึ่งมากกว่า 20 อยู่ไม่ถึง 6)</p>				

<p>- อสมการที่ได้คือ $2x - 20 < 6$</p> <p>3. ขั้นตอนดำเนินการตามแผน</p> <p>แก้สมการเพื่อหาคำตอบ $2x - 20 < 6$ จะได้ $2x < 26$ จะได้ $x < 13$</p> <p>4. ขั้นตรวจสอบหรือตรวจคำตอบ</p> <p>แทน $x < 13$ ในสมการจะได้ $2(12) - 20 < 6$ จะได้ $4 < 6$ เป็นจริง</p>				
--	--	--	--	--

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่.....



แบบแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตาม
แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้เชี่ยวชาญชื่อ

คำชี้แจง ขอความอนุเคราะห์ท่านพิจารณาข้อความแต่ละข้อ ว่าท่านมีความคิดเห็นในระดับใด แล้วโปรดทำ
เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้
ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ในกรณีให้คะแนน -1 (ไม่เห็นด้วย) ขอความอนุเคราะห์ให้ข้อคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติมในช่องนั้น

ข้อ ที่	รายการพิจารณา	ระดับความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอ แนะ
		1	0	-1	
ด้านเนื้อหา (5 ข้อใช้จริง 4 ข้อ)					
1.	เนื้อหาที่เรียนแบ่งออกเป็นเรื่องย่อยๆ ทำให้เข้าใจง่าย				
2.	เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องที่เข้าใจได้				
3.	ลำดับเนื้อหาของบทเรียนได้เหมาะสม มีความสัมพันธ์ ต่อเนื่องกัน				
4.	ความรู้ที่ได้รับสามารถนำไปใช้เชื่อมโยงแก้ปัญหาที่วิชาอื่นๆ ได้				
5.	ความรู้ที่ได้รับเป็นเรื่องที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้				
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (8 ข้อใช้จริง 6 ข้อ)					
6.	ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย				
7.	ครูสอนเนื้อหาที่ยากให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจง่าย				
8.	ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้และสรุปเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง				
9.	ผู้เรียนพอใจที่ได้คิดเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง				
10.	ผู้เรียนรู้สึกภูมิใจมากเมื่อตอบคำถามได้ถูกต้อง				
11.	ผู้เรียนมีการทำงานเป็นกลุ่มทำให้ทุกคนในกลุ่มได้ช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน				
12.	ครูมีวิธีการสร้างแรงจูงใจในทางบวกให้กับผู้เรียน				
13.	การนำเสนอผลงานที่ได้รับมอบหมายทำให้มีความมั่นใจและ กล้าแสดงออก				
ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอน (3 ข้อใช้จริง 2 ข้อ)					
14.	ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา				

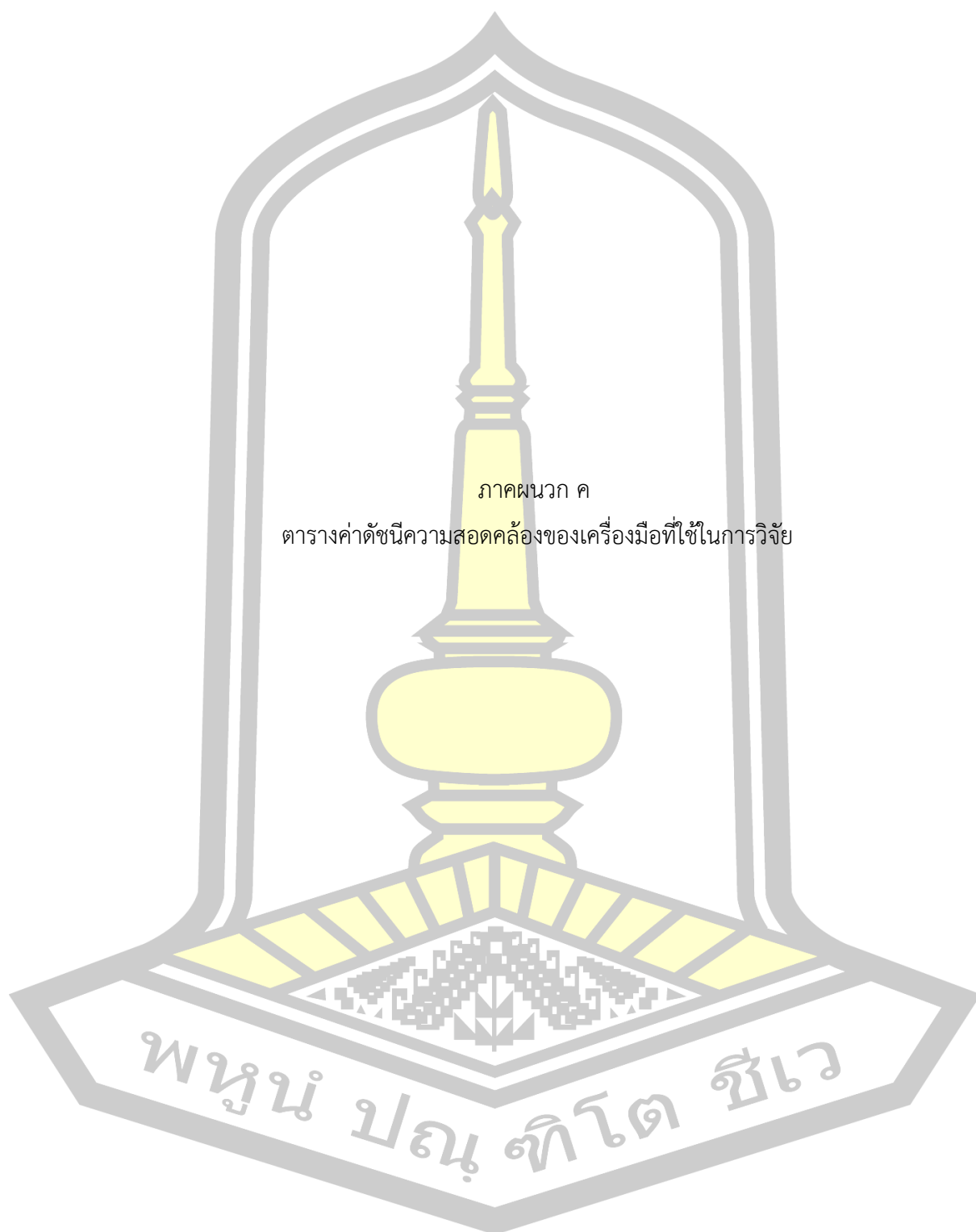
15.	ผู้เรียนสนุกและมีความสุขกับการได้ทำแบบฝึกหัด				
16.	การที่ผู้เรียนได้ฝึกทำแบบฝึกหัด ทำให้เข้าใจและจดจำเนื้อหาได้นานขึ้น				
ด้านการวัดและประเมินผล (4 ข้อใช้จริง 3 ข้อ)					
17.	การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง				
18.	มีทั้งการประเมินเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม				
19.	ได้รับทราบผลคะแนนทุกครั้งของการทำกิจกรรม ทำให้กิจกรรมแบบวัดทักษะ และแบบทดสอบ				
20.	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสนทนา ซักถามข้อผิดพลาดพร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุง				

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่.....





ภาคผนวก ค

ตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุ ประจัน วิทยา

ตารางภาคผนวก ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา	
	\bar{X}	S.D.
1	4.80	0.27
2	4.75	0.29
3	4.84	0.11
4	4.89	0.10
5	4.76	0.20
6	4.80	0.27
7	4.83	0.15
8	4.87	0.10
9	4.85	0.14
10	4.80	0.27
11	4.91	0.17
12	4.80	0.23
รวม	4.83	0.19



ตารางภาคผนวก ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

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

27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง



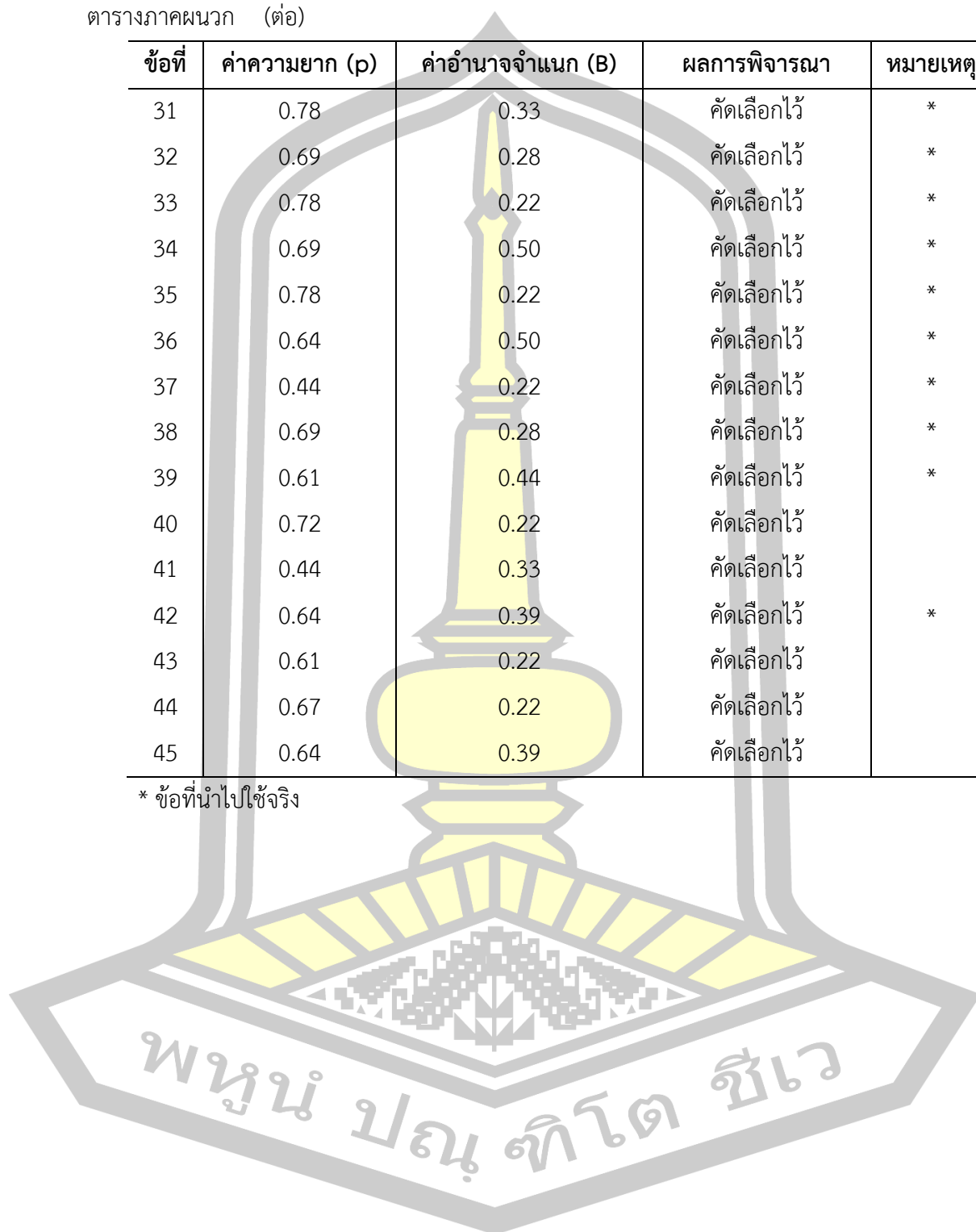
ตารางภาคผนวก ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และผลการพิจารณาข้อสอบของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
1	0.67	0.44	คัดเลือกไว้	
2	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	*
3	0.75	0.50	คัดเลือกไว้	
4	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	*
5	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	
6	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	*
7	0.75	0.39	คัดเลือกไว้	
8	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	*
9	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	
10	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
11	0.75	0.39	คัดเลือกไว้	
12	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
13	0.75	0.39	คัดเลือกไว้	*
14	0.78	0.22	คัดเลือกไว้	*
15	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
16	0.75	0.28	คัดเลือกไว้	
17	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
18	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	*
19	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	
20	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	
21	0.75	0.39	คัดเลือกไว้	
22	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
23	0.72	0.33	คัดเลือกไว้	
24	0.72	0.22	คัดเลือกไว้	*
25	0.67	0.22	คัดเลือกไว้	*
26	0.75	0.28	คัดเลือกไว้	*
27	0.72	0.33	คัดเลือกไว้	*
28	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
29	0.53	0.28	คัดเลือกไว้	*
30	0.78	0.22	คัดเลือกไว้	*

ตารางภาคผนวก (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
31	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
32	0.69	0.28	คัดเลือกไว้	*
33	0.78	0.22	คัดเลือกไว้	*
34	0.69	0.50	คัดเลือกไว้	*
35	0.78	0.22	คัดเลือกไว้	*
36	0.64	0.50	คัดเลือกไว้	*
37	0.44	0.22	คัดเลือกไว้	*
38	0.69	0.28	คัดเลือกไว้	*
39	0.61	0.44	คัดเลือกไว้	*
40	0.72	0.22	คัดเลือกไว้	
41	0.44	0.33	คัดเลือกไว้	
42	0.64	0.39	คัดเลือกไว้	*
43	0.61	0.22	คัดเลือกไว้	
44	0.67	0.22	คัดเลือกไว้	
45	0.64	0.39	คัดเลือกไว้	

* ข้อที่นำไปใช้จริง



ตารางภาคผนวก ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.67	0.44	16	0.75	0.28
2	0.75	0.50	17	0.72	0.33
3	0.78	0.33	18	0.78	0.33
4	0.75	0.39	19	0.53	0.28
5	0.78	0.33	20	0.69	0.28
6	0.75	0.39	21	0.78	0.22
7	0.78	0.33	22	0.69	0.50
8	0.75	0.39	23	0.64	0.50
9	0.78	0.22	24	0.44	0.22
10	0.75	0.28	25	0.69	0.28
11	0.78	0.33	26	0.61	0.44
12	0.75	0.39	27	0.72	0.22
13	0.72	0.33	28	0.44	0.33
14	0.72	0.22	29	0.64	0.39
15	0.67	0.22	30	0.64	0.39

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.91



ตารางภาคผนวก ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

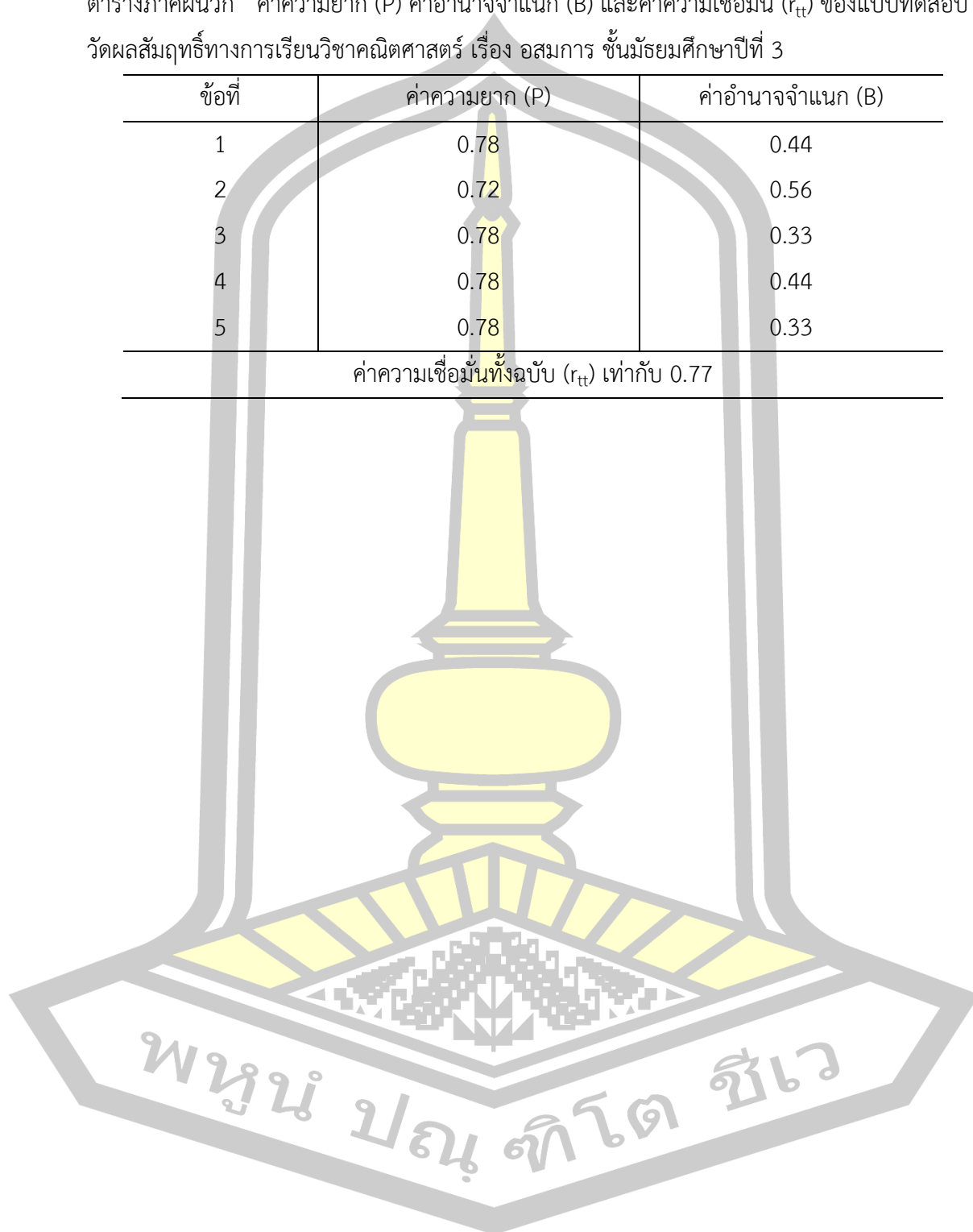
ตารางภาคผนวก ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และผลการพิจารณาข้อสอบของแบบ
ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
1	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	*
2	0.75	0.5	คัดเลือกไว้	
3	0.72	0.33	คัดเลือกไว้	
4	0.72	0.56	คัดเลือกไว้	*
5	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
6	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	
7	0.78	0.44	คัดเลือกไว้	*
8	0.72	0.44	คัดเลือกไว้	
9	0.78	0.33	คัดเลือกไว้	*
10	0.69	0.5	คัดเลือกไว้	

* ข้อที่นำไปใช้จริง

ตารางภาคผนวก ค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่าความยาก (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)
1	0.78	0.44
2	0.72	0.56
3	0.78	0.33
4	0.78	0.44
5	0.78	0.33
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{tt}) เท่ากับ 0.77		



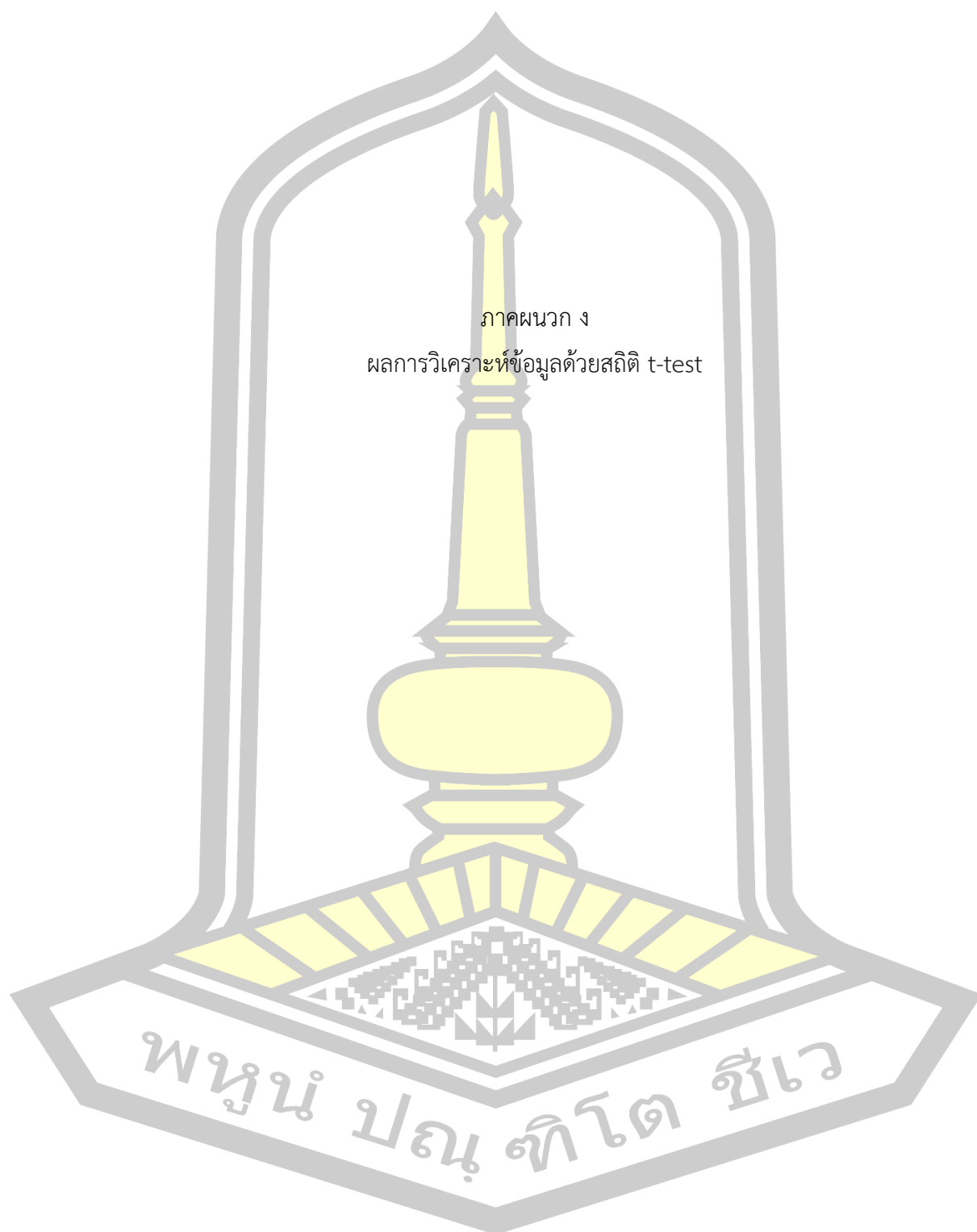
ตารางภาคผนวก ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ พฤติกรรมชี้วัด IOC ของแบบวัด
ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริม
ทักษะการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องอสมการ

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	ค่า IOC	ความหมาย
	1	2	3	4	5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
2	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	0	+1	4	0.80	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
18	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวก ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ พฤติกรรมชี้วัด IOC ของแบบวัด
ความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริม
ทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	ค่า IOC	ผลการพิจารณา	หมายเหตุ
1	1.00	คัดเลือกไว้	*
2	0.80	ตัดทิ้ง	
3	1.00	คัดเลือกไว้	*
4	1.00	คัดเลือกไว้	*
5	1.00	คัดเลือกไว้	*
6	1.00	คัดเลือกไว้	*
7	1.00	คัดเลือกไว้	*
8	1.00	คัดเลือกไว้	*
9	1.00	คัดเลือกไว้	*
10	0.80	ตัดทิ้ง	
11	1.00	คัดเลือกไว้	*
12	1.00	คัดเลือกไว้	*
13	0.80	ตัดทิ้ง	
14	1.00	คัดเลือกไว้	*
15	0.80	ตัดทิ้ง	
16	1.00	คัดเลือกไว้	*
17	1.00	คัดเลือกไว้	*
18	0.80	ตัดทิ้ง	
19	1.00	คัดเลือกไว้	*
20	1.00	คัดเลือกไว้	*

* ข้อที่นำไปใช้จริง



ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติ t-test Independent Sample

Group Statistics

	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
score	exper	36	24.6944	1.43067	.23845
	control	34	20.0294	1.44569	.24793

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
score	Equal variances assumed	.004	.948	13.566	68	.000	4.66503	.34388	3.97882	5.35124
	Equal variances not assumed			13.562	67.683	.000	4.66503	.34399	3.97856	5.35151

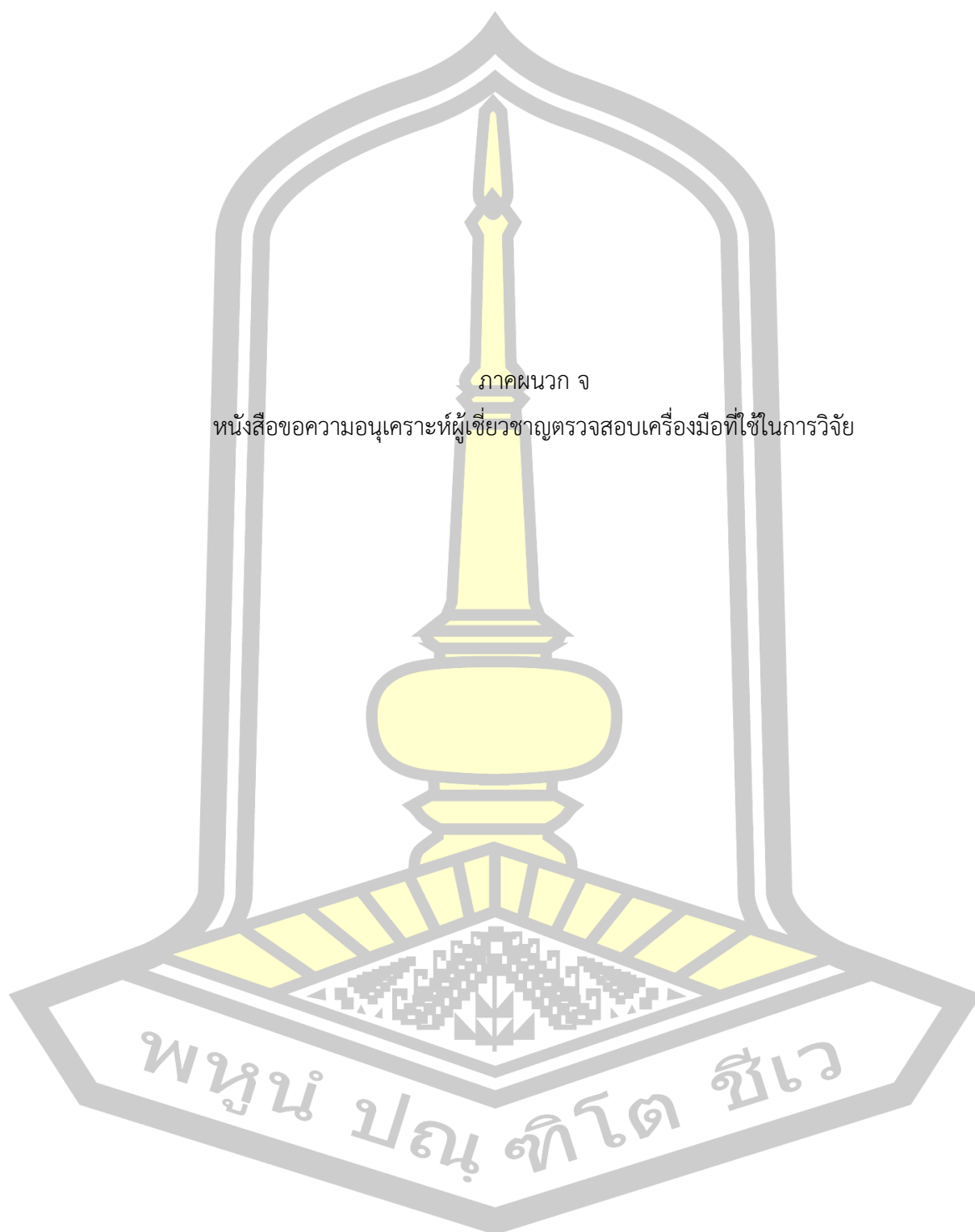
ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติ t-test Independent Sample

Group Statistics

	group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Score	exper	36	25.9306	2.07417	.34570
	control	34	19.3824	1.82599	.31315

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
score	Equal variances assumed	.908	.344	13.987	68	.000	6.54820	.46816	5.6140	7.48240
	Equal variances not assumed			14.039	67.676	.000	6.54820	.46644	5.6173	7.47906



ภาคผนวก จ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว



บันทึกข้อความ

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

ที่ ศธ 0530.4(2)/7๕๙

วันที่ 4 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.บุษกร คงเอียด

ด้วย นางสาวปิยะพร นิตยารส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยกัทร บุษบาดิษฐ์)

หัวหน้าภาควิชาคณิตศาสตร์

พญูนั ปณุ ทิโต ชีเว

ที่ ศธ 0530.4(2)/๑๖๕๖

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

4 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

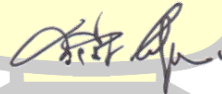
เรียน คุณครูณกุล ทรงมงคลรัตน์ ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วย นางสาวปิยะพร นิตยารส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากดุน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./ โทรสาร. 0 - 4375 - 4244

พูน ปรน พิโต ชีเว

ที่ ศธ 0530.4(2)/จ ๒๕๖๑

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

4 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ณรงค์ศักดิ์ พรหมวัง ครูชำนาญการพิเศษ

ด้วย นางสาวปิยะพร นิตยารส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิสิตจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.วีเชียร มากตุ่น)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์
โทร./โทรสาร. 0 - 4375 - 4244

พหุบัณฑิต โท ซิว



บันทึกข้อความ

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

ที่ ศธ 0530.4(2) / ๑4๒5๐ วันที่ 27 ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ด้วย นางสาวปิยะพร นิตยารส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่า อาจารย์ชัยพร พงษ์พิสันต์รัตน์ เป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ อาจารย์ชัยพร พงษ์พิสันต์รัตน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากดุ่น)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

พูน ปรณ ทิโต ชีเว

ที่ ศธ 0530.4(2)/๑ ๕๐๕



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย
จังหวัดมหาสารคาม 44150

๒๕ ธันวาคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน คุณครูพะเยาว์ ศรีไชย

ด้วย นางสาวปิยะพร นิตยารส นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) โดยมี ผศ.ดร.มะลิวัลย์ ภูนาพรรณ เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อที่นิตดจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร มากดุน)

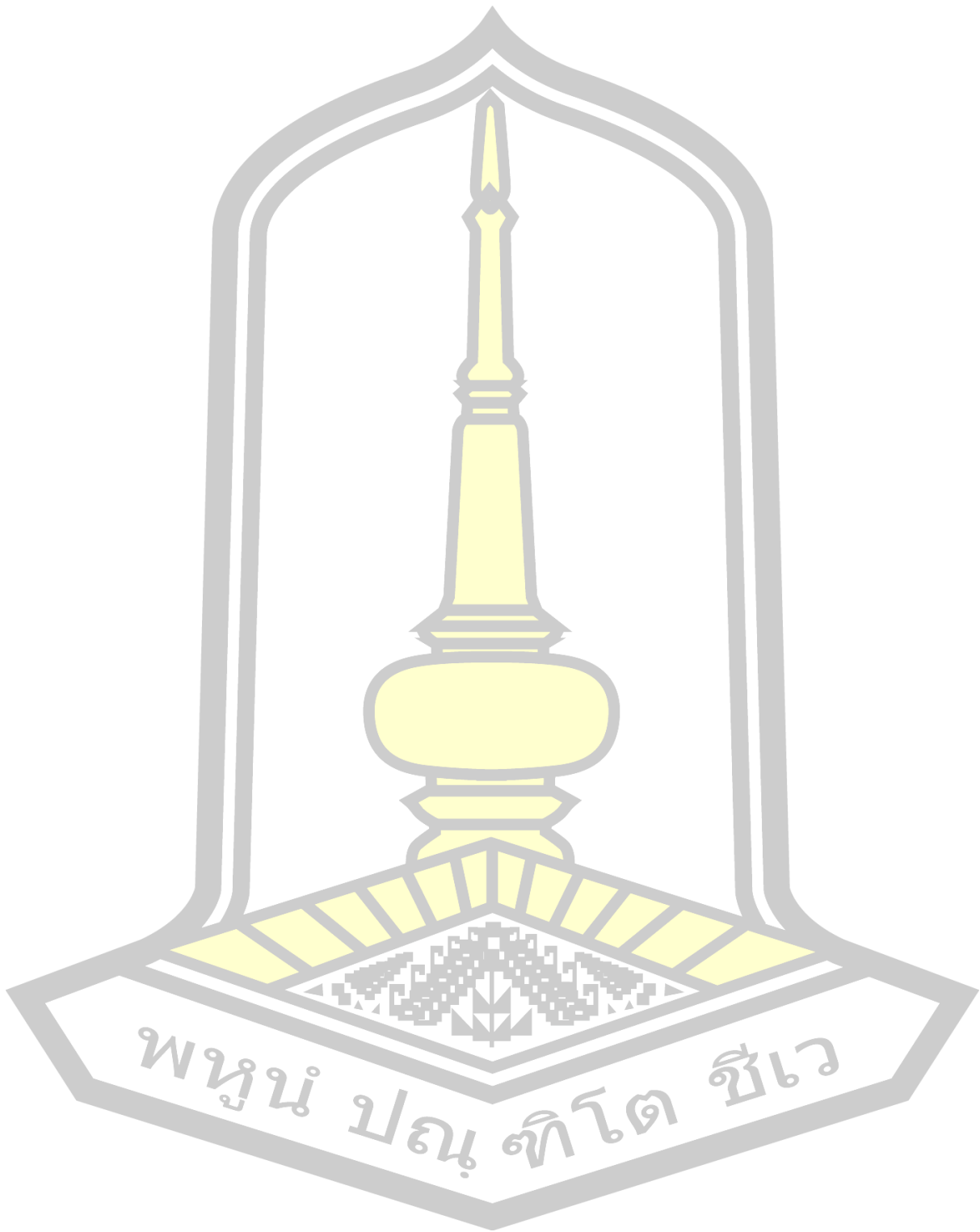
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ภาควิชาคณิตศาสตร์

โทร./ โทรสาร. 0 - 4375 - 4244

พูน ปรน ทิโต ชีเว



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวปิยะพร นิตยารส
วันเกิด	วันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	จังหวัดกาฬสินธุ์ ประเทศไทย
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 62 หมู่ที่ 9 ตำบลลำคลอง อำเภอมือทอง จังหวัดกาฬสินธุ์ รหัสไปรษณีย์ 46000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูอันดับ คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนมัธยมวานรนิวาส อำเภอมือทอง จังหวัดสกลนคร รหัสไปรษณีย์ 47120
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอมือทองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ พ.ศ. 2549 ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต (บร.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2558 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พ.ศ. 2562 ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูน ปณ ทัโต ชีเว