



การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

วิทยานิพนธ์

ของ

ฐิตินันท์ บุญเสริม

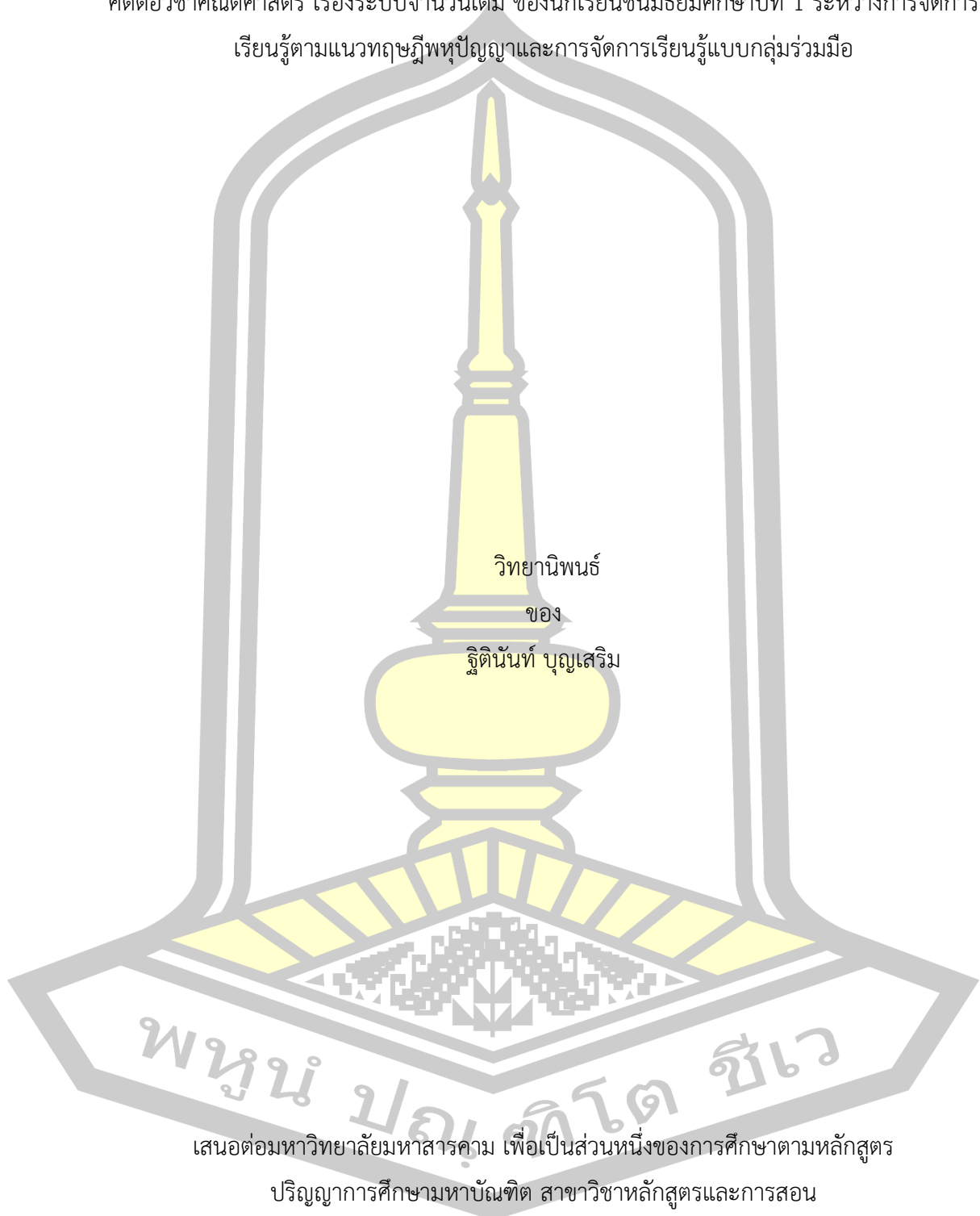
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มิถุนายน 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ



วิทยานิพนธ์
ของ
ฐิตินันท์ บุญเสริม

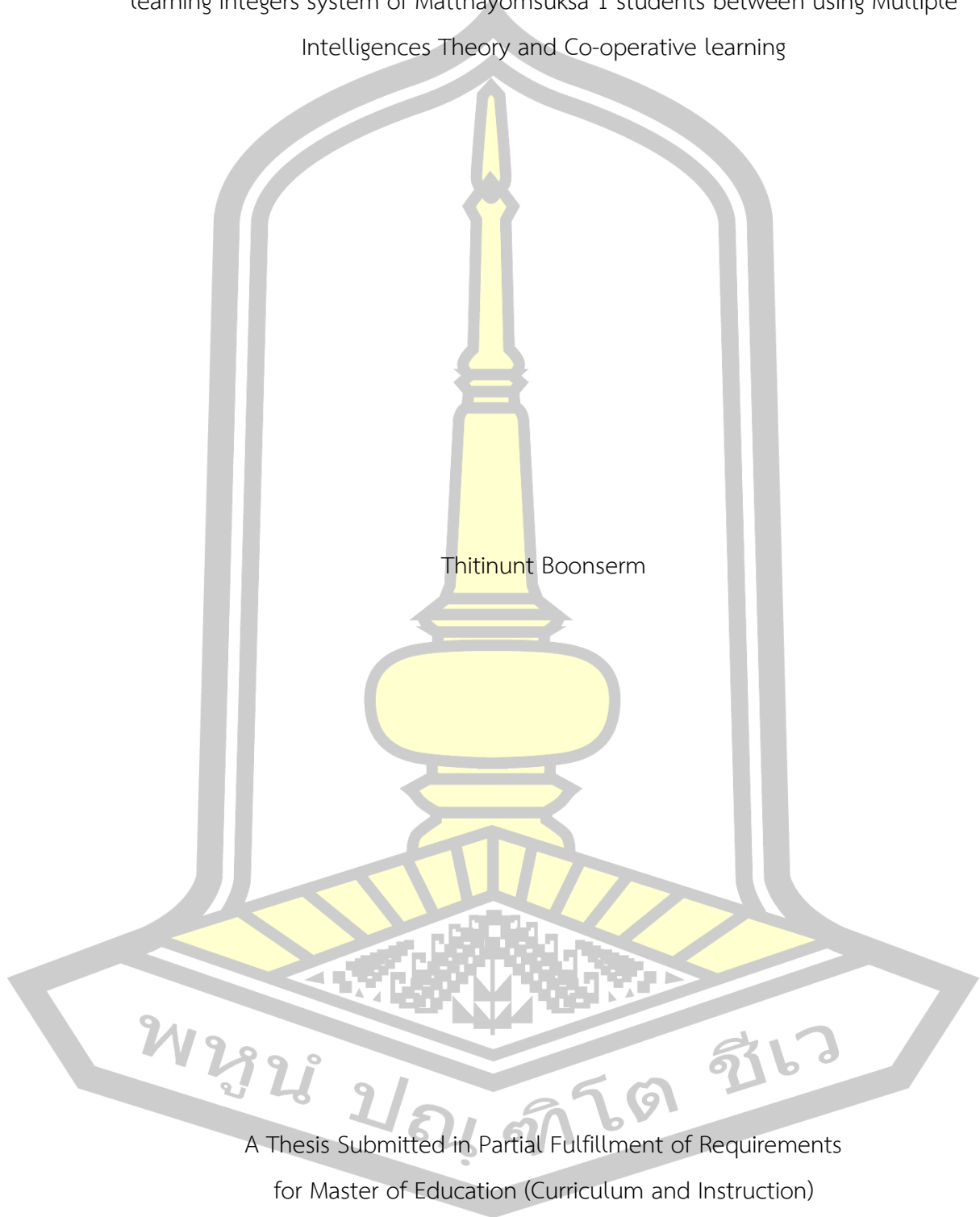
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มิถุนายน 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

A Comparison of Learning Achievement in Analytical thinking and Attitude towards learning Integers system of Matthayomsuksa 1 students between using Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning



Thitinunt Boonserm

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

June 2019

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. นิราศ จันทระจิตร)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รศ. สุรชา อมรพันธุ์)

.....กรรมการ

(ผศ. ดร. จิระพร ชะโน)

.....กรรมการ

(อ. ดร. ธนดล ภูสีฤทธิ์)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทศิริศิริ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ		
ผู้วิจัย	จิตินันท์ บุญเสริม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ สุรชา อมรพันธุ์		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2562

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตูมประชาเสรมวิทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 83 คนได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา จำนวน 20 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ จำนวน 20 แผน รูปแบบการสอนละ 20 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.50 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.43– 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 0.55 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 4)

แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 จำนวน 15 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.41 – 0.87 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานด้วย F – test (One – way MANOVA)

ผลการวิจัย พบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.62/76.35 และ 80.95/79.84 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6443 และ 0.6808 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 64.43 และ 68.08

3. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โดยสรุปการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จึงควรให้ครูผู้สอนในรายวิชาคณิตศาสตร์นำกระบวนการจัดการเรียนรู้เหล่านี้ไปใช้พัฒนาผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนและบรรลุตามจุดประสงค์ของรายวิชา

คำสำคัญ : การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การคิดวิเคราะห์, การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา, การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ, เจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

TITLE	A Comparison of Learning Achievement in Analytical thinking and Attitude towards learning Integers system of Matthayomsuksa 1 students between using Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning		
AUTHOR	Thitinunt Boonserm		
ADVISORS	Associate Professor Suracha Amornpan , M.Ed.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Curriculum and Instruction
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2019

ABSTRACT

Learning organization employing Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning is the child centre learning activity that emphasizes on developing students learning achievement in analytical thinking and student's attitudes towards Mathematics learning. The aims of this study were to : 1) develop lesson plans regarding Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning in Integers system of Matthayomsuksa 1 students with 75/75 basis. 2) find out an effective index of Learning organization employing Multiple Intelligences Theory and Co-operative Learning in Integers system of Matthayomsuksa 1 students. 3) compare students' Mathematics Learning Achievement in Analytical thinking and Attitude towards Mathematics learning in Integers system of Matthayomsuksa 1 when using Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning The samples were 83 Matthayomsuksa 1 students from two class who studied in semester 1, academic year 2018 of Thatumprachasermwit school, under The Secondary Educational Service Area Office 33 using the cluster random sampling. The instruments used in the study were 1) 20 lesson plans of multiple intelligence theory and 20 lesson plans of Co-operative Learning, each plan was used for 1 hour 2) a 4-choice Achievement test of 30 items with discriminating powers ranging 0.20-0.50 and a reliability value of 0.82 3) a 4-choice Analytical Thinking ability test, containing 24 items with the difficulty value

between 0.43 and 0.60, the discrimination value from 0.20 - 0.55, the total reliability value was 0.70 4) A 5-scale Attitude Test towards Mathematics learning for 15 items, with the discrimination value from 0.41 - 0.87, the total reliability value was 0.84 The statistics used were percentage, mean, standard deviation and F - test (One - way MANOVA) to test the hypothesis.

The results of the study were as follows :

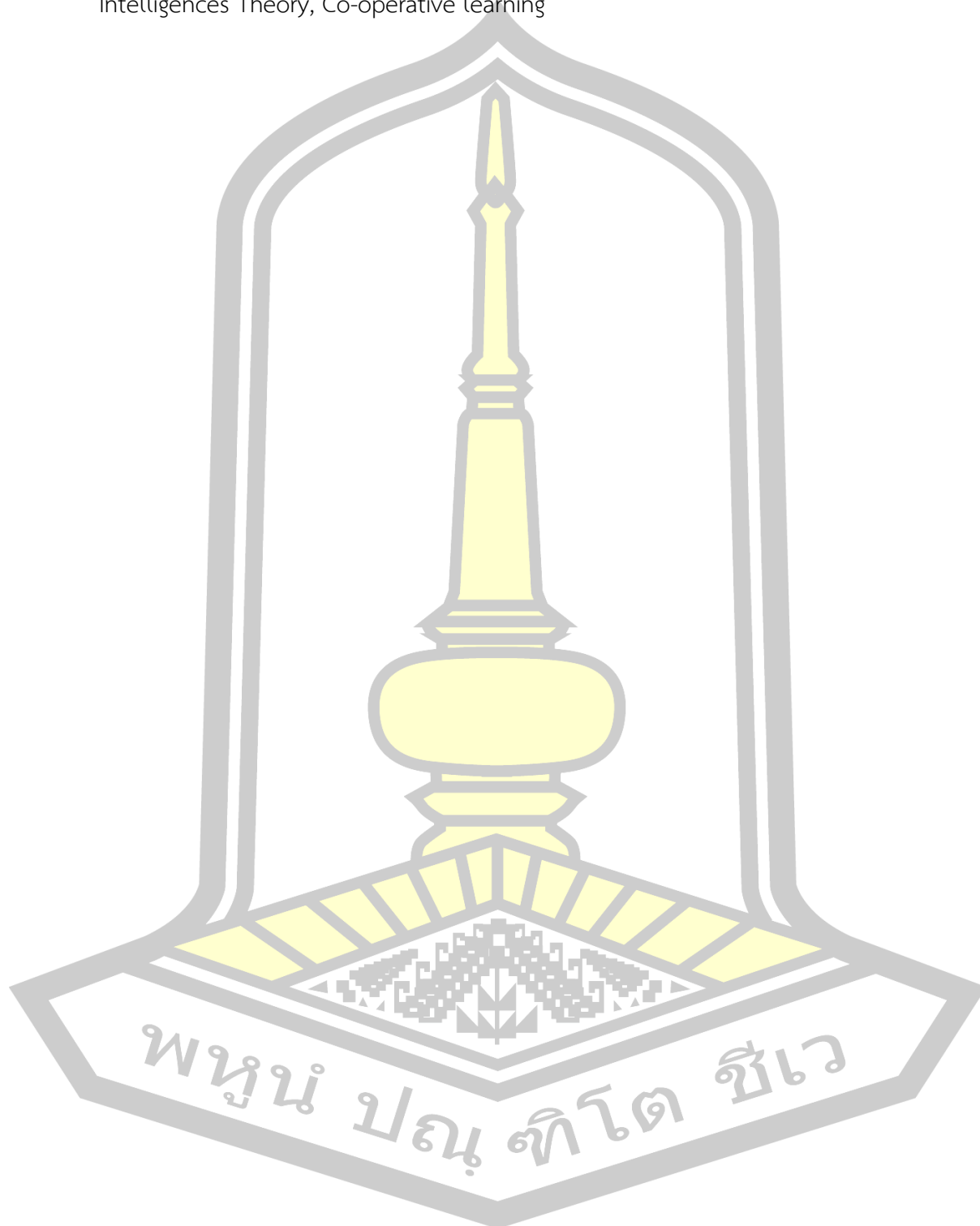
1) Lesson plans regarding Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning in Integers system of Mattayomsuksa 1 students had the efficiency of 78.62/76.35 and 80.95/79.84 respectively.

2) The effective indexes of learning organization employing Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning approach in Integers system of Mattayomsuksa 1 students are 0.6443 and 0.6808 respectively. This showed that the students progressed in learning at 64.43 percent and 68.08 percent correspondingly.

3) The students who learnt through Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning approach had attitudes towards Mathematics in no difference way. However, learning achievements and analytical thinking abilities for Mathematics of the students who learnt through Co-operative learning approach were higher than who learnt through Multiple Intelligences Theory at the .05 level of significance.

In conclusion, learning management based on Multiple Intelligences Theory and Co-operative learning is a learning process that develops learning achievements, analytical thinking abilities, and enhances the students' attitudes toward Mathematics. Therefore, it can be used to develop student's progressions in learning to reach the goal of subject's purpose achievement.

Keyword : Achievement, Analytical thinking, Attitude towards learning, Multiple Intelligences Theory, Co-operative learning



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์สุรสา อมรพันธุ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน และ อาจารย์ ดร.ธนดล ภูสีฤทธิ์ กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ทุกขั้นตอนของการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้ จนกระทั่งผู้วิจัยสำเร็จการศึกษา ขอขอบพระคุณ ดร.ชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ ดร.สุภาพร สุริยะสุขประเสริฐ คุณครูภูมิพิทักษ์ เจริญไฉ คุณครูตรุณี วงศ์เข็ม และคุณครูจินตนา พบบุญ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบข้อมูลและเครื่องมือในการวิจัย และเสนอแนะข้อบกพร่องต่างๆ จนสามารถนำเครื่องมือไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ และคณะครูบุคลากรทางการศึกษาโรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ทุกท่าน ที่ให้การ สนับสนุน และคำแนะนำ ช่วยเหลือในการวิจัย และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ ปีการศึกษา 2561 ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยครั้งนี้จนสำเร็จ

ขอขอบคุณครอบครัว ญาติพี่น้อง ตลอดจนเพื่อนๆ ทุกคน ที่สนับสนุน ช่วยเหลือและให้กำลังใจ ในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา พระคุณมารดา บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ฐิตินันท์ บุญเสริม

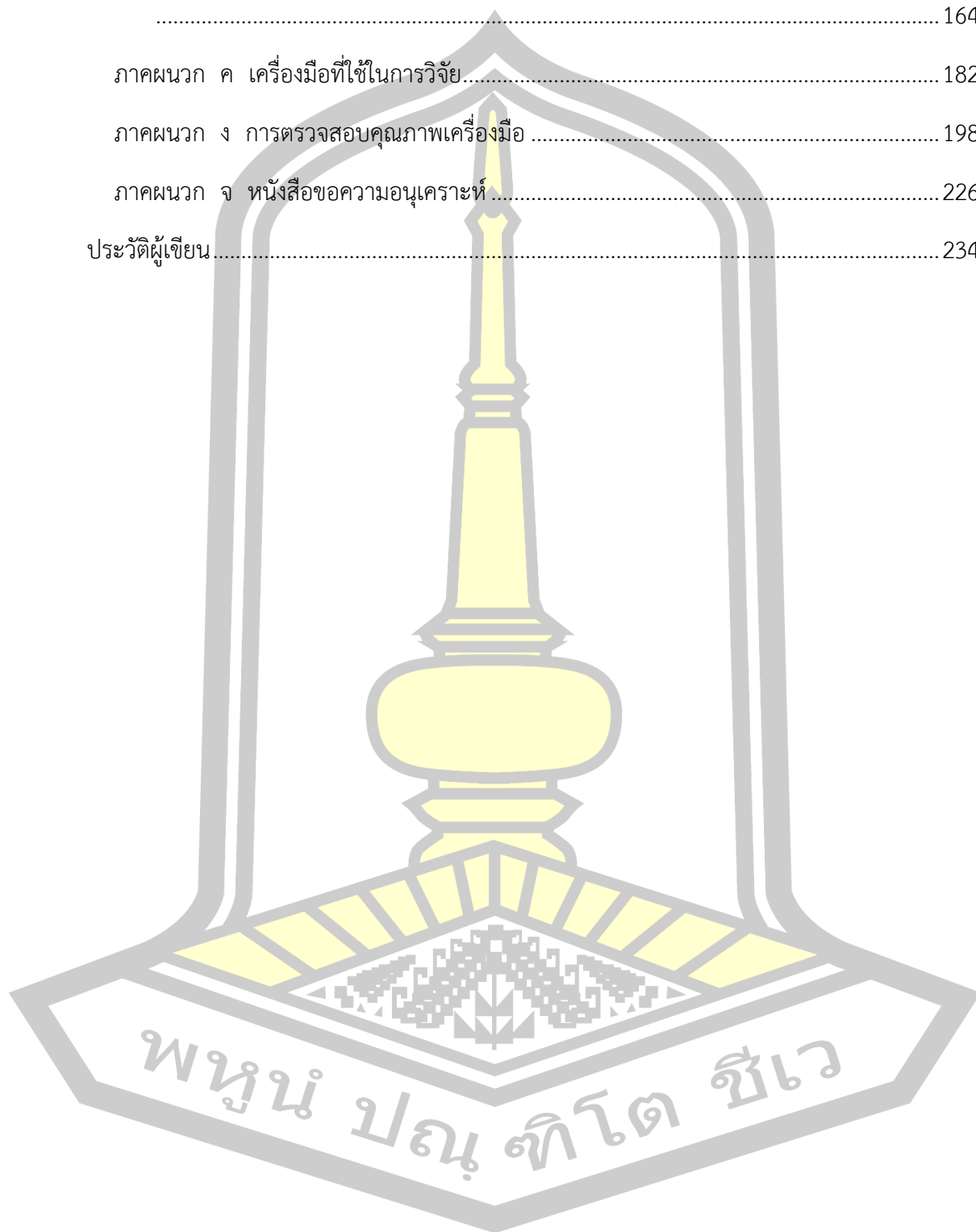
พูน ปณ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฅ
สารบัญ.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทฺหุปัญญา.....	14
การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ.....	28
แผนการจัดการเรียนรู้.....	38
การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล.....	45
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้.....	49
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	58

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์	73
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	80
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	89
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	89
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	90
การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	90
ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	105
การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	106
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	108
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	113
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	113
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	113
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	114
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	129
ความมุ่งหมายของการวิจัย	129
สมมุติฐานของการวิจัย	129
สรุปผล	130
อภิปรายผล	130
ข้อเสนอแนะ	135
บรรณานุกรม	137
ภาคผนวก	147
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1	148

ภาคผนวก ข แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	164
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	182
ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	198
ภาคผนวก จ หนังสือขอความอนุเคราะห์	226
ประวัติผู้เขียน	234



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 การเปรียบเทียบระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม	29
ตาราง 2 การจัดกลุ่มเรียงอันดับคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด	33
ตาราง 3 แสดงความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ย วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561.....	89
ตาราง 4 หน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1	91
ตาราง 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอดและตัวชี้วัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม	91
ตาราง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระบุกับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบ .. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ	95
ตาราง 7 ตารางการเปรียบเทียบวิธีสอนระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการ จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ	97
ตาราง 8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การ . เรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	99
ตาราง 9 การกำหนดแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	102
ตาราง 10 คะแนนพฤติกรรมการทำงาน คะแนนใบงาน คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายแผนของ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา.....	107
ตาราง 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียนที่ประเมินจากพฤติกรรมการทำงาน การทำใบงาน และ แบบทดสอบย่อยท้ายแผน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา.....	114
ตาราง 12 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	119

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียนที่ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนคะแนนการปฏิบัติ กิจกรรมใบงาน และการทดสอบย่อยท้ายแผน โดยการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือ	119
ตาราง 14 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	124
ตาราง 15 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา เรื่องระบบจำนวน เต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	125
ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา.....	125
ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือ	126
ตาราง 18 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี	127
ตาราง 19 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Univariate Test).....	127
ตาราง 20 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1	199
ตาราง 21 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1	205
ตาราง 22 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	219
ตาราง 23 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	221

ตาราง 24 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	222
ตาราง 25 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ(r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์.....	224
ตาราง 26 ค่าดัชนีความสอดคล้องของค่าเฉลี่ย ระหว่างข้อคำถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับพฤติกรรมชีวิตด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เข้าเกณฑ์.....	225



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุมีผล เป็นระบบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ด้วยความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการจึงได้จัดให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและจัดให้เป็นวิชาหลักในการจัดการเรียนรู้ในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา โดยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานเกี่ยวกับ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ที่ไปประยุกต์ใช้ได้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ในการคิดคำนวณมีความสามารถในการทำงานอย่างมีระบบ มีวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สภาพการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง เพราะผู้เรียนขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ ทักษะในการให้เหตุผลและความตระหนักในตอบที่ได้ว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สภาพธรรมชาติของการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์เนื้อหาส่วนใหญ่เป็นนามธรรม เน้นการคิดคำนวณและการฝึกทักษะ ซึ่งมีโครงสร้างแสดงความเป็นเหตุเป็นผลต่อกันสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ จึงยากต่อการเรียนรู้และทำความเข้าใจอย่างรวดเร็ว จากผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ปีการศึกษา 2560 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.30 ระดับเขตพื้นที่การศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.55 และโรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ อำเภอท่าตุม จังหวัดสุรินทร์ สังกัด

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ในรายวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 24.13 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560) จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 การที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไม่เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเพียงฝ่ายเดียว องค์ประกอบในด้านต่าง ๆ เช่น ผู้บริหาร ครูผู้สอน หลักสูตร สภาพแวดล้อมล้วนมีผลต่อการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ทั้งนั้น (ยุพิน พิพิธกุล, 2543)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ไม่ประสบผลสำเร็จทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ส่งผลให้นักเรียนเกิดเจตคติในทางลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งการที่นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางลบมีผลทำให้นักเรียนมีโอกาสดำเนินการสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์น้อยกว่านักเรียนที่มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางบวก ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญในการทำให้นักเรียนรักหรือเกลียดคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้สอนจะต้องหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่าง ๆ เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจ เกิดเจตคติที่ดีต่อครูผู้สอนและวิชาหรือให้นักเรียนรักที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้มากขึ้นเท่าที่จะทำได้ (ราตรี รุ่งทิวชัย, 2539) อีกทั้งครูผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องมีวิธีการช่วยเหลือนักเรียนโดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อนเพื่อให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้นและเพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นหน้าที่หลักที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทุกคนจะต้องกระทำในการช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ถูกต้องเหมาะสม ซึ่งรูปแบบการสอนที่ทำให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อธิบายคณิตศาสตร์คือรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการคิดคำนวณ ที่ยึดหลักทฤษฎีกระบวนการกลุ่มที่พัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีความรู้ความเข้าใจในโมโนมิติ มีทักษะทางคณิตศาสตร์ รู้จักการแก้ปัญหาและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันรวมถึงให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ เห็นความสำคัญและความจำเป็นของการคำนวณ (กรมวิชาการ, 2545) การจัดการเรียนการสอนในลักษณะที่ผ่านมาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ไม่ส่งเสริมความสามารถในด้านการคิด การให้เหตุผลทักษะกระบวนการและความคิดสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนไม่ชอบการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ดังนั้นจุดเน้นของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จดจำข้อมูลทักษะพื้นฐานเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีทักษะพื้นฐานที่เพียงพอในการนำไปแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองดังจะเห็นได้จากการประเมินภายนอกสถานศึกษาโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2555)

การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนั้นครูควรจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์มากกว่าเน้นเนื้อหาและควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะจากสื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่มีอย่างกว้างขวาง และควรเปลี่ยนแนวการวัดผลประเมินผล จากการวัดแค่ความรู้ความจำ เปลี่ยนเป็นการวัดทักษะกระบวนการโดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา กระบวนการคิด การนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา กระบวนการคิด และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง อันเป็นทักษะจำเป็นต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ของตนเองในยุคการศึกษาไร้พรมแดน การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นคือการเรียนรู้ในสถานการณ์จริงแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้ง ผู้สอนต้องเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้านทั้งทางกาย จิตใจ สังคม และทางสติปัญญา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ครูควรคำนึงถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้คณิตศาสตร์บรรลุตามจุดหมายของหลักสูตรซึ่งหลักสูตรได้กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้ใช้วิธีผสมผสานในการให้ความรู้กับการปฏิบัติจริงโดยเน้นกระบวนการเรียนรู้การคิดอย่างมีเหตุผลและกระบวนการกลุ่มการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่มเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับความรู้จากการลงมือร่วมกันปฏิบัติเป็นกลุ่ม กลุ่มจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนและสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีอิทธิพลและปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2548)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Co-operative Learning) เป็นวิธีหนึ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน มีการถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นการปลูกฝังคุณธรรมที่พึงามการทำงานร่วมกัน ทำให้พัฒนาทักษะทางสังคม และทักษะการทำงานที่ดีด้วยซึ่งสอดคล้องกับ (ทิศนา ชวนมนณี, 2557) ที่ระบุว่า การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นวิธีสอนที่เชื่อว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้อย่างมาก และเป็นการสอนที่เน้นทักษะของการทำงานกลุ่ม ที่จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ซึ่งจะส่งเสริมการพัฒนาทางด้านความคิดโดยนักเรียนมีโอกาสที่จะเป็นครูและนักเรียนเท่าๆ กัน ในเวลาเดียวกัน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะมีโอกาสที่จะเป็นทั้งผู้แสวงหาความรู้ เป็นผู้สอนและผู้รับการสอน ความสำเร็จในกลุ่มพิจารณาจากความสำเร็จในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Co-operative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่จัดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ร่วมทำงานกันเป็นกลุ่มย่อย คณะความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยกำหนดกิจกรรมให้สมาชิกรับผิดชอบงานของกลุ่ม มีการหมุนเวียนหน้าที่ในการทำงานอย่างทั่วถึง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด มีการช่วยเหลือกัน เป็นการปลูกฝังคุณธรรมที่พึงาม พัฒนาทักษะการทำงาน และทักษะทางสังคม การจัดกิจกรรมจะเน้นการมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคน ความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความ

ร่วมมือและความสามารถของสมาชิกในกลุ่มทุกคน สมาชิกแต่ละคนจะมีหน้าที่ความรับผิดชอบที่จะเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาาร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องรับผิดชอบและคอยช่วยเหลือเพื่อนนักเรียนซึ่งกันและกัน (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2544) การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเน้นการจัดกลุ่มที่มีโครงสร้างชัดเจน ผู้เรียนทุกคนจะเกิดความรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน สมาชิกทุกคนจะได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ เพื่อช่วยเหลือและเพิ่มพูนความรู้ของสมาชิกผ่านการสนทนาซักถามซึ่งกันและกันการอธิบายขยายความเพิ่มเติมช่วยให้สมาชิกเรียนรู้และเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น (สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ, 2545)

นอกจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพแล้วการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญายังเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ทำให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายน่าสนใจเหมาะสมและสอดคล้องกับความแตกต่างความสนใจที่หลากหลายของผู้เรียนซึ่งการเรียนรู้ด้วยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) การ์ดเนอร์ (Gardner, 1998) เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดใหม่เกี่ยวกับความสามารถด้านสติปัญญาของผู้เรียนที่ครอบคลุม 8 ด้าน ได้แก่ปัญญาด้านภาษา ด้านการใช้เหตุผลและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรีด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านการเข้าใจตนเองและด้านความใส่ใจในธรรมชาติ โดยผู้สอนจะประยุกต์แนวคิดดังกล่าวเพื่อนำไปใช้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับจัดให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ตามกรอบจุดประสงค์ของหลักสูตร ผ่านการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย (นิราศ จันทระจิตร, 2553) การจัดการเรียนรู้วิชาต่างๆ ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาจะช่วยให้ครูค้นพบความถนัดและสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งแนวทางการจัดการศึกษาของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญายังเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ได้กิจกรรมที่หลากหลาย น่าสนใจ เหมาะสมและสอดคล้องกับความแตกต่างและความสนใจที่หลากหลายของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาศักยภาพของตนและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญามีกิจกรรมที่หลากหลาย สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งเสริมความสามารถแต่ละด้านตามทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ (พีระ รัตนวิจิตร, 2544)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัย ซึ่งรับผิดชอบในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีความสนใจในการนำกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองแบบคือการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียน

คณิตศาสตร์ของนักเรียนตลอดจนเป็นแนวทางให้ผู้เกี่ยวข้องใช้เป็นข้อสนเทศในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ครูผู้สอนใช้เป็นข้อสนเทศในการพัฒนาเทคนิคการสอนที่เหมาะสมอันจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่า
ตุ้มประชาเสริมวิทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ปีการศึกษา 2561
จำนวน 329 คน จากนักเรียน 8 ห้อง

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนท่าตุ้มประชาเสริมวิทย์ อำเภอท่าตุ้ม จังหวัดสุรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 33 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 83 คน จาก 2 ห้องเรียน

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่

2.1.1 การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) มี 3 ตัวแปร ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2.2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.2.3 เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดความรู้
ความเข้าใจ ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นผลมาจากการ
เรียนการสอน วัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเหตุการณ์
เรื่องราว หรือองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งว่ามีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง โดยอาศัยการ
วิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ วัดได้โดยใช้แบบทดสอบ
วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ

2.1 ความสามารถในการวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนก ว่า ชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ ชื่นชอบ

2.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความ เกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราว ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมา อุปมัย

2.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การพิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการเป็น แกนกลางจึงถาวรโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ

3. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นหรือพฤติกรรมของ นักเรียนที่แสดงออกมา หลังจากได้เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า พฤติกรรมที่แสดงออกมามีทั้งทางบวกและลบ ซึ่งวัดได้จากการตอบ แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อ พัฒนาความสามารถทางปัญญาของผู้เรียนทั้ง 8 ด้าน ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ของการ์ดเนอร์ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ชั้นผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning : A) หมายถึง การจัดประสบการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการ ทดลองค้นคว้าปฏิบัติจริง ซึ่งเน้นการเรียนรู้ตามสภาพจริง

4.2 ชั้นผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกับผู้อื่น (Cooperation : C) หมายถึง การให้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นโดยการเรียนรู้มีส่วนร่วมในการเล่น การทำงาน และการเรียนรู้ร่วมกับ ผู้อื่นหรือจากการทำงานกลุ่ม

4.3 ชั้นผู้เรียนวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ (Analysis : A) หมายถึง การให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสวิเคราะห์ความรู้สึก ประสบการณ์ของตนเองขณะที่เรียนว่าทำอะไร กับใคร ที่ไหน และเกิด ความรู้สึกอย่างไร

4.4 ชั้นผู้เรียนสามารถสรุปกิจกรรมและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism : C) หมายถึง การให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่า ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากกว่าการ เรียนรู้ด้วยการท่องจำจากตำรา หรือทำแบบฝึกหัดแต่เพียงอย่างเดียว

4.5 ชั้นผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีความหมาย (Application : A) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้นั้นไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาหรือกับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

5. การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย ที่แต่ละความสามารถแตกต่างกันปฏิบัติงานร่วมกันเพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกันแบบปฏิสัมพันธ์ทางบวก ความสำเร็จของแต่ละบุคคลเป็นความสำเร็จของกลุ่ม โดยใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือต่าง ๆ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนดังนี้

5.1 ชั้นเตรียม กิจกรรมในชั้นเตรียมประกอบด้วยครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อยแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

5.2 ชั้นเรียนรู้ ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหาแนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

5.3 ชั้นกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้ากำหนดใช้เทคนิคที่แตกต่างกันในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่องในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลายๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

5.4 ชั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยังผลการปฏิบัติเป็นอย่างไรเน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล

5.5 ชั้นสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่มครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงานและอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

6. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 โดยเก็บคะแนนตามแผนการจัดการเรียนรู้และรูปแบบการสอน ดังนี้

6.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนผลการเรียนระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมการทำงาน

ใบงาน และแบบทดสอบย่อยท้ายแผน โดยมีอัตราส่วน 20 : 10 : 10 ที่ปรากฏในกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของ นักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน(30 คะแนน) มีค่า ตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

6.2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 75/75 ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD , TAI , LT และ TGT ในการจัดการเรียนรู้

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนผลการเรียนระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมการทำงาน กลุ่มใบงาน แบบทดสอบย่อยท้ายแผน โดยมีอัตราส่วน 10 : 15 : 10 ที่ปรากฏในกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือทุกแผน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของ นักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน(30) มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

7. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ค่าแสดงความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยคำนวณจากคะแนนสอบก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนเต็ม ตามสูตรการหาดัชนีประสิทธิผล



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา
3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้
7. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
8. เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ได้ให้ความสำคัญในประเด็น ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์ เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ และคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดดังนี้

1. ทำไมต้องเรียนคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2. เรียนรู้อะไรในคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ : ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริงสมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

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

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

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

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

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์: การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค ๑.๑ เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค ๑.๒ เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๓ ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค ๑.๔ เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้
สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่
ต้องการวัด

มาตรฐาน ค ๒.๒ แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด
สาระที่ ๓ เรขาคณิต

มาตรฐาน ค ๓.๑ อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
มาตรฐาน ค ๓.๒ ใช้การนึกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ
(spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา
สาระที่ ๔ พีชคณิต

มาตรฐาน ค ๔.๑ เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และ
ฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค ๔.๒ ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์
(mathematical model) อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา
สาระที่ ๕ การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค ๕.๑ เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
มาตรฐาน ค ๕.๒ ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการ
คาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
มาตรฐาน ค ๕.๓ ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจ
และแก้ปัญหา

สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร
การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และ
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การเรียนการสอน หรือประเมิน
ไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

4. คุณภาพผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถ ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ในชีวิตจริงได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาว พื้นที่และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในชีวิตจริงได้
3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียนและสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวยและทรงกลมได้
4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต(geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน(translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation) และนำไปใช้ได้
5. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้
7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อความเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้
8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ
9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้
10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

1. ความหมายของทฤษฎีพหุปัญญา

(สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2543) พหุปัญญา (Multiple Intelligence) คือความสามารถของบุคคลอย่างน้อย 8 ด้าน แต่ละคนจะมีความสามารถในแต่ละด้านไม่เท่ากัน ความสามารถเหล่านี้ทำงานร่วมกัน ไม่ได้แยกออกจากกันอย่างเด็ดขาด ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์ ความสามารถในการเข้าใจตนเอง ความสามารถด้านการรอบรู้ธรรมชาติ

(กรมวิชาการ, 2545) ได้ให้ความหมายของพหุปัญญา คือความรู้ ความสามารถ และปัญญาที่หลากหลาย

(สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2553) ได้สรุปความหมายของพหุปัญญาว่า พหุปัญญา คือความสามารถที่หลากหลายในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม การแก้ปัญหา การคิดแบบนามและการเรียนรู้

(ลักขณา สรวิวัฒน์, 2555) ได้กล่าวถึงความหมายของพหุปัญญาไว้ว่า มาจากคำว่า พหุ ซึ่งหมายถึง หลายหลาย หรือมากกว่าหนึ่ง และปัญญา หมายถึง ความสามารถที่จะค้นหา และแก้ปัญหาและสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าเป็นที่ยอมรับในสังคม ดังนั้น พหุปัญญา จึงมีความหมายว่า ศักยภาพความสามารถของมนุษย์ในการแก้ปัญหาหรือออกแบบงานและผลงานชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติและบุคคลแต่ละคนก็มีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไป เนื่องจากบุคคลแตกต่างกันด้านรสนิยม แตกต่างในลักษณะของบุคลิกภาพแต่ละจะแตกต่างกันอย่างไร ด้านใดนั้น สิ่งที่เหมาะสมก็คือการมีสติปัญญาและศักยภาพที่สามารถได้รับการพัฒนาเพื่อให้มีความรู้ความสามารถให้ใช้ได้สูงสุด โดยขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและบุคคลรอบข้าง

(นลินี ฦ นคร, 2552) ได้ให้ความหมายว่า ทฤษฎีพหุปัญญา เป็นทฤษฎีที่การ์ดเนอร์ ได้ศึกษาถึงศักยภาพของมนุษย์โดยผสมผสานด้านการศึกษา ศาสตร์เกี่ยวกับสมอง และจิตวิทยา พัฒนาการโดยเน้นการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในทุก ๆ ด้าน การ์ดเนอร์เชื่อว่า สติปัญญาคือความสามารถทางชีวภาพที่แต่ละคนจะแสดงออกมาเป็นสิ่งผสมผสานระหว่างพันธุกรรมกับสิ่งแวดล้อม เป็นตัวสร้างแหล่งความคิดของคน ซึ่งจะส่งผลต่อเนื้อหาแต่ละด้าน การ์ดเนอร์กล่าวว่า มนุษย์มีสติปัญญาอย่างน้อย 7 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะ/ด้านคณิตศาสตร์ด้านมิติสัมพันธ์/ศิลปะ ด้านความถนัดทางร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี/จังหวะด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านความเข้าใจตนเอง แต่ละด้านจะขึ้นกับความสามารถ แต่ละแอบแฝงและแสดงออกมาในรูปแบบ

ต่าง ๆ ในปี ค.ศ. 1988 เขาได้เพิ่มปัญญาด้านที่ 8 คือ ด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในปี ค.ศ. 1999 การ์ดเนอร์ได้เสนอแนะปัญญาด้านที่ 9 คือ ด้านจิตนิสัย และด้านที่ 10 ด้านจิตวิญญาณ

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2554) ได้ให้ความหมายของพหุปัญญา คือความสามารถ ความเก่งของมนุษย์ สรุปรวมได้ว่า คือผู้มีความสามารถด้านใดด้านหนึ่งเฉพาะด้านหรือหลาย ๆ ด้าน ที่แสดงออกถึงความสามารถได้อย่างเป็นที่ประจักษ์

การ์ดเนอร์ ((ทิสนา แคมมณี, 2557) ; อ้างอิงมาจาก (Gardner, 1998)) ได้ให้ความหมายของพหุปัญญา หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ หรือการสร้างสรรค์ผลงานต่าง ๆ ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับบริบททางวัฒนธรรมในแต่ละแห่งรวมทั้งความสามารถในการตั้งปัญหาเพื่อหาคำตอบและเพิ่มพูนความรู้

สรุปได้ว่า พหุปัญญา หมายถึง ความรู้ความสามารถของบุคคลซึ่งมีหลากหลายในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เผชิญ ซึ่งความสามารถเหล่านี้ขึ้นอยู่กับบุคคลอยู่ที่ว่าจะเผชิญปัญหาในสภาพแวดล้อมใดจึงจะแสดงความสามารถนั้นออกมา

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแนวทฤษฎีพหุปัญญา

(อารี สันหลวี, 2543) เมื่อปี ค.ศ.1904 กระทรวงศึกษาธิการในกรุงปารีสได้ให้นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศส ชื่ออัลเฟรด บินท์ (Alfred Binet) และคณะทำการพัฒนาเครื่องมือโดยกำหนดนักเรียนที่มีความเสี่ยงต่อการสอบตกเพื่อหาทางแก้ไข จากการพัฒนาเครื่องมือนี้ทำให้เกิดแบบทดสอบเชาว์ปัญญาขึ้นครั้งแรกของโลก หลายปีต่อมาจึงแพร่เข้าไปในสหรัฐอเมริกา และใช้กันอย่างแพร่หลายจนเป็นที่รู้จักกันในปัจจุบันว่า “เชาว์ปัญญา” และแบบทดสอบไอคิว (IQ) หรือแบบทดสอบเชาว์ปัญญาเกือบแปดสิบปี หลังจากที่ที่มีแบบทดสอบเชาว์ปัญญาฉบับแรก นักจิตวิทยาชาวอเมริกาแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ชื่อ ไฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ ได้ประกาศว่าโลกของเราตีความหมายของความฉลาดหรือเชาว์ปัญญาหรือสติปัญญาแคบไป การ์ดเนอร์ได้เสนอไว้ในหนังสือ Frames of Mind เมื่อปี ค.ศ. 1983 ว่า ความฉลาดหรือเชาว์ปัญญาของมนุษย์มีอย่างน้อย 7 ด้าน การ์ดเนอร์ ต้องการจะรู้จักศักยภาพของความสามารถมนุษย์ที่นอกเหนือจากคะแนนแบบทดสอบเชาว์ปัญญา เขาตั้งข้อสงสัยถึงความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเชาว์ปัญญาแบบต่าง ๆ ที่ดึงคนออกจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและทำให้หรือตอบสนองเรื่องราวต่าง ๆ ที่ไม่เคยทำ การ์ดเนอร์บอกว่าความฉลาดหรือเชาว์ปัญญาจะเกี่ยวกับความสามารถใน 1) การแก้ปัญหา 2) การออกแบบผลผลิตที่ทันสมัยในสถานการณ์ธรรมชาติ การ์ดเนอร์ ((เยวพา เดชะคุปต์, 2544): 2-3 ; อ้างอิงจาก (Gardner, 1998)) เป็นนักวิทยาศาสตร์ด้านระบบประสาทแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของสติปัญญาโดยการคิดทฤษฎีพหุปัญญาขึ้น และจำแนกปัญญาของคนเอาไว้ในหนังสือชื่อ “โครงสร้างของจิตใจ” (Frame of Mind) และหนังสือเรื่อง “พหุปัญญา” (Multiple Intelligence) โดยเขาศึกษาจากผู้ที่มีสมองบกพร่องในบางส่วนและพบว่าผู้ถูก

ศึกษายังมีความสามารถในส่วนที่เหลืออยู่ซึ่งเป็นการพิสูจน์ว่าสมองของมนุษย์ได้แบ่งเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนได้กำหนดความสามารถเป็นเรื่องๆ หรือมีปัญหาหลาย ๆ อย่าง ถือกำเนิดมาจากสมองเฉพาะส่วนแตกต่างกัน การ์ดเนอร์ได้ใช้ฐานความคิดจากศาสตร์ทางการรับรู้ (Cognitive Science) และศาสตร์การทำงานของสมอง (Ncaro Science) และให้คำจำกัดความคำว่า “ปัญญา” ว่าเป็นความสามารถเชิงชีวจิต (Biopsychological Potential) นั่นคือคนทุกคนสามารถแสดงออกซึ่งองค์แห่งปัญญา ที่เขาสามารถและพัฒนาความสามารถนั้นกับบริบทต่าง ๆ ตามสภาพแวดล้อมของตน เขามองสติปัญญาในหลายลักษณะเขาเชื่อว่าสติปัญญาแต่ละด้านจะเป็นกระบวนการทางจิตใจ หรือความสามารถที่จะค้นหาแก้ปัญหาและสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าต่อตนเองและเป็นที่ยอมรับของสังคม (เยาเวพา เดชะคุปต์, 2544)

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555b) ได้กล่าวถึงแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาซึ่งจะเห็นได้ว่าความเก่งหรือความสามารถพิเศษของมนุษย์เรานั้นแบ่งออกเป็น 8 ด้านด้วยกัน ดังนั้นมนุษย์ย่อมมีความแตกต่างระหว่างบุคคล แต่ละคนมักจะมีความเก่งไม่เหมือนกัน บางคนเก่งเพียง 1 หรือ 2 ด้าน บางคนเก่ง 3-4 ด้าน หรือมากกว่า แต่ในด้านการศึกษานั้นครูผู้สอนหรือผู้จัดการเรียนรู้จะต้องพยายามค้นหาความเก่งของผู้เรียน ตลอดจนหาวิธีการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้เก่งหลายๆ ด้าน เพื่อให้ง่ายต่อการจำและการนำไปใช้ จึงสรุปภาพให้เห็นเป็นรูปธรรม

แนวทางพัฒนาความเก่ง มีดังนี้

1. ค้นหาความเก่ง การที่จะเริ่มคิดพัฒนาความเก่งของผู้เรียนนั้น ครูผู้สอนจะมีข้อมูลและรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยอาจจะได้ข้อมูลจากแบบสำรวจความถนัด/ความสามารถ/ข้อมูล/หลักฐาน/ผลงาน ผลการเรียนรู้ การสนทนากับผู้อื่นที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน การจัดกิจกรรมพิเศษ การสังเกตพฤติกรรม การสัมภาษณ์ – สอบถาม เร่งพัฒนารอบด้าน เป็นการคิดและจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความถนัด/ความสามารถหรือความเก่งให้เก่งมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการพัฒนาด้านอื่นๆ อีกให้มีความเก่งหลาย ๆ ด้าน โดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับความเก่งของเพื่อน

2. เปิดโอกาสให้แสดงความเก่ง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงความสามารถหรือความเก่งสู่สาธารณชน โดยอาจจะจัดเวทีให้แสดงอย่างอิสระ ซึ่งอาจจะจัดได้ทั้งในและนอกสถานศึกษา

การพัฒนาความเก่งนั้น ควรจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เป็นผู้วางแผนพัฒนาตนเอง โดยเริ่มจากการรู้จักตนเอง รู้จุดเด่น รู้จุดด้อย ค้นหาวิธีการพัฒนาความเก่งของตนเองที่จะนำไปสู่การปฏิบัติอย่างมีความสุข และเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ภายใต้การดูแล กระตุ้นให้คำแนะนำอำนวยความสะดวกของครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง ผู้ที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความเก่งพัฒนาได้ถ้ารู้วิธีและทำถูกวิธี

(สฤณีรัตน์ ลิ้มปวีริช, 2552) กล่าวว่า ทฤษฎีพหุปัญญา MI (Multiple Intelligence) ได้รับการคิดค้นโดยโฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์เวิร์ด (Harvard University) ซึ่งเป็นผู้ปฏิวัติความเชื่อและค่านิยมในเรื่องเกี่ยวกับความฉลาดหรืออัจฉริยะของมนุษย์ การ์ดเนอร์ (Gardner, 1998) ได้เสนอว่ามนุษย์มีเชาว์ปัญญามากกว่าแค่เรื่องของภาษาและคณิตศาสตร์ จากจุดนี้ถือได้ว่าเป็นการปฏิวัติความรู้ความเข้าใจที่เคยมีมาช้านาน เนื่องจากคนส่วนใหญ่มักจะเข้าใจผิดว่า ความฉลาดทางสติปัญญาหรือ IQ เท่านั้น ซึ่งการวัดระดับ IQ จะครอบคลุมทักษะทางด้านคณิตศาสตร์และภาษาเท่านั้น และอาจรวมถึงทักษะการแก้ปัญหาเข้าไว้ด้วยเพื่อให้การวัดมีมาตรฐานที่ดีขึ้นแต่ทว่าผลการวัดระดับความฉลาดทางสติปัญญาไม่สามารถเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของมนุษย์ได้อย่างมีคุณภาพ ทำให้สังคมต้องเริ่มตระหนักและหันมามองถึงสิ่งอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่สามารถมีส่วนร่วมช่วยสนับสนุนความสำเร็จของชีวิตไม่ว่าจะเป็นเรื่องการเรียนการทำงาน ความรัก รวมถึงการใช้ชีวิตส่วนตัว และสัมพันธ์ภาพกับผู้อื่นในสังคม ด้วยเหตุนี้ IQ จึงกลายเป็นนิยามความฉลาดของมนุษย์ในมุมมองที่แคบลง เพราะจำกัดความลงไปเฉพาะเรื่องของสติปัญญาเท่านั้น

3. ประเภทของพหุปัญญา

(Gardner, 1998) ได้อธิบายเกี่ยวกับเกณฑ์และที่มาของการคัดเลือกสติปัญญาแต่ละด้านไว้ในหนังสือ Frame of Mind ปี ค.ศ.1983 และได้อธิบายพอสังเขปเกี่ยวกับสติปัญญาแต่ละด้านในหนังสือ Multiple : the theory in Practice (อารี สันทรวี, 2543) โดยย้ำว่าสติปัญญาแต่ละด้านเหล่านี้ไม่ได้ทำงานแยกขาดจากกัน แต่ทำงานร่วมกันจะมีการผสมผสานการใช้สติปัญญาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน สติปัญญาแต่ละด้าน มีดังนี้

1. สติปัญญาด้านภาษา (Verbal/Linguistic Intelligence) คือ ผู้มีความสามารถสูงในการหว่านล้อม การอธิบาย เป็นต้น
2. สติปัญญาด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Logical/Mathematical Intelligence) คือผู้ที่มีความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข เช่นนักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ให้เหตุผลดี เช่นนักวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ปัญญาด้านนี้ยังรวมถึงความไวในการมองเห็นความสัมพันธ์แบบแผนตรรกวิทยา ความคิดเชิงนามธรรมและการคิดที่เป็นเหตุผล (Cause-effect) และการคิดคาดการณ์ (If-Then) วิธีการที่ใช้ในการคิด ได้แก่ จำแนกประเภท การจัดหมู่ การสันนิษฐาน สรุปการคิดคำนวณ การตั้งสมมุติฐาน
3. สติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual/ Spatial Intelligence) คือ ความสามารถในการมองเห็นพื้นที่ ได้แก่ ผู้นำทาง และสามารถปรับปรุงวิธีการใช้เนื้อที่ได้ดี นอกจากนี้ยังหมายถึงความสามารถที่จะมองเห็น และแสดงออกเป็นรูปร่างถึงสิ่งที่เห็น

4. สติปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-kinesthetic Intelligence) คือความสามารถในการใช้ร่างกายของตนเองแสดงความคิด ความรู้สึก ปัญญาด้านนี้รวมถึงทักษะทางกาย เช่น ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความไวทางประสาทสัมผัส

5. สติปัญญาด้านดนตรี/จังหวะ (Musical/Rhythmic Intelligence) คือความสามารถทางด้านดนตรี ได้แก่ นักแต่งเพลง นักดนตรี นักวิจารณ์ดนตรี ปัญญาด้านนี้รวมถึงความไวในเรื่องจังหวะ ทำนองเสียง ตลอดจนความสามารถในการเข้าใจและวิเคราะห์ดนตรี

6. สติปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) คือความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ความรู้สึก ความคิดเจตนาของผู้อื่นซึ่งรวมถึงความไวในการสังเกตน้ำเสียง ใบหน้า ท่าทาง ทั้งยังมีความสามารถสูงในการรู้ถึงลักษณะต่าง ๆ ของสัมพันธภาพของมนุษย์และความสามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น ความสามารถทำให้กลุ่มชนปฏิบัติตาม

7. สติปัญญาด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) คือความสามารถในการรู้จักตนเอง และความสามารถประพฤติปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ความสามารถในการรู้จักตนเองได้แก่ การรู้จักตนเองตามความเป็นจริง เช่น มีจุดอ่อน จุดแข็งในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิด ความปรารถนาของตนเอง มีความสามารถในการฝึกฝนตนเองและเข้าใจตนเอง

8. สติปัญญาด้านการเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) คือการเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและปรากฏการณ์ของธรรมชาติ เข้าใจความสำคัญของตนเองกับสิ่งแวดล้อมและตระหนักถึงความสามารถของตนเองที่มีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เข้าใจถึงพัฒนาการของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตาย เข้าใจและจำแนกความเหมือนกันของสิ่งของเข้าใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของสารและความไวทางประสาทสัมผัส

สรุปได้ว่า ประเภทของพหุปัญญา สามารถแบ่งได้ 8 ประเภท ด้วยกันประกอบด้วย สติปัญญาด้านภาษา สติปัญญาตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ สติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ สติปัญญา ร่างกายและการเคลื่อนไหว สติปัญญาด้านดนตรี/จังหวะ สติปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ สติปัญญา ด้านการเข้าใจตนเอง สติปัญญาด้านการเข้าใจธรรมชาติ

4. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในการเรียนการสอน

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555b) การประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาในการเรียนการสอน ครูผู้สอนหรือผู้จัดการเรียนรู้อาจต้องค้นหาความเก่งของผู้เรียน ตลอดจนหาวิธีการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้เก่งหลาย ๆ ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถด้านภาษา โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลายตามความเหมาะสม ได้แก่ การฝึกเขียน อ่านโคลงกลอน การฝึกอภิปราย สัมภาษณ์ การฝึกพูดในที่สาธารณะ โต้ว่าที่ การระดมความคิดเห็น การเขียนบันทึกประจำวัน ทำจดหมาย ข่าว จุลสาร วารสาร การสรุปบทความ การฝึกเล่านิทานและเรื่องสั้น
2. ความสามารถด้านตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสม ได้แก่ การฝึกคิดแก้ปัญหาและการคิดเชิงวิทยาศาสตร์การฝึกออกแบบและการทดลอง การฝึกอุปมาอุปมัย การฝึกเปลี่ยนข้อความจากโจทย์เลขปัญหาเป็นภาษาคณิตศาสตร์หรือประโยคสัญลักษณ์ การฝึกคำนวณและสมการการฝึกจัดหมวดหมู่ และแยกประเภทการฝึกสร้างและหารูปแบบ
3. ความสามารถด้านภาพมิติสัมพันธ์โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสม ได้แก่ การฝึกแปลความหรือเนื้อหาเป็นภาพ การฝึกให้เด็กหลับตาและจินตนาการภาพตามเรื่องที่ฟังเรียนรู้จบไปใหม่ ๆ การฝึกใช้คำถามกระตุ้นผู้เรียนเพื่อให้เกิดจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ การให้ผู้เรียนใช้ความคิดอิสระ การสร้างภาพด้วยรูปทรง รูปภาพ ศิลปวัตถุ การแสดงภาพถ่าย ภาพศิลป์ หรือสัญลักษณ์กราฟิก
4. ความสามารถด้านร่างกายและความเคลื่อนไหว โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสม ได้แก่ การฝึกเคลื่อนไหวทางร่างกาย การฝึกประสาทสัมผัสกล้ามเนื้อเล็ก กล้ามเนื้อใหญ่ การฝึกสื่อสารโดยใช้ภาษากายและการฝึกกีฬา
5. ความสามารถด้านดนตรี โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสมได้แก่ การฝึกแต่งกลอน แต่งเพลง การขับร้อง การเล่นดนตรี การแสดงออกและการสาธิต การทำอุปกรณ์ดนตรี การแต่งเนื้อร้องและทำนองดนตรีที่สอดคล้องกับเนื้อหาและวัยของเด็ก
6. ความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์ โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสม ได้แก่ การฝึกทำงานกลุ่ม การสร้างทีม การฝึกแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การฝึกแบ่งปัน การใช้สถานการณ์จำลอง การฝึกจัดประชุมสัมมนาและการจัดกิจกรรมให้บริการชุมชน
7. ความสามารถในการเข้าใจตนเอง โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสม ได้แก่ การจัดกิจกรรมส่งเสริมต่าง ๆ เช่น การเข้าค่าย/การตั้งชมรม/ชุมนุม/กลุ่มสนใจ การทำโครงการ/โครงการเดี่ยว การฝึกสมาธิไตร่ตรอง การฝึกระบายความรู้สึกนึกคิด เช่นความสามารถความสนใจพิเศษออกทางการเขียน การพูด การวาดภาพ การบันทึกประจำวัน การประเมินผลงานตนเอง

8. ความสามารถในด้านความเข้าใจสภาพธรรมชาติ โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความเหมาะสม ได้แก่ การจัดกิจกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชน เช่นรักษาแหล่งน้ำธรรมชาติ การลดปริมาณขยะ การปลูกต้นไม้ยืนต้น การลดมลพิษ การประหยัดพลังงาน การจัดบันทึกทำรายงานจากการสังเกตพืช สัตว์ สภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป การปลูกและดูแลต้นไม้ การเลี้ยงสัตว์และดูแลสัตว์ การเขียนภาพถ่ายธรรมชาติ (น้อมศรี เคท, 2551) ได้สรุปว่า โครงการวิจัยและพัฒนาเพื่อปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียน ซึ่งได้นำรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของ รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์ (เยาวพา เดชะคุปต์, 2544) ที่มีความเชื่อว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามทฤษฎีหุปัญญา จะสามารถตอบสนองการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาศักยภาพ และความถนัดของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โดยนำไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียน ตามขั้นตอน 5 ขั้น ซึ่งใช้อักษรย่อ ACACA ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

- 1.1 ให้ผู้เรียนร่วมวางแผนการเรียนรู้
- 1.2 ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงด้วยการสำรวจ ทดลอง โดยมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม
- 1.3 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกทุกด้าน ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม จิตใจ และสติปัญญา
- 1.4 ให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมความสามารถทางหุปัญญา 9 ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความถนัดทางกายด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้านความเข้าใจตนเอง ด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ด้านจิตพิสัยของนักเรียนแต่ละคน

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Cooperative) ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

- 2.1 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย
- 2.2 ให้นักเรียนวางแผนร่วมกันในการทำงานหรือการเล่น โดยมีการกำหนดบทบาทหน้าที่
- 2.3 ให้นักเรียนได้มีการปฏิสัมพันธ์ (มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การหาข้อยุติหรือข้อสรุปร่วมกัน)
- 2.4 ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มย่อย
- 2.5 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงานของกลุ่ม
- 2.6 ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวิจารณ์ผลงานของกลุ่มย่อย

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การเรียนรู้ (Analysis) ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้
ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและแสดงความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ประสบการณ์การมีส่วนร่วมใน
การปฏิบัติกิจกรรม ที่ทำให้ผู้เรียนได้แสดงออกทุกด้าน ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม จิตใจและ
สติปัญญา

ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งมีการ
ดำเนินการดังนี้

4.1 ให้นักเรียนได้รวบรวม และสรุปประสบการณ์ ผลงานจากเหตุการณ์ที่
เกิดขึ้นและสิ่งที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

4.2 ให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการรวบรวมและจัด
โครงสร้างของประสบการณ์เดิม และประสบการณ์ใหม่อย่างเป็นแบบแผนและถ่ายทอดโดยการ
แสดงออกในรูปของผลงานต่าง ๆ

4.3 ให้นักเรียนถ่ายทอดความคิดรวบยอด จากสิ่งที่เรียนรู้ในรูปแบบที่
หลากหลาย

ขั้นที่ 5 ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Application) ซึ่งมีการ
ดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงโดยเชื่อมโยงทักษะที่เรียนรู้ความรู้หรือ
ประสบการณ์ ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิม ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

(ทิสนา แคมมณี, 2557) ได้กล่าวถึง การประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนการสอนว่า
เป็นการมองและเข้าใจชาวปัญญาในความหมายที่ต่างต่างกัน ย่อมก่อให้เกิดการกระทำที่ ต่างต่าง
กัน ทฤษฎีพหุปัญญา ได้ขยายขอบเขตของความหมายคำว่าปัญญาออกไปอย่างกว้างขวางมาก ขึ้น
จากเดิม ส่งผลก่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนขยายขอบเขตไปอย่างกว้างขวางเช่นกัน แนว
ทางการนำทฤษฎีพหุปัญญามาใช้ในการเรียนการสอนมีหลากหลาย ดังนี้

1. เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีเชี่ยวชาญแต่ละด้านเหมือนกัน ดังนั้นในการ
จัดการ เรียนการสอนควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่สามารถส่งเสริมเชี่ยวชาญปัญญาหลาย ๆ
ด้าน มิใช่มุ่งพัฒนาแต่เชี่ยวชาญด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น ดังเช่นในอดีต เรามักจะมีการเน้นการพัฒนา
ด้านภาษา และด้านคณิตศาสตร์หรือด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอันเป็นการพัฒนาสมองซีกซ้ายเป็น
หลัก ทำให้ผู้เรียนไม่มีโอกาสพัฒนาด้านเชี่ยวชาญด้านอื่น ๆ เท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้เรียนที่
มีเชี่ยวชาญด้านอื่นสูง จะขาดโอกาสที่จะเรียนรู้และพัฒนาในด้านที่ตนเองมีความสามารถหรือถนัด
เป็นพิเศษ การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการของสติปัญญาหลาย ๆ ด้าน จะช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมี
โอกาสที่จะพัฒนาตนเองอย่างรอบด้าน พร้อมทั้งช่วยส่งเสริมอัจฉริยภาพหรือความสามารถเฉพาะตน
ของผู้เรียนไปในตัว

2. เนื่องจากผู้เรียนมีระดับพัฒนาการในเชาว์ปัญญาแต่ละด้านไม่เท่ากัน ดังนั้น จำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการในแต่ละด้านของผู้เรียนตัวอย่าง เช่น เด็กที่มีเชาว์ปัญญาด้านดนตรีสูงจะพัฒนาด้านดนตรีของตนไปอย่างรวดเร็ว ต่างจากเด็กคนอื่น ๆ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเด็กที่มีขั้นพัฒนาการด้านในด้านหนึ่งสูง ควรต้องแตกต่างไปจากเด็กที่มีขั้นพัฒนาการด้านใดด้านนั้นต่ำ

3. เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีเชาว์ปัญญาแต่ละด้านไม่เหมือนกัน การผสมผสานความสามารถด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่ไม่เท่ากันนี้ ทำให้เป็นเอกลักษณ์ (Uniqueness) หรือลักษณะเฉพาะของแต่ละคนซึ่งไม่เหมือนกัน หรืออีกนัยหนึ่งเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคลทำให้แต่ละคนแตกต่างกัน และความแตกต่างที่หลากหลาย (Diversity) นี้สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวม ดังนั้น ระบบความคิดที่ว่าคนนี้โง่ ฉลาด หรือเก่งกว่าคนนั้นคนนี้จึงควรจะไป การสอนควรเน้น การส่งเสริมความเป็นเอกลักษณ์ของผู้เรียน ครูควรสอนโดยเน้นผู้เรียนค้นหาเอกลักษณ์ของตน ภาคภูมิใจในความเป็นเอกลักษณ์ของตน และเคารพในเอกลักษณ์ของผู้อื่น รวมทั้งเห็นคุณค่าและ เรียนรู้ที่ใช้ ความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม เช่นนี้ ผู้เรียนก็จะเรียนรู้ อย่างมีความสุข มีทัศนคติที่ดีต่อตนเอง เห็นคุณค่าในตนเอง ในขณะที่เดียวกันก็มีความเคารพในผู้อื่น และอยู่ร่วมกัน อย่างเกื้อกูลกัน

4. ระบบการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ควรจะมีการปรับเปลี่ยนไปจากแนวคิดเดิมที่ใช้การทดสอบเพื่อวัดความสามารถทางเชาว์ปัญญาด้านใดด้านหนึ่งเท่านั้น และที่สำคัญคือ ไม่สัมพันธ์กับบริบทที่แท้จริงที่ใช้ความสามารถนั้น ๆ ตามปกติ วิธีประเมินผลการเรียนการสอนที่ดี ควรมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน และในแต่ละด้านควรเป็นการประเมินในสภาพการณ์ของปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้โดยอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับเชาว์ปัญญา ด้านนั้น ๆ การประเมินจะต้องครอบคลุมความสามารถในการแก้ปัญหา หรือการสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้ อุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับเชาว์ปัญญา ด้านนั้น ๆ อีกวิธีหนึ่งคือการให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพการณ์ ที่ซับซ้อนซึ่งต้องใช้สติปัญญาหลายด้านหรือ การให้อุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับเชาว์ปัญญาหลาย ๆ ด้าน และสังเกตดูว่า ผู้เรียนเลือกใช้เชาว์ปัญญาด้านใด หรือศึกษาและใช้อุปกรณ์ซึ่งสัมพันธ์กับเชาว์ปัญญาด้านใด มากเพียงไร

(นลินี ฌ นคร, 2552) ได้สรุปว่า วิธีสอนตามรูปแบบพหุปัญญาว่าเป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนจะได้มีโอกาสพัฒนาพหุปัญญา หรือปัญญาหลาย ๆ ด้านไปพร้อม ๆ กัน ครูควรมีบทบาทในการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมพหุปัญญาในรูปแบบที่หลากหลาย โดยมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. ปัญญาจะมีลักษณะเฉพาะด้าน
2. ผู้เรียนทุกคนมีพหุปัญญาทั้ง 10 ด้าน ซึ่งจะมีอย่างน้อยแตกต่างกันไปบางคน อาจมีปัญญาสูงทุกด้าน ขณะที่บางคนอาจสูงเพียงหนึ่งหรือสองด้าน

3. ผู้เรียนทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาในแต่ละด้านให้สูงขึ้นได้ ถ้ามีการให้กำลังใจการได้รับการฝึกฝนในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น การให้ความร่วมมือ/การช่วยเหลือจากผู้ปกครอง/ประสบการณ์ที่ได้จะส่งเสริมสมรรถภาพทางปัญญาด้านต่าง ๆ

4. พหุปัญญาด้านต่าง ๆ สามารถทำงานกันได้ การแบ่งลักษณะของพหุปัญญาแต่ละด้านเป็นเพียงการอธิบายลักษณะของสติปัญญาแต่ละด้านเท่านั้น แท้ที่จริงแล้วปัญญาหลายๆด้านจะทำงานร่วมกัน เช่น ในการประกอบอาหารก็ต้องสามารถอ่านวิธีทำ (ด้านภาษา) คิดคำนวณปริมาณของส่วนผสม (ด้านคณิตศาสตร์) เมื่อประกอบอาหารเสร็จสมาชิกทุกคนในบ้านพอใจกับรสชาติของอาหาร (ด้านมนุษยสัมพันธ์) และทำให้ตนเองมีความสุข (ด้านการเข้าใจรู้จักตนเอง) เป็นต้น

5. สติปัญญาแต่ละด้านจะมีการแสดงความสามารถหลายทาง เช่น บางคนไม่มีความสามารถด้านการอ่าน ก็ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความสามารถทางด้านภาษา เพราะอาจจะเป็นคนที่เล่านิทานและเล่าเรื่องเก่ง สามารถใช้ภาษาพูดได้คล่องแคล่ว

จะเห็นได้ว่าในปัญญาในด้านใดด้านหนึ่งจะมีการแสดงออกถึงความสามารถหลากหลายในส่วนกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบพหุปัญญา ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning) การให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาปัญญาหลายๆ ด้านพร้อม ๆ กัน ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพหุปัญญา ในรูปแบบที่หลากหลาย

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Cooperative) การเรียนรู้ที่ดีที่สุดเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ในชั้นเรียนผู้เรียนควรได้รับประสบการณ์จากการเล่น การทำงาน และการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น โดยการทำกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มครูควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับเพื่อน

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การเรียนรู้ (Analysis) การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความรู้สึก ประสบการณ์ของตนเอง ขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นตามขั้นตอนที่ 1 และขั้นที่ 2 นับเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ที่ดีที่สุดในขั้นนี้ครูมีบทบาทในการถามคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้สึกของตนต่อการทำกิจกรรม โดยคำถามที่เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) การให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้การเรียนรู้

นั้นมีความหมายสำหรับผู้เรียนมากกว่าการเรียนรู้โดยการท่องจำ ในขั้นนี้ครูมีส่วนในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดหาข้อสรุปกิจกรรมที่ได้ทำในขั้นที่ 1 และ ขั้นที่ 2

ขั้นที่ 5 ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

(Application) การที่ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์กับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ครูควรมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความถนัดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง โดยเน้นพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียน ทั้ง 8 ด้าน ไปพร้อม ๆ กัน มิได้เน้นเพียงด้านใดด้านหนึ่ง โดยเชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีเชี่ยวชาญที่โดดเด่นแตกต่างกัน ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้วิจัยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ของ รศ.ดร.เยาวพา เตชะคุปต์ มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และ เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย กระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบพหุปัญญา ประกอบด้วยขั้นตอน 5 ขั้น ดังนี้

- 1) ขั้นผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning : A) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการทดลองค้นคว้าปฏิบัติจริง ซึ่งเน้นการเรียนรู้ตามสภาพจริง
- 2) ขั้นผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกับผู้อื่น (Cooperation : C) เป็นการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นโดยการเรียนรู้มีส่วนร่วมในการเล่น การทำงาน และการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นหรือจากการทำงานกลุ่ม
- 3) ขั้นผู้เรียนวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ (Analysis : A) เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสวิเคราะห์ความรู้สึก ประสบการณ์ของตนเองขณะที่เรียนว่าทำอะไร กับใคร ที่ไหน และเกิดความรู้สึกอย่างไร
- 4) ขั้นผู้เรียนสามารถสรุปกิจกรรมและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism : C) เป็นขั้นตอนให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากกว่าการเรียนรู้ด้วยการท่องจำจากตำรา หรือทำแบบฝึกหัดแต่เพียงอย่างเดียว
- 5) ขั้นผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีความหมาย (Application : A) เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาหรือกับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

5. ทฤษฎีพหุปัญญากับการประเมินผล

(ลักขณา สรวิวัฒน์, 2555) ได้กล่าวถึง การวัดผลและประเมินผลพหุปัญญาไว้

ดังต่อไปนี้

การประเมินผลของทฤษฎีพหุปัญญาจะเป็นการประเมินผลงานจริงและในสภาพจริงประเมินจากประสบการณ์ในสภาพความเป็นจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย เครื่องมือที่สำคัญคือการสังเกต การ์ดเนอร์ ได้กล่าวไว้ว่าเราจะสามารถประเมินพหุปัญญาของเด็กโดยการสังเกต การกระทำของนักเรียนที่บ่งบอกว่านักเรียนถนัดปัญญาด้านใด เช่น เด็กชอบเล่นเกมคณิตศาสตร์หรือชอบร้องรำทำเพลง หรือมีวิธีการที่เด็กแก้ปัญหาหรือผลิตสิ่งใดในสภาพที่เห็นจริงในชีวิตประจำวันที่เป็นธรรมชาติจะช่วยให้เราเข้าใจและรู้ถึงความสามารถของนักเรียน องค์ประกอบสำคัญ ในการประเมินในสภาพความเป็นจริงนี้ (Authentic Assessment) คือการจัดเก็บเอกสารข้อมูล (Documentation) ของผลงานและกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน มีวิธีการเก็บเอกสารข้อมูลดังต่อไปนี้

1. บันทึก (Anecdotal Record) เช่น มีสมุดบันทึกประจำวันและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนทั้งด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ ตลอดจนสัมพันธ์กับเพื่อนๆ ของนักเรียนทุกคน
2. ตัวอย่างผลงาน เก็บตัวอย่างผลงานของนักเรียนไว้ในแฟ้ม ตัวอย่างนี้ อาจจะเป็นรูปถ่ายสำเนาของผลงาน ถ้านักเรียนต้องการเก็บต้นฉบับของตนเอง
3. แถบเสียง ใช้แถบเสียงบันทึกการอ่านหรือการพูด ตลอดจนการเล่าเรื่อง การอภิปรายหรือการร้องเพลง การเล่นดนตรีของนักเรียน
4. วิดีโอเทป ใช้วิดีโอเทปบันทึกพฤติกรรมและกิจกรรมของนักเรียนไว้ เช่น การแสดงละคร การแข่งกีฬา การประดิษฐ์สิ่งของ การทำงานแกะสลัก ฯลฯ
5. ถ่ายภาพ ครูควรมีก้องถ่ายภาพไว้ประจำ เพื่อถ่ายภาพผลงานเก็บไว้ เช่น ผลงานโครงการวิทยาศาสตร์ ผลงานศิลปะ ฯลฯ
6. บันทึกประจำวันของนักเรียน (Student Journal) นักเรียนเขียนบันทึกประจำวันทุกวันถึงสภาพโรงเรียน ความรู้สึก การขีดเขียนต่างๆ ในสมุดบันทึก
7. สังคมมิติ ครูสังเกตและบันทึกความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนทั้งด้านบวกและด้านลบ
8. การทดสอบแบบไม่เป็นทางการ (Informal Test) สร้างแบบทดสอบเพื่อจะทราบว่านักเรียนได้รู้อะไร มีใช้แบบทดสอบว่านักเรียนไม่รู้อะไร
9. การใช้แบบทดสอบมาตรฐานอย่างไม่เป็นทางการ ครูอาจนาแบบทดสอบแบบมาตรฐานมาใช้ทดสอบอย่างไม่เป็นทางการ โดยยืดหยุ่นเวลา มีการอ่านคำถามและให้มีการซักถามและการตอบอาจจะเป็นรูปแบบการเคลื่อนไหว เพลง วาดภาพ หรืออื่นๆ จุดประสงค์ใหญ่คือเพื่อต้องการที่จะทราบว่านักเรียนมีความรู้จริงๆ ว่าอย่างไร คาดตอบที่ผิดช่วย ให้ครูค้นหว่าทำไมจึงคิดเช่นนั้น การใช้แบบทดสอบมาตรฐานก็เพื่อกระตุ้นให้เด็กตื่นตัวในวิชานั้นๆ

10. การประเมินแบบอิงเกณฑ์ ใช้ประเมินแบบอิงเกณฑ์ ก็ไม่อิงกลุ่มหรือเปรียบเทียบกันในกลุ่มแต่ทดสอบเด็กว่าทำได้ในเรื่องอะไร เช่นบวกลบสองหลักโดยมีตัวทดได้เขียนเรียงความได้ 3 หน้า เป็นต้น

11. แบบสำรวจ (Checklist) ครูทำแบบสำรวจถึงสิ่งที่ทำได้ หรือเนื้อหาที่เข้าใจแล้ว เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนทำได้ถึงขั้นใด

12. ทำแผนที่ห้องเรียน ครูทำแผนที่ห้องเรียนไว้ และแต่ละวันครูบันทึกว่าใครทำอะไรตรงไหนกับใครเป็นรายวัน

13. บันทึกปฏิทินประจำวัน (Calendar Record) ให้นักเรียนทั้งชั้นช่วยกันทำปฏิทินประจำวันว่าในวันหนึ่งๆ ได้ทำอะไร เมื่อครบเดือนครูก็เย็บเล่มไว้และทำเช่นนี้ตลอดปี

เทคนิคการประเมินที่ควรนำมาใช้มี 5 วิธี คือ

1. แฟ้มสะสมผลงานนักเรียน (Student Portfolio) นักเรียนได้พัฒนาและจัดทำแฟ้มสะสมงาน (Portfolio) ซึ่งเป็นตัวอย่างของงานที่นักเรียนทำตลอดภาคเรียน สิ่งเหล่านี้ จะช่วยแสดงให้เห็นความก้าวหน้าตามเป้าหมายของหลักสูตร อนุญาตให้นักเรียนตัดสินใจเองว่าจะใส่อะไรลงไป ในแฟ้มงาน ผลงานเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะ การสะท้อนข้อมูลของตนเอง และความเจริญก้าวหน้าด้านความรู้ของตนเอง และผลงานเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึง การพัฒนาทักษะ การสะท้อนข้อมูลของตนเองและความเจริญก้าวหน้าด้านความรู้ของตัวเองและผลงานเหล่านี้จะเป็นตัวแทนของผลงานที่ดีที่สุด

2. บันทึกของข้อมูล (Student Journals/Logs) ให้นักเรียนบันทึกความรู้สึก หลังบทเรียนว่าได้เรียนอะไรบ้าง อาจทำทั้งก่อนและหลังการเรียนโดยให้นักเรียนบอกถึงผลงานที่ผ่านมาและแผนการในอนาคตโดยอาจเขียนเป็นเรียงความ การแต่งเพลง การบันทึกการสนทนากับเพื่อน และเขียนบทประพันธ์ เป็นต้น

3. เครื่องมือทดสอบที่มีรูปแบบหลากหลาย (Multi – Model Test in Instrument) การทดสอบนอกเหนือจากวิธีการที่เคยปฏิบัติมา เพื่อที่จะแสดงให้เห็นถึงความรู้ของนักเรียน นอกจากความสามารถทางภาษาและความสามารถในการหาเหตุผล/การคิดคำนวณ ตัวอย่างเช่น การทดสอบคณิตศาสตร์นำไปสู่ความรู้ในด้านความสามารถทางการเคลื่อนไหว ซึ่งนักเรียนควรจะใช้ การเคลื่อนไหวของร่างกาย การเต้นรำ หรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยความรู้ ความสามารถในการมองเห็นเพื่อการวาดภาพ เป็นต้น

4. แบบฝึกหัดวัดความสามารถทางปัญญาและการฝึกฝน (Intelligence Exercise and Practice) เปิดโอกาสให้นักเรียนสำรวจพหุปัญญา (Multiple Intelligences) ของตัวเองและฝึกหัดให้นักเรียนพัฒนาและปรับปรุงความสามารถทางพหุปัญญาด้านที่ยังด้อยอยู่ เปิด

โอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนแสดงความสามารถในการทำงานภายในห้องเรียน ช่วยให้นักเรียนค้นพบวิธีการที่จะใช้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

5. ยุทธวิธีในการถ่ายโอนความคิด (Intelligences Transfer Strategy) เป็น การสร้างกลยุทธ์หลาย ๆ วิธีในการช่วยนักเรียนให้เรียนรู้และการนำเอาจุดเด่นมาช่วยพัฒนา จุดด้อย ของตนเองตัวอย่าง เช่น นักเรียนซึ่งไม่เข้าใจแก่นของคณิตศาสตร์จะเข้าใจได้ดีขึ้นถ้ามีโน้ตสโน้ต เหล่านี้จะถูกนำมาเป็นเพลงหรือจังหวะ หรือนักเรียนที่ขาดทักษะในการใช้ภาษาจะช่วยให้ ถ้าพวกเขา สามารถแสดงสิ่งเหล่านั้นออกมาหรือวาดภาพออกมา แล้วจึงคิดยุทธวิธีที่จะช่วยพวกเขาให้ แปล ความรู้ในรูปแบบของความคิดที่มีค่ามากที่สุด โดยวิธีการทดสอบมาตรฐานความสามารถทางภาษา และความสามารถด้านการให้เหตุผล ความสามารถทางคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการประเมิน มีดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนพัฒนาและเติมความสามารถในการใช้ความสามารถทาง ปัญญา แต่ละด้านทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน
2. ช่วยหากวิธีต่าง ๆ ที่จะช่วยพัฒนานักเรียนแต่ละด้านให้ประสบผลสำเร็จ
3. ใช้จุดอ่อนของนักเรียนเป็นแกนนำในการเตรียมตัว ในการใช้ทักษะที่เป็นปม ด้อยของนักเรียนคนอื่นเป็นจุดที่จะพัฒนาของบุคคลนั้น ๆ ต่อไป เป็นต้น

สรุปได้ว่า การประเมินผลพหุปัญญา สามารถประเมินได้หลากหลายตามสภาพความ เป็นจริงของผู้เรียน ทำให้สามารถรู้และเข้าใจผู้เรียนได้มากขึ้น และพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามศักยภาพ

จากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ของนักการศึกษา หลาย ๆ ผู้วิจัยนำมาสรุปเป็นจุดเด่นและจุดด้อย ได้ดังนี้

จุดเด่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ หลากหลายตามความถนัดของผู้เรียน ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถหลาย ๆ ด้านไปพร้อมๆ กัน ให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความถนัดของตนเองได้ตรงจุด

จุดด้อย ผู้สอนต้องเข้าใจวิธีการสอนที่หลากหลายและจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม กับผู้เรียน ผู้เรียนบางคนอาจไม่มีปฏิสัมพันธ์ในการจัดการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ ส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาทั้ง 8 ด้านของผู้เรียน มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมกับความสามารถและสติปัญญาของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนา ความสามารถของตัวเองได้เต็มศักยภาพ

การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

1. ความหมายของการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ

(จันทรา ตันติพงศานุรักษ์, 2543) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันโดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริงทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกันคนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้นแต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละคนหมายถึงความสำเร็จของกลุ่มด้วย

(บุญชม ศรีสะอาด, 2556) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการที่ครูจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คนให้มีคนเก่ง 1 คน คนอ่อน 1 คน อีก 2 คน มีความสามารถปานกลางนักเรียนทุกคนช่วยเหลือกันในการเรียน

(สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2548) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างอย่างชัดเจนมีการทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมีการช่วยเหลือพึ่งพาค้ำซึ่งกันและกันมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555b) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม

(วีณา ประชากุล และประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2554) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ด้วยตนเองด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะสังคมซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการหลักๆ ได้แก่การจัดกลุ่มการศึกษาเนื้อหาสาระการทดสอบการคิดคะแนนและระบบการให้รางวัลแตกต่างกันออกไปเพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ

(ทีศนา แคมมณี, 2557) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือว่าเป็น การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่จะศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกันและแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกันและที่สำคัญต้องมีการเสริมแรงและให้รางวัล

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือข้างต้นที่ได้กล่าวมา ทำให้ได้ข้อสรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ประกอบด้วยกลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เพื่อให้การทำงานของกลุ่มประสบความสำเร็จ โดยครูผู้สอนจะต้องมีการเสริมแรงสำหรับกลุ่มที่ประสบความสำเร็จ

2. แนวคิดและหลักการเบื้องต้นของการเรียนแบบร่วมมือ

(วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่ม แบบเดิมดังแสดงใน ตาราง 1

ตาราง 1 การเปรียบเทียบระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม

การเรียนแบบร่วมมือ	การเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิม
1. จัดนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน	1. จัดให้นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน
2. นักเรียนในแต่ละกลุ่มมี 5 คน	2. นักเรียนในแต่ละกลุ่ม มี 8 – 12 คน
3. นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้แสดงปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน	3. นักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นให้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
4. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มช่วยกันทำงานจนสำเร็จ	4. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถทำงานตามลำพังได้สำเร็จโดยมิไ้ความช่วยเหลือจากผู้อื่น
5. เป้าหมายที่สำคัญคือต้องการพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะความร่วมมือในการทำงาน	5. เป้าหมายของตนเองมีหนังสือเรียนของตนเองเป็นต้น
6. สมาชิกทุกคนในกลุ่มเป็นแหล่งความรู้หลัก	6. ไม่มีเป้าหมายที่จะพัฒนาทักษะทางสังคมและทักษะความร่วมมือในการทำงาน
7. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม	
8. สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน	

ตาราง 1 (ต่อ)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ	การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม
9. มีกระบวนการกลุ่มเพื่อประเมินหน้าที่ของกลุ่ม	6. ครูเป็นแหล่งความรู้หลักเมื่อสมาชิกของกลุ่มมีปัญหาภาระงานที่สามารถสอบถามได้จากครู 7. มีการให้คะแนนเป็นรายบุคคล 8. สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบเฉพาะงานของตนเอง 9. ไม่มีกระบวนการกลุ่ม

มติและหลักการ

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้เกิดผลด้านพุทธิพิสัยแก่นักเรียนดังนี้
 - 2.1 มีความคงทนในการเรียนรู้
 - 2.2 สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ ทำให้เกิดการถ่ายโอนข้อเท็จจริง มโน
 - 2.3 มีความสามารถทางภาษา
 - 2.4 สามารถแก้ปัญหาได้
 - 2.5 มีทักษะความร่วมมือในการทำงาน
 - 2.6 มีความคิดสร้างสรรค์
 - 2.7 เกิดความตระหนักและรู้จักใช้ความสามารถของตนเอง
 - 2.8 มีความสามารถในการแสดงบทบาทที่ได้รับมอบหมาย
3. ผลที่เกิดขึ้นทางด้านจิตพิสัยมีดังนี้
 - 3.1 มีความสนุกสนานและเกิดความพอใจในการเรียนรู้
 - 3.2 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน
 - 3.3 มีความสามารถในการควบคุมอารมณ์
 - 3.4 ลดความอคติและความลำเอียง
 - 3.5 รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง
 - 3.6 ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล
 - 3.7 ยอมรับการพัฒนาทักษะระหว่างบุคคล

3. ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(จันทรา ตันติพงศานุรักษ์, 2543) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่มีต่อนักเรียนทั้งในด้านสังคมและวิชาการ ดังนี้

3.1 สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกันทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

3.2 ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก และแสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3.3 ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนที่ไม่เก่ง ทำให้นักเรียนเก่งเกิดความภาคภูมิใจ ส่วนนักเรียนอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

3.4 ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิดการระดมความคิดเห็น นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากมีการคิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ

3.5 ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน

3.6 ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือนี้มุ่งให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์การเรียนเป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่นักเรียนได้มีโอกาสร่วมมือและช่วยเหลือกันอย่างกระตือรือร้นซึ่งผลการเรียนโดยรูปแบบนี้นอกจากจะพัฒนาการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาการโดยตรงแล้วยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะทางสังคม ความสามัคคีและความรับผิดชอบร่วมกัน

4. บทบาทของครู

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2549) ได้กล่าวถึงบทบาทของครู ดังนี้

4.1 กำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยปกติประมาณ 2-6 คนต่อกลุ่ม) และลักษณะของกลุ่มควรเป็นกลุ่มที่คล่องความสามารถ (มีทั้งผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน)

4.2 ดูแลการจัดลักษณะการนั่งของสมาชิกกลุ่มให้ทำงานร่วมกันได้สะดวกและง่ายต่อการสังเกตและติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม

4.3 ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์การทำงาน

4.4 สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม

4.5 เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มและคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิก

4.6 ยกย่องเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มให้รางวัลคำชมเชยในลักษณะกลุ่ม

4.7 กำหนดว่าผู้เรียนควรทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มนานเพียงใด

5. ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2549) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือไว้ดังนี้

5.1 ขั้นเตรียมกิจกรรม ในขั้นเตรียมประกอบด้วย ครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประมาณ 2-6 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบกลุ่ม บทบาท และหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกัน การฝึกฝนทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

5.2 ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูล และมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

5.3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมมือกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

5.4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล

5.5 ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม และผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง

6. หลักการจัดกลุ่มนักเรียน

ผู้สอนจะต้องศึกษาคะแนนสอบวิชาใดวิชาหนึ่งของนักเรียนแล้วเรียงอันดับจากคนที่มีคะแนนสูงสุดไปหาคนที่มีคะแนนต่ำสุด แล้วจัดให้แต่ละกลุ่มมีคนเก่ง ปานกลางและอ่อนคนละกัน ทุกกลุ่มในแต่ละกลุ่มควรมีทั้งเพศชายและเพศหญิงคนละกันด้วย และกลุ่มที่มีขนาดพอเหมาะคือ

กลุ่มที่มีสมาชิก 4 คน ดังตัวอย่างในห้องเรียนที่มีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 25 คน ให้เรียงอันดับคะแนนจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุดตามลำดับแล้วจัดกลุ่มตามอันดับที่ดังตาราง 2

ตาราง 2 การจัดกลุ่มเรียงอันดับคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด

ระดับความสามารถ	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6
เก่ง	1	2	3	4	5	6
ปานกลาง	12	11	10	9	8	7
ปานกลาง	13	14	15	16	17	18
อ่อน	24	23	22	21	20	19
อ่อน	25					

การแบ่งกลุ่มแบบนี้ จะเห็นได้ว่าทุกกลุ่มจะมีนักเรียนคละ เก่ง ปานกลาง อ่อน เหมือนกัน การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือนี้จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยนักเรียนทุกคนในกลุ่มจะมีความสนใจในการพูดคุยซักถามกัน การให้ความรู้แก่กันคนเก่งจะเกิดความภาคภูมิใจในการให้ความรู้แก่คนปานกลางและอ่อน ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้คนปานกลางและคนอ่อนมีคะแนนสูงขึ้นและมีความสุขในการเรียนรู้ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2549)

7. รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิด เป็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งเป็นการให้กำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า เป็นการสร้างประชาธิปไตยในชั้นเรียน ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่ม

วัตถุประสงค์ของเทคนิคนี้ มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยตนเอง และด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิดการแก้ปัญหาและอื่น ๆ เทคนิคการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายเทคนิค ซึ่ง (ทิตินา แซมมณี, 2557) ได้เสนอกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

7.1 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Team Achievement Division) (ทิตนา แคมมณี, 2548) ได้เสนอกระบวนการการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ดังนี้

7.1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง - ปานกลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา(Home Group)

7.1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและการศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนี้อาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนเองไว้

7.1.3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนเองไปหาคะแนนพัฒนาการ ซึ่งหาได้ ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้ คือ

-11 ขึ้นไป	คะแนนพัฒนาการ	=	0
-1 ถึง -10	คะแนนพัฒนาการ	=	10
+1 ถึง 10	คะแนนพัฒนาการ	=	20
+11 ขึ้นไป	คะแนนพัฒนาการ	=	30

7.1.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการกลุ่มสูงสุดกลุ่มนั้นได้รางวัล

7.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค LT (Learning Together) เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ LT เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนวิชาที่มีโจทย์ปัญหา การคำนวณ หรือการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการโดยมีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

7.2.1 ครูให้เนื้อหาหรือให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาใหม่จากใบความรู้ หนังสือเรียนหรือจากสื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ

7.2.2 แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ละความสามารถกลุ่มละ 4-5 คน

7.2.3 ครูแจกใบงานหรือกิจกรรมให้แต่ละกลุ่มศึกษาคำตอบโดยดำเนินการ ดังนี้

คนที่ 1 อ่านโจทย์หรือคำถาม

คนที่ 2-3 หาคำตอบ

คนที่ 4 บันทึกคำตอบ

คนที่ 5 ตรวจสอบคำตอบ

7.2.4 ตรวจสอบใบงานหรือกิจกรรม โดยแต่ละกลุ่มส่งใบงานเพียงใบเดียว แล้วดำเนินการตรวจใบงาน การตรวจอาจดำเนินการ ดังนี้

7.2.4.1 แลกเปลี่ยนกันตรวจกับกลุ่มอื่น ๆ และตรวจกับบัตรเฉลย

7.2.4.2 แลกเปลี่ยนกันตรวจกับกลุ่มอื่น ครูเฉลยให้นักเรียนตรวจตาม

7.2.4.3 ครูตรวจเอง

7.2.5 มอบรางวัลหรือประกาศเกียรติคุณกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

7.3 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ (JIGSAW) มีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

7.3.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง- ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

7.3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน(เปรียบเทียบได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

7.3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายกันไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ(Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมมือกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

7.3.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญกลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

7.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team-Assisted Individualization) มีกระบวนการ ดังนี้

7.4.1 จัดผู้เรียนความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่าบ้านของเรา (Home Group)

7.4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

7.4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราจับคู่กันทำแบบฝึกหัด

7.4.3.1 ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

7.4.3.2 ถ้าใครยังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

7.4.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบรวมยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มกลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดกลุ่มนั้นได้รับรางวัล

7.5 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT (Team Game Tournament) มีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

7.5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน เรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

7.5.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

7.5.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือคนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่เราจัดกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขัน กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

7.5.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขันเริ่มแข่งขันกัน ดังนี้

7.5.4.1 แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

7.5.4.2 สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถามและอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

7.5.4.3 สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อนต่อไปจึงให้คนถัดไปตอบคำถามจนครบ

7.5.4.4 ผู้อ่านคำถามเปิดคำตอบแล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกต้องให้กลุ่มฟัง

7.5.4.5 การให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ที่ตอบถูกคนแรก ได้ 2 คะแนน

ผู้ที่ตอบถูกคนต่อไป ได้ 1 คะแนน

ผู้ที่ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

7.5.4.6 สมาชิกในกลุ่มคนต่อไปจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอนต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

7.5.4.7 ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ที่ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ที่ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

7.5.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปที่บ้านของเราแล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

7.6 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค GI (Group Investigation) รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

7.6.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

7.6.2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันโดย

7.6.2.1 แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ

7.6.2.2 ในการเลือกเนื้อหาสาระควรให้ผู้เรียนอ่อนเป็นผู้เลือกก่อน

7.6.3 สมาชิกแต่ละคนไปศึกษาข้อมูลหาคำตอบมาให้สมาชิกในกลุ่มอภิปรายร่วมกันและสรุปผลการศึกษา

7.6.4 กลุ่มเสนอผลงานกลุ่มต่อชั้นเรียน

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย โดยผู้เรียนมีความสามารถที่แตกต่างกัน ช่วยกันปฏิบัติงานจนสำเร็จตาม เป้าหมาย ความสำเร็จของแต่ละคนเป็นความสามารถของกลุ่ม งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้ของ รศ.วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ โดยมีขั้นตอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมกิจกรรม ขั้นสอน ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ขั้นทดสอบผลงานและตรวจสอบ และขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

จากการศึกษาหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านพบว่า มีจุดเด่นและจุดด้อยของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

จุดเด่น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ร่วมมือกันเรียนรู้จนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

จุดด้อย ในแต่ละเทคนิคการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนต้องรู้จักวางแผนการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ผู้เรียนต้องมีความสามัคคีกันในการเรียนรู้จึงจะสำเร็จ

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

(วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2542) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่ จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร

(ศรีนทิพย์ ภู่อาลี, 2542) ได้เสนอความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกรนำกลุ่มวิชาหรือประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนตลอด ภาคเรียน มาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนการสอนและการวัดผล ประเมินผล สำหรับเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ย่อยๆ เป็นรายคาบหรือรายชั่วโมง ให้สอดคล้อง กับวัตถุประสงค์ หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพผู้เรียนและความต้องการของโรงเรียน

(รุจิรี ภู่อาลี, 2545) ได้เสนอความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือ แนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่ กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

(ชนันท ชาติทอง, 2552) ได้เสนอเกี่ยวกับความหมายของแผนการสอนไว้ดังนี้ แผนการสอน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนแต่ละคน ได้นำเสนอเนื้อหาวิชา สาระการเรียนรู้หรือ ประสบการณ์ที่จะต้องทำการสอนในระยะหนึ่ง มาเตรียมการสอนเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อเพิ่ม คุณภาพผู้เรียน

(ขวลิต ชูกำแพง, 2553) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาเวลา เพื่อ พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

(สำลี รักสุทธี, 2553) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ว่า หมายถึง การ นำวิชาหรือกลุ่มวิชาที่จะต้องทำการสอนตลอดภาคเรียน มาสร้างเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน การใช้สื่ออุปกรณ์การสอน และการวัดประเมินผลเพื่อใช้สอนในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ โดยกำหนด เนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของการเรียนย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของ หลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อมของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในท้องถิ่น

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555b) ได้เสนอความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ไว้ดังนี้ แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการ

สอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ใน เนื้อหาและจุดประสงค์ตามหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าแผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้น จากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการ ทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเป็นลายลักษณ์ อักษร ที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยมีการจัดการ เรียนการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการใช้สื่อการเรียนรู้มาช่วย และ หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีการวัดผลประเมินผลที่ชัดเจน

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

(สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2549) ได้กำหนดความสำคัญของแผนการจัดการ เรียนรู้ มีความสำคัญ คือ

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีการสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสาน ความรู้และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือจัดการเรียนรู้ที่ทำได้ล่วงหน้าด้วยตนเอง และทำให้ครูมี ความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ครูผู้สอนทราบว่าการสอนของตนได้เดินไปในทิศทางใด หรือทราบว่า จะสอนอะไร ด้วยวิธีใด สอนทำไม สอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจัดวัดและ ประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ศึกษา หาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีการเรียนรู้ จะ จัดหาและใช้สื่อแหล่งเรียนรู้ตลอดจน การวัด ประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับที่มาสอนแทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของ ครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

(สนอง อินละคร, 2544) กล่าวถึงความสำคัญและประโยชน์ของแผนการจัดการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีการสอนวิธีเรียนมีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการ ผสมผสานของเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ในการเรียนจากหลักสูตรกับหลักจิตวิทยาการศึกษาหรือ นวัตกรรมเรียนใหม่ ๆ ผสมกับปัจจัยการอำนวยความสะดวกของโรงเรียนและสภาพปัญหาความ สนใจความต้องการของนักเรียนผู้ปกครองและทรัพยากรในท้องถิ่น

2. ช่วยให้ครุมีคู่มือของตนที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้า เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเรียนการสอนให้ดี มีคุณภาพตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ครอบคลุมล่วงและทันเวลา

3. ถ้าผู้สอนติดธุระจำเป็นไม่ได้สอนด้วยตนเอง แผนการสอนที่ดีจะช่วยให้ครูที่มาสอนแทนมีความมั่นใจยิ่งขึ้น

4. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งที่แสดงความชำนาญการพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้ทำการสอนซึ่งสามารถเป็นตัวอย่างที่ดีกับคนทั่วไป

(สุพล วังสินธ์, 2536) กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกุญแจดอกสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พอสรุปความสำคัญ ดังนี้

1. ช่วยทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้ และจิตวิทยาการศึกษา

2. ช่วยให้ครุมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้า ทำให้คู่มือครุมีความมั่นใจในการสอนได้ตามเป้าหมาย

3. ส่งเสริมให้ครุใฝ่ศึกษาหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจน การวัดผลและประเมินผล

4. ช่วยให้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทนได้

5. ช่วยเป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ต้องเที่ยงตรง เป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษา

6. ช่วยเป็นผลงานทางวิชาการ แสดงความชำนาญการและเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555b) ได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้เปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกรหรือสถาปนิกที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกรหรือสถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ฉันทใด ผู้เป็นครุผู้สอนก็ขาดแผนการ จัดการเรียนรู้ไม่ได้ฉันทนั้น ยิ่งผู้จัดการเรียนรู้ได้ทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก็จะทำให้เกิดประโยชน์แก่ ตนเองมาเพียงนั้น ซึ่งผลดีของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครุมีสื่อการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกต่อการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา

3. เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครุผู้สอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้

ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการสอน รู้ทิศทางการสอนของตนเองเป็นหลักฐานผลงานทางวิชาการ ช่วยให้ผู้ที่มาสอนแทนใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ถ้าผู้สอนไม่สามารถมาสอนได้

3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

(กองวิจัยทางการศึกษา, 2545) ได้กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ 9 หัวข้อ โดยบูรณาการของหน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 7 หัวข้อ และเพิ่มเติมของสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการครูอีก 2 หัวข้อ ดังนี้

1. สาระสำคัญ (Concept) เป็นความคิดรวบยอดหรือหลักการของเรื่องหนึ่งที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อแล้ว
2. จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objective) เป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้อแล้ว
3. เนื้อหา (Content) เป็นเนื้อหาที่จัดกิจกรรมและต้องการให้เกิดกับนักเรียนเมื่อเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้อแล้ว
4. กิจกรรมการเรียนการสอน (Instructional Activities) เป็นการเสนอขั้นตอน/กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดในแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ
5. สื่อการเรียนรู้และอุปกรณ์ (Instructional Media) เป็นสื่อการเรียนการสอนและวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดในแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อ
6. การวัดและประเมินผล (Measurement and Evaluation) เป็นการกำหนดขั้นตอนหรือวิธีการวัดและประเมินผลว่านักเรียนบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนการสอน แยกประเมินเป็นประเมินก่อนสอนขณะที่สอนและประเมินหลังสอน
7. กิจกรรมเสนอแนะเป็นกิจกรรมบันทึกเพิ่มเติมของครูผู้สอนหลักจากที่ได้นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อให้ผู้บังคับบัญชาตรวจ เพื่อปรับปรุงแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อก่อนนำไปใช้สอน
8. กิจกรรมเสนอแนะของผู้บังคับบัญชาเป็นการตรวจแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อเพื่อเสนอแนะหลังจากที่ได้ตรวจความถูกต้องการกำหนดรายละเอียดในหัวข้อต่าง ๆ
9. บันทึกผลหลังการสอนเป็นการบันทึกของผู้สอนบันทึก หลังจากนำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อไปใช้สอนแล้ว เพื่อนำแผนไปปรับปรุงและใช้สอนในคราวต่อไปประกอบด้วย 3 หัวข้อ คือ

9.1 ผลการเรียนรู้ เป็นการบันทึกผลการเรียนด้านปริมาณและคุณภาพทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และกระบวนการ ซึ่งได้กำหนดขึ้นในกิจกรรมการเรียนการสอนและขั้นประเมินผล

9.2 ปัญหาและอุปสรรค เป็นการบันทึกปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะสอน ก่อนสอนและหลังทำการสอน

9.3 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข เป็นการบันทึกข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุจุดประสงค์ของบทเรียนที่หลักสูตรกำหนด

(กรมวิชาการ, 2545) ได้กำหนดส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ชื่อหน่วยที่ และชื่อหน่วย ชั้นที่สอน และเวลาสอน
 2. หน่วยการเรียนรู้จัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ย่อย ก็คือ หัวข้อเรื่องการเรียนรู้จะเป็นที่แผนขึ้นอยู่กับหัวข้อการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระการเรียนรู้
 3. จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดมาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 4. สาระการเรียนรู้ คือเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่เป็นหัวข้อย่อยที่จะสอน
 5. กระบวนการจัดการเรียนรู้ คือ การจัดวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน
 6. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล เช่น สังเกต การตรวจผลงาน การทดสอบ เป็นต้น
 7. สื่อและแหล่งเรียนรู้ จะกำหนดหนังสือประกอบการเรียน สถานที่ที่จะศึกษา วิทยากร เป็นต้น
- (ชวลิต ชูกำแหง, 2551) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง จุดประสงค์การเรียนรู้
2. สาระการเรียนรู้
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้
4. การวัดผลและประเมินผล
5. สื่อการเรียน แหล่งเรียนรู้
6. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย ชื่อเรื่องที่สอน ผลการเรียนรู้หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญของการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล

4. ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

(วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2542) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ดังนี้

1. เลือกรูปแบบการเรียนรู้ นำหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แล้วมาพิจารณาจัดทำแผนการเรียนรู้
2. ตั้งชื่อแผนตามหัวข้อสาระการเรียนรู้
3. กำหนดจำนวนเวลาระดับชั้น
4. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้จากผลการเรียนรู้รายปี/รายภาคที่เลือกไว้เขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้รายวิชา
5. เลือกจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วิเคราะห์ไว้แล้วเฉพาะข้อที่สัมพันธ์กับหัวข้อสาระการเรียนรู้กำหนดเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้หรือจุดประสงค์ปลายทาง
6. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เป็นรายละเอียดสำหรับนำไปจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้จะเป็นเนื้อหาใหม่ของมวลเนื้อหาที่กำหนดไว้ที่จะต้องสอน
7. กำหนดจุดประสงค์นำทางตามลำดับความยากง่ายของเนื้อหานั้นๆ
8. เลือกกิจกรรมและเทคนิคการสอนที่เหมาะสม
9. เลือกสื่ออุปกรณ์สำหรับใช้เป็นองค์ประกอบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ที่เลือก
10. จัดทำลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติวิชา ตามจุดประสงค์นำทางและควรคำนึงการบูรณาการเทคนิคและกระบวนการเรียนรู้รวมทั้งสาระการเรียนรู้อื่นๆ เข้าไว้ในแต่ละขั้นตอน

(กรมวิชาการ, 2545) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ

1. นำหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งทำได้ 2 แบบ คือ
 - 1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อยเป็นรายชั่วโมง
 - 1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่แยกรายชั่วโมง
2. ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 2.1 ชื่อหน่วยที่และชื่อหน่วยชั้นที่สอนและเวลาสอน

2.2 หน่วยการเรียนรู้จัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ย่อยก็คือหัวข้อเรื่องการเรียนรู้จะเป็นที่แผนขึ้นอยู่กับหัวข้อการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระการเรียนรู้

2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้กำหนดมาจากผลการจัดการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.4 สาระการเรียนรู้คือเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่เป็นหัวข้อย่อยที่สอน

2.5 กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คือการจัดวิธีสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ครูและนักเรียนต้องปฏิบัติหน้าที่ในการจัดการเรียนการสอน

2.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คือการกำหนดวิธีการวัดผลและการประเมิน เช่น การสังเกต การตรวจผลงาน การทดสอบ เป็นต้น การวัดและประเมินผลจะกำหนดเกณฑ์การวัดการตรวจผลงานและพฤติกรรมกรรมการเรียนซึ่งเป็นการประเมินจากสภาพจริง

2.7 สื่อและแหล่งเรียนรู้จะกำหนดหนังสือประกอบการเรียนสถานที่ที่จะศึกษา วิทยากร เป็นต้น

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ กำหนดชื่อแผนและเวลาในแต่ละแผน วิเคราะห์และเลือกจุดประสงค์ตามมาตรฐานหรือตัวชี้วัดเลือกเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และวัดผลประเมินผลให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

(วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555a) ได้จำแนกลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีไว้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้นผู้สอนจึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีซึ่งมีดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ

3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด

4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน

5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีรายละเอียดชัดเจนถึงกิจกรรมผู้เรียนบทบาทของครูการใช้สื่อการวัดผลจนผู้อ่านมองเห็นพฤติกรรมจริงๆในห้องเรียนได้อย่างสมบูรณ์จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีและไม่จำเป็นต้องบันทึกการสอนอีกก็ได้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนใช้แทนบันทึกการสอนได้

(วัลลภ กันทรัพย์, 2540) ได้สรุปว่า แผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุดโดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้น ให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนพยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ให้แนวทางการสอนแก่ผู้สอนอย่างชัดเจนทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนและการวัดประเมินผล โดยเฉพาะแนวทางการจัดกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ช่วยให้การสอนประสบผลสำเร็จและมีประสิทธิภาพ ในการจัดทำแผนการสอน จะต้องศึกษาหลักสูตรของโรงเรียน วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ โครงสร้างเนื้อหาวิชา ศึกษาตัวอย่างการสอนในคู่มือครู แล้วจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ มีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลาย ทั้งนี้แผนการจัดการเรียนรู้จะต้องนำไปใช้ได้จริงและส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล

1. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

(เผชญิ กิจระการ, 2544) ได้กล่าวถึงวิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้น 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสิน คุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Expert) เป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่าซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) และความเหมาะสมในการนำไปใช้ (Usability) ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของ สื่อเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนโปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหา

ประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 75/75$ ดังนี้

1. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75
2. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 75 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 75 ทุกคน ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน ถึงร้อยละ 75 (E_2) ส่วน 75 ตัวหลัง (E_2) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียน ทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75
3. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนร้อยละ 75 ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยเทียบกับคะแนนที่ได้ก่อนการเรียน (Pre-test) ตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) สามารถอธิบายให้ชัดเจนได้ดังนี้ สมมติว่านักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจาก คะแนนเต็ม (ร้อยละ 100) เท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่ามีความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้ (ก่อนเรียนกับหลังเรียน) เท่ากับ $85 - 10 = 75$ ดังนั้น ค่าของ $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$ ถือว่า สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_2 = 80$)
4. เกณฑ์ 75/75 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 75 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 75 ส่วนตัวเลข 75 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Pos-test) แต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 75 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูก มีจำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 75 แสดงว่า สื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

สรุปได้ว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 75/75 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชา และเนื้อหาที่

นำมาสร้างสื่ออื่น ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหายากอาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น นอกจากนี้ยังตั้งเกณฑ์เป็นค่าความเคลื่อนไหวเท่ากับร้อยละ 2.5 นั่นคือ ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อ คำนวณแล้วค่าที่ถือว่าใช้ได้คือ 87.50/87.50 หรือ 87.5/90 เป็นต้น สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 โดยวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) โดยใช้สูตรและวิธีคำนวณตามความหมายที่ 1 โดยตั้งประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไว้ที่เกณฑ์ 75/75

การประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ถ้าเกณฑ์ 75/75 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งประสิทธิภาพของแผน การสอน ใช้สถิติที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X}) เป็นผลรวมเฉลี่ยคะแนนทั้งหมดของนักเรียนทั้งหมด ถ้า ค่าเฉลี่ยสูงแสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มหรือห้องนั้นๆ สูง ในแผนการสอน คะแนนเฉลี่ยหลังสอนจะต้องมากกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน จึงจะถือว่าเป็นการปฏิบัติกิจกรรม การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ 2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นค่าที่วัดการกระจายของข้อมูล หรือคะแนน ของนักเรียนในกลุ่มหรือห้องนั้นๆ ว่านักเรียนมีความรู้ ความสามารถแตกต่างกันมากน้อยเพียงใด ถ้าค่า

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) มากก็แสดงว่าระดับความสามารถของนักเรียนในห้องหรือกลุ่มนั้นแตกต่างกันมาก ถ้าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) น้อย ก็แสดงว่าระดับความสามารถของนักเรียนในห้องหรือกลุ่มนั้นๆ แตกต่างก็น้อย ในแผนการสอนค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) หลังเรียนจะต้องน้อยกว่าก่อนเรียนจึงจะถือว่าแผนการสอนมีประสิทธิภาพ ความสำคัญระหว่างส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (\bar{X})

1. ถ้า \bar{X} มาก S.D. น้อย หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้องนั้นๆ จะสูงใกล้เคียงกัน

2. ถ้า \bar{X} มาก S.D. มาก หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้องนั้น ๆ จะสูงแตกต่างกัน

3. ถ้า \bar{X} น้อย S.D. น้อย หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้อง นั้นๆ จะต่ำใกล้เคียงกัน

4. ถ้า \bar{x} น้อย S.D. มาก หมายความว่า ความรู้ความสามารถของกลุ่มหรือห้องนั้นๆ จะต่างและแตกต่างกันมาก

2. ดัชนีประสิทธิผล

(เผชัญ กิจระการ, 2546) ได้กล่าวถึงดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ไว้ว่า การหาประสิทธิผลหาได้จาก

1. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียนโดยใช้ Paired t – test พิจารณาว่านักเรียน มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า Paired t – test หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มที่ผู้วิจัยกำลังศึกษามีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) มีสูตรดังนี้

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

ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P1) และคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้

ดัชนีประสิทธิผล สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลสื่อ เริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัวบอกว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางความเชื่อเจตคติ และความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละ หาค่าคะแนนสูงที่เป็นไปได้จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากการทดสอบสูงสุดที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

(บุญชม ศรีสะอาด, 2543) กล่าวว่า การวิเคราะห์ประสิทธิผลของสื่อวิธีสอนหรือนวัตกรรมที่ครูวิจัยพัฒนาขึ้นมาให้มีประสิทธิผล (Effectiveness) เพียงใด ก็นำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล หมายถึง ความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจนแน่นอน ซึ่งนิยมวิเคราะห์และแปลผล 2 วิธี ดังนี้

1. จากการพิจารณาผลของการพัฒนา

วิธีการนี้เป็นการเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน เพื่อให้เห็นพัฒนาการหรือความงอกงาม ครูผู้วิจัยจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่สนใจศึกษา เช่น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้ หลังจากเรียนรู้เรื่องนั้น หรือคุณลักษณะที่มุ่งวัด สร้างไว้ล่วงหน้าเมื่อก่อนจะเริ่มสอนหรือเริ่มทดลอง ก็จะนำแบบทดสอบหรือเครื่องมือดังกล่าวมาวัดกับผู้เรียน เรียกว่าการทดสอบก่อนเรียนหรือก่อนทดลอง (Pre-test) และหลังการทดลองเรื่องนั้นจบแล้ว ก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มเดิม (Post-test) นำผลการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนนหลังเรียนไว้ก่อนคะแนนก่อนเรียน จำแนกเป็น 2 กลุ่ม คือ การพิจารณารายบุคคล และการพิจารณารายกลุ่ม

2. จากการหาดัชนีประสิทธิผล การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคล ตามแนวคิดของ Hofland จะให้สารสนเทศที่ชัดเจน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{คะแนนเต็ม} \times \text{จำนวนนักเรียน}) - \text{คะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

สรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียนโดยเปรียบเทียบในรูปอัตราส่วนระหว่างผลต่างของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนรวมก่อนเรียนกับคะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และผลต่างของผลคูณระหว่างคะแนนเต็มกับจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดกับคะแนนรวมที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้

(พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะ รวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอนทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

(อัจฉรา สุขารมณ และอรพินทร์ สุขุม, 2530) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ระดับความสำเร็จที่ได้รับจากการเรียน ซึ่งได้ประเมินผลจากหลายวิธีดังต่อไปนี้

1. กระบวนการที่ได้จากแบบทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป
2. กระบวนการที่ได้จาก เกรดเฉลี่ยของโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกรรมวิธีที่ซับซ้อนช่วงเวลาที่ยาวนาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้กันทั่วไป มักอยู่ในรูปของเกรดที่ได้จากโรงเรียน

เนื่องจากให้ผลที่น่าเชื่อถือมากกว่า เพราะการประเมินผลการเรียนของนักเรียน ครูจะต้องพิจารณาองค์ประกอบอื่น ๆ หลายด้านจึงย่อมดีกว่าการแสดงขนาดของความล้มเหลว หรือความสำเร็จทางการเรียนจากการทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่ว ๆ ไป เพียงครั้งเดียว

(ไพศาล หวังพานิช, 2526) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์(Achievements) หรือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ว่าเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถ ของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้ความสามารถเท่าใด

(สมนึก ภัททิยธนี, 2555) ได้ให้ความหมายของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นกับแบบมาตรฐาน

(อุทุมพร จามรมาน, 2550) ได้เสนอว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรนั้น ๆ ซึ่งการจัดการศึกษาตามหลักสูตรต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นตัวชี้ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ หมายถึง ผลของการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และทักษะต่าง ๆ ของแต่ละวิชาที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้มาแล้ว ซึ่งเป็นความสามารถในการเข้าถึงเนื้อหาความรู้ของแต่ละบุคคล สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2556) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์ในรายวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียน และสถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล

(สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555) ได้เสนอว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

(สมนึก ภัททิยธนี, 2555) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด

(สำเร็จ บุญเรืองรัตน์, 2542) ได้กล่าวถึงความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ

ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและทางบ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกายความถนัดและทางบุคคลกับสังคม

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระในแต่ละวิชา ที่ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างแล้วมีความรู้มากขึ้นเพียงใด

3. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(สมบุรณ์ ต้นยະ, 2545) แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เป็น 2 ชนิดคือแบบทดสอบที่ครูสร้างเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้วัดผลการเรียนการสอนหรือวัดความสำเร็จในการเรียนของนักเรียนและแบบทดสอบมาตรฐานซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการคิดวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อให้มีคุณภาพดีทั้งฉบับเป็นมาตรฐานในการใช้สามารถนำผลการสอบไปเทียบกับเกณฑ์โดยส่วนรวมได้มีประโยชน์ในด้านการเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนแต่ละกลุ่มแต่ละแห่ง

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) ได้เสนอประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งแบ่งแบบทดสอบเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนที่ได้เรียนรู้ในห้องเรียนว่ามีความรู้มากน้อยแค่ไหน บกพร่องตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู
2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง และเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอน และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย ทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว ซึ่งสามารถวัดและควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

2.1 วัดด้านความรู้ความจำ

2.2 วัดความเข้าใจ

2.3 วัดการนำไปใช้

2.4 วัดด้านการวิเคราะห์

2.5 วัดด้านการสังเคราะห์

2.6 วัดด้านการประเมินค่า

(บุญชม ศรีสะอาด, 2553) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบจากแนวทางการแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลของนักศึกษาดังกล่าวอาจแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็น 2 ชนิด คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น และแบบทดสอบมาตรฐาน

(สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555) ได้เสนอเกี่ยวกับประเภทของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบ่งตามลักษณะการสร้าง แบ่งได้ 2 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างเอง หรือแบบทดสอบที่ครูสร้างเอง (Teacher Made Test) เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยดำเนินการสร้างด้วยตนเองตามวัตถุประสงค์ของการสอบ ซึ่งกระบวนการในการสร้างนั้นจะต้องมีการนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้แล้วนำมาวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบแล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จริง ซึ่งแบบทดสอบที่มีคุณภาพนั้นควรจะเป็นแบบทดสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง ความยากปานกลาง มีความตรง (Validity) และมีความเที่ยง (Reliability) สูง

1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่ได้รับการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพจนเป็นที่เชื่อถือได้ และเมื่อมีการนำแบบทดสอบมาตรฐานไปใช้ไม่ว่าใครจะเป็นผู้คุมสอบหรือตรวจให้คะแนนก็ตาม ผลลัพธ์ที่ได้จะใกล้เคียงกัน หรือมีความเป็นปรนัย (Objectivity) โดยในแบบทดสอบมาตรฐานนั้นจะระบุถึงวิธีการทำข้อสอบและตรวจข้อสอบอย่างชัดเจนนอกจากนั้นยังระบุปกติวิสัย (Norm) ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนนมาตรฐานของกลุ่มประชากรที่ทำแบบทดสอบก็ได้ และยังระบุ ความตรง (Validity) และมีความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบด้วย

2. แบ่งตามลักษณะการใช้ แบ่งได้ดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระดับความสามารถของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถและทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด

2.2 แบบทดสอบวัดความพร้อม (Readiness Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความพร้อมของผู้สอบว่ามีความพร้อมที่จะเรียนหรือไม่

2.3 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง (Diagnostic Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ตรวจสอบข้อบกพร่อง หรือจุดด้อยในการเรียนของแต่ละเนื้อหาเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนยังไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาส่วนใด

2.4 แบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา (Intelligence Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดอย่างนามธรรม ความสามารถในการเรียนรู้ รวมทั้งความสามารถในการรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ มาปรับใช้ในสถานการณ์ใหม่

2.5 แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่วัดศักยภาพในการเรียน (Capacity to learn) ใช้ในการพยากรณ์พฤติกรรม หรือความสามารถเฉพาะที่จะเกิดขึ้นภายหลังความแตกต่าง ระหว่างแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา กับแบบทดสอบวัดความถนัด คือแบบทดสอบเชาวน์ปัญญาจะวัดความสามารถทั่ว ๆ ไป แต่แบบทดสอบวัดความถนัดจะวัดความสามารถเฉพาะด้าน

2.6 แบบสำรวจบุคลิกภาพ (Personality Inventories) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความต้องการ การปรับตัวและค่านิยมต่างๆ ของนักเรียน เพื่อหาทางช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหาหรือความต้องการในการปรับตัวในการเรียน

2.7 แบบสำรวจความสนใจด้านอาชีพ (Vocational Inventories) เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำรวจความสนใจในอาชีพต่างๆ ซึ่งจะให้ผู้ตอบระบุถึงความสนใจในสิ่งต่างๆ เช่น กีฬา

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภทด้วยกัน ตามเกณฑ์การจำแนก แต่แบบทดสอบที่นิยมใช้ประกอบด้วย 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างเอง และแบบทดสอบมาตรฐาน โดยแบบทดสอบมาตรฐานเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

4. ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

(สิริพร ทิพย์คง, 2545) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรงเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้องครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
2. ความเชื่อมั่นแบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์กันดีเมื่อสอบได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง

3. ความเป็นปรนัยแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกันเมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

4. การถามลึกละเอียด หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำได้แก่ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

5. ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าคุณสมบัติข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบ ถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มี ความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

6. อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนโดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทใด ๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

7. ความยุติธรรมคำถามแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าว ๆ ตอบได้และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

(ซวาล แพร์ตกุล, 2552) ได้เสนอแนะถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ ดังนี้

1. ต้องเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติที่จะทำให้ผู้ใช้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงสูง คือ แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เราจะวัดได้อย่างถูกต้องตามความมุ่งหมาย

2. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ โจทย์คำถามทั้งหลายไม่มีช่องทางชี้แนะให้เด็กเดาคำตอบได้ไม่เปิดโอกาสให้เด็กเกียจคร้านที่จะดูตำราแต่ตอบได้ดี

3. ต้องถามลึก (Searching) วัดความลึกซึ้งของวิทยาการตามแนวตั้งมากกว่าที่จะวัดตามแนวกว้างว่ารู้มากน้อยเพียงใด

4. ต้องช่วยเป็นเยี่ยงอย่าง (Exemplary) คำถามมีลักษณะท้าทายชักชวนให้คิด เด็กสอบแล้วมีความอยากรู้เพียงใด

5. ต้องเฉพาะเจาะจง (Definite) เด็กอ่านคำถามแล้วต้องเข้าใจแจ่มชัดว่าครูถามถึงอะไรหรือให้คิดอะไร ไม่ถามคลุมเครือ

6. ต้องเป็นปรนัย (Objective) หมายถึง คุณสมบัติ 3 ประการ คือ

6.1 แจ่มชัดในความหมายของคำถาม

6.2 แจ่มชัดในวิธีตรวจหรือมาตรฐานการให้คะแนน

6.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

7. ต้องมีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ สามารถให้คะแนนที่เที่ยงตรง และ เชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลา แรงงาน และเงินน้อยที่สุด

8. ต้องยากพอเหมาะ (Deficiency)

9. ต้องมีอำนาจจำแนก (Discrimination) คือสามารถแยแะเด็กออกเป็น ประเภทๆ ได้ทุกระดับตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

10. ต้องเชื่อมั่นได้ (Reliability) คือ ข้อสอบนั้นสามารถให้คะแนนได้คงที่ แน่นนอนไม่แปรผัน

(สมนึก ภัททิยธนี, 2555) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบที่ดีไว้ดังนี้ ในการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลที่มีคุณภาพและสำคัญ แต่ทั้งนี้ แบบทดสอบจะต้องมีคุณภาพ โดยเฉพาะแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับผู้สอนโดยตรง แบบทดสอบจะมีคุณภาพเพียงใด ต้องมีลักษณะที่ดี 10 ประการดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึง เปรียบเสมือนหัวใจของการทดสอบ เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนมีความสามารถในการคำนวณหรือไม่ก็ ถามให้คำตอบ คะแนนที่ได้จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถในเชิงคำนวณ มิใช่ได้คะแนนมาก เพราะสะอาด ใช้ภาษาได้สละสลวย ลายมือสวยงาม เป็นต้น ความเที่ยงตรง เปรียบได้กับเครื่องชั่งที่ สามารถชั่งได้ถูกต้อง ไม่โก่งน้ำหนักหรือเปรียบได้กับนาฬิกาที่บอกได้ตรงเวลา ไม่คลาดเคลื่อนกับเวลา ที่เป็นจริง ลักษณะความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งเป็น 4 ชนิด

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง ความสามารถ ของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือตรงกับเนื้อหาที่ได้ทำการสอน กล่าวคือ เมื่อทำการสอนเนื้อหาใดก็ทำการออกข้อสอบวัดให้ตรงกับเนื้อหานั้น และที่เน้นเป็นสำคัญ อยู่ที่เขียนคำถามให้สอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหานั้นด้วย

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construction Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบ ที่วัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือวัดได้ตรงกับ พฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียน กล่าวคือ เมื่อจะสอนเนื้อหาใด ครูต้องกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ ล่วงหน้าว่า จะให้นักเรียนเกิดสมรรถภาพสมองด้านใด แล้วจึงทำการสอนและเขียนข้อสอบให้ตรงกับ พฤติกรรมที่ต้องการ เช่น ต้องการสอนเรื่องดิน โดยมีจุดมุ่งหมายว่าให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์ชนิด

ของดินที่ควรสร้างใช้ในการเพาะปลูกต้นได้ ก็ต้องสอนให้รู้จักวิเคราะห์ดิน และออกข้อสอบตามพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ มีให้ออกข้อสอบถามเรื่องดินในลักษณะความรู้ความจำ และที่เน้นเป็นสิ่งสำคัญอยู่ที่ต้องเขียนคำถามให้สอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของพฤติกรรมด้วย

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน หรือปัจจุบันของนักเรียน หรือกล่าวได้ว่าเป็นความสามารถของแบบทดสอบ ที่ช่วยให้ครูประมาณสถานการณ์อันแท้จริงของนักเรียนในปัจจุบันได้ถูกต้อง

1.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity) หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบ ที่วัดได้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน ที่เกิดขึ้นในอนาคต กล่าวคือ คะแนนผลการสอบที่เกิดจาก แบบทดสอบชุดนั้นสอดคล้องกับผลการเรียน หรือความสำเร็จในอนาคตของนักเรียน เช่น แบบทดสอบคัดเลือกเพื่อเข้าเรียนสามารถทำนายได้ว่าคนที่สอบคัดเลือกผ่านนั้นน่าจะเรียนได้สำเร็จ หรือคนที่สอบได้ดีที่สุดทำผลการเรียนก็ได้ดีที่สุดท้ายหรืออยู่ในกลุ่มอ่อน ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์นี้นับว่าเป็นคุณสมบัติที่สำคัญของแบบทดสอบคัดเลือก หรือแบบทดสอบวัดความถนัด หรือแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงเส้นคงวาไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะทำการสอบใหม่อีกกี่ครั้งก็ตาม เช่น สร้างแบบทดสอบชุดหนึ่งแล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มหนึ่ง 2 ครั้ง โดยให้มีเวลาห่างกันพอประมาณ (1-8 สัปดาห์) ถ้าพบว่า นักเรียนแต่ละคนทำคะแนนได้เท่าๆ เดิม 2 ครั้ง แสดงว่าแบบทดสอบชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูง(ไม่ใช่ให้นักเรียนที่เข้าสอบมีความเชื่อมั่นสูง)

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนขี้เกียจหรือไม่สนใจในการเรียน ทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ ควรจะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และขยันเรียนเท่านั้น วิธีการที่จะช่วยให้เกิดความยุติธรรม ได้แก่ ออกข้อสอบให้คลุมหลักรูและมีความยาก แบบทดสอบที่ใช้สอบกับนักเรียนทุกคนต้องเป็นชุดเดียวกันและเป็นเรื่องที่นักเรียนเรียนแล้วอนึ่งหากออกข้อสอบยากเกินไปจะทำให้นักเรียนเรียนเก่งเสียเปรียบ เพราะทุกคนต้องทำข้อสอบโดยการเดา

4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำแต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิด ตัดแปลงแก้ปัญหาแล้วจึงตอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่ควรใช้คำถามซ้ำซากซึ่งน่าเบื่อหน่าย วิธีการที่จะให้แบบทดสอบมีความ

ย้ายอยากตอบก็โดยเรียงจากข้อสอบง่ายไปหายาก ใช้ข้อสอบรูปภาพบ้าง ถ้ามข้อละปัญหาบ้าง รูปแบบของข้อสอบน่าสนใจ ถ้าเป็นข้อสอบแบบอัตนัยก็ให้บรรยายมีความเหมาะสม และไม่ถามหลายประเด็นในข้อเดียวกัน

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทาง หรือทิศทาง การถามการตอบชัดเจนไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง นักเรียนไม่ได้คะแนนเนื่องจากตอบ ไม่ถูกต้องว่าไม่ได้คะแนนเนื่องจาก ไม่เข้าใจคำถาม และความไม่จำเพาะเจาะจงของข้อสอบนี้อาจจะ เกิดขึ้นได้กับข้อสอบทุกชนิด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เขียนข้อสอบว่าสามารถออกข้อสอบได้รัดกุมและชัดเจนเพียงใด

7. ความเป็นปรนัย (Objective) การมีความเป็นปรนัยของแบบทดสอบนั้น จะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 การตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายตรงกัน

7.2 ตรวจสอบให้คะแนนให้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือตรวจหลายคนก็

ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน ลักษณะเช่นนี้ถ้าเป็น แบบทดสอบที่นักเรียนได้คะแนนแต่ละข้อไม่เท่ากัน ได้แก่ข้อสอบอัตนัย หรือตอบสั้น ๆ หรือเติมคำก็ ไม่สามารถแปลความหมายของคะแนนได้

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมาก พอประมาณใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้ คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสถานการณ์ในการสอบที่ดี ได้แก่ สภาพห้องสอบเรียบร้อยไม่มีสิ่งรบกวนผู้ เข้าสอบกรรมการคุมสอบรัดกุม เป็นต้น นอกจากนี้หากสร้างแบบทดสอบไว้อย่างดี และสามารถ นำไปใช้ได้หลาย ๆ ครั้งอย่างเหมาะสม โดยไม่เกิดความเสียหายใด ๆ ถือได้ว่าแบบทดสอบนั้นมี ประสิทธิภาพ

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการ จำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถที่แตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดี จะต้อง มีอำนาจจำแนกสูง ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Measurement) อำนาจ จำแนกของข้อสอบ หมายถึง ความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มเก่ง กับกลุ่มอ่อน ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูงแสดงว่า คนกลุ่มเก่งทำข้อสอบข้อนั้นถูก แต่คนกลุ่มอ่อนทำ ไม่ถูก ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Measurement) หมายถึง ความสามารถของผู้สอบในการจำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มรอบรู้ กับกลุ่มไม่รอบรู้ ถ้า ข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง แสดงว่าคนกลุ่มรอบรู้ทำข้อสอบนั้นถูก แต่คนกลุ่มไม่รอบรู้ทำไม่ถูก

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อย เพียงใดหรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่มข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ เพราะคุณภาพของข้อสอบดังกล่าวจะช่วยจำแนกผู้สอบได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ส่วนทฤษฎีการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ถือว่าข้อสอบที่ดีคือสามารถวัดว่าผู้เรียนได้บรรลุจุดประสงค์หรือไม่ การที่ทุกคนทำข้อสอบได้ถูก แสดงว่าเขาบรรลุตามจุดประสงค์ตามที่ต้องการ ดังนั้นสิ่งสำคัญของข้อสอบอยู่ที่ว่าสามารถวัดในจุดประสงค์ที่ต้องการได้จริงถ้าวัดได้จริงนับเป็นข้อสอบที่ดี แม้ว่าจะเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม ที่กล่าวมาทั้ง 10 ประการนี้เป็นลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบทดสอบที่ดีต้องมีการหาคุณภาพของแบบทดสอบ 10 ประการ ประกอบด้วย ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยุติธรรม ความลึกของคำถาม ความช่วย ความจำเพาะเจาะจง ความเป็นปรนัย ประสิทธิภาพ อำนาจจำแนก และความยาก ซึ่งการสร้างแบบทดสอบที่ดีจะช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้เพราะผู้เรียนที่สอบจะต้องมีความเท่าเทียมกันผู้ที่ตั้งใจเรียนจะสามารถทำข้อสอบได้คะแนนมาก ผู้ที่ไม่ตั้งใจเรียนจะทำข้อสอบได้คะแนนน้อยตามความสามารถ

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

บลูม ((ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538): 43-44 ; อ้างอิง มาจาก (B. S. a. o. Bloom, 1956)) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหา

ส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2549) ได้ให้ความหมายว่า การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งหนึ่งสิ่งใดออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจากอะไรประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันได้อย่างไร

(สุวิทย์ มูลคำ, 2548) ได้ให้ความหมายว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพที่เป็นจริง

(ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ ไว้

ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเพื่อส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว เนื้อหาหรือส่วนประกอบของต่าง ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ค้นหารายละเอียด จุดเด่นสาระสำคัญของสิ่งต่าง ๆ และระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลและเป็นที่ยอมรับ

(ชาลิต ชูกำแพง, 2551) ให้ความหมายว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึงความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายลักษณะการจัดการ เช่น นักเรียนบอกความแตกต่างระหว่าง 2 ทฤษฎีได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549) ให้ความหมายว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึงการระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจแก้ปัญหาหรือคิดสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะจำแนกสิ่งของต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้าง มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร และนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา

2. ทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิด

บลูม ((สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2550) ; อ้างอิงมาจาก (B. S. a. o. Bloom, 1956) : 6-9, 201-207) ทฤษฎีการคิดของบลูม ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิด ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ของผู้เรียนส่งผลต่อความสามารถทางการคิดที่จำแนกไว้เป็น 6 ระดับคำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหาและความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะ ความรู้ในวิธีดำเนินการ

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจ แยกเป็นการแปลความ การตีความ และการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำเอาไปใช้ แยกเป็นการประยุกต์

ระดับที่ 4 ระดับการคิดวิเคราะห์ แยกเป็นการวิเคราะห์ส่วนประกอบ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็นการสังเคราะห์การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า แยกเป็นการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในและการประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก

การที่ผู้เรียนจะมีทักษะในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ผู้เรียนนั้นจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่ หรือข้อเท็จจริงใหม่ได้ ดังนั้นการจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับนั้น อาจต้องผสมผสานความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดจำพวกการ

แปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อย และความสัมพันธ์เพื่อการสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ สุการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายของการศึกษาของบลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผล และเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ จึงต้องเรียนรู้วิธีการคิดวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้

เพียเจท (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2550) : 58 ; อางอิงมาจาก (Piaget, 1972))

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของเพียเจท เชื่อว่า การพัฒนาการทางสติปัญญาของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากันและแตกต่างกันในช่วงอายุต่างกัน อันเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม เริ่มจากการสัมผัส การคิดอย่างเป็นรูปธรรม พัฒนาสู่ความคิดที่เป็นนามธรรมโดยผู้เรียนพยายามปรับตัว ให้เกิดสภาวะสมดุลด้วยกระบวนการดูซึมภาพ และเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ในความคิดของตน และกระบวนการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ เพียเจท จึงจัดกระบวนการทางสติปัญญาและความคิดออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นใช้ประสาทสัมผัส เป็นระยะพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เริ่มจากพัฒนาการรับรู้การใช้อวัยวะต่าง ๆ ได้
2. ขั้นควบคุมอวัยวะต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่อายุ 2 ปจนถึง 7 ปี มีการพัฒนาสมองที่ใช้ควบคุม การพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ
3. ขั้นคิดอย่างเป็นรูปธรรม เริ่มตั้งแต่อายุ 7-11 ปี มีการพัฒนาการสมองมากขึ้นสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่ยังไม่สามารถจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้
4. ขั้นคิดอย่างเป็นนามธรรม เป็นระยะพัฒนาการช่วงสุดท้ายของเด็กช่วงอายุ 12 - 15 ปี ที่สามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และคิดในสิ่งที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมได้มากขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้อย่างพอดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้

การพัฒนาการของเด็กในแต่ละขั้นจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากระดับต่ำสู่ระดับสูงขึ้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้น เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เพียงแต่บางช่วงอาจพัฒนาเร็วหรือช้าแต่สิ่งแวดล้อมวัฒนธรรม และประเพณีต่าง ๆ รวมทั้งวิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาแตกต่างกัน การคิด จึงหมายถึง การกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการใน 2 ลักษณะคือ เป็นกระบวนการดูซึมของข้อเท็จจริงที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมและเป็นกระบวนการปรับประสบการณ์เดิมให้เข้ากับข้อเท็จจริงที่รับรู้ใหม่ บุคคลจะใช้การคิดทั้ง 2 ลักษณะนี้ร่วมกันหรือสลับกันเพื่อปรับความคิดของตนให้เข้าใจความจริงมากที่สุด ผลการปรับเปลี่ยนการคิดดังกล่าวจะช่วยพัฒนาวิธีการคิดของบุคคลจากระดับหนึ่งไปสู่วิธีการคิดอีกระดับหนึ่งที่สูงกว่า

การพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของมนุษย์ตามทฤษฎีของเพียเจทจะเป็นอย่างไรต่อเนื่องในระดับที่สูงขึ้น โดยเฉพาะในช่วงวัย 11-12 ปี ที่นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นรูปธรรมสู่ความเป็นนามธรรม และจะคิดซับซ้อนยิ่งขึ้นถ้ากิจกรรมการเรียนรู้สามารถสร้างประสบการณ์ใหม่ต่อจากประสบการณ์เดิมในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดของนักเรียนให้สามารถเห็นภาพรวมและสรุปเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่ถูกต้อง โดยเพียเจท เชื่อว่านักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีอายุอยู่ระหว่าง 10 – 12 ปี สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ที่ไคมาร์ซาโน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553) ; อาจอิงมาจาก (Marzano, 2001)) ไคมาร์ซาโนได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายทางการศึกษารูปแบบใหม่ ประกอบด้วยระบบความรู้ ความคิด 3 ประการ ไคแก ระบบตนเอง ระบบรูคิด และระบบสติปัญญา ลำดับขั้นตอนของความรู้เป็น 6 ระดับ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิม รับข้อมูลใหม่ และเก็บเป็นคลังข้อมูลไว้เป็นการถ่ายโยงความรู้จากความจำถาวรสู่ความจำนำไปใช้ในการปฏิบัติการโดยไม่จำเป็นต้องเข้าใจโครงสร้างของความรู้

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นสาระที่เรียนรู้ สู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์ เป็นการสังเคราะห์การสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้ที่เข้าใจประเด็นความสำคัญ

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือนและความต่างอย่างมีหลักการการจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยสามารถบ่งชี้ข้อผิดพลาดได้การประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้ และการคาดการณ์ผลที่ตามมาบนพื้นฐานของข้อมูล

ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีคำตอบชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่ยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพิจารณาสรุปสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การตั้งข้อสมมุติฐานและการทดสอบสมมุติฐานนั้นบนพื้นฐานของความรู้

ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด การกำกับติดตามการเรียนรู้ และการจัดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อภาวะการณ์ต่อการเรียนรู้และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งความตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ตนมี

สรุปได้ว่า การคิดมีแนวคิดทฤษฎีเป็นหลักกำหนด หรือกฎการเรียนรู้ย่อย ๆ เพื่อนำไปใช้เป็นหลักการในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถใน

การวิเคราะห์จะส่งผลให้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ และเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคลแม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ จึงต้องเรียนรู้วิธีการ คิดวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้ ซึ่งพัฒนาการ ทางความคิดของคนมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากัน และแตกต่างกันช่วงอายุแตกต่างกัน ไม่มีการ กระโดดข้ามขั้น เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเพียงแต่บางช่วงอาจพัฒนาเร็วหรือช้าแต่สิ่งแวดล้อม การ คิดสามารถพัฒนาได้ในทุกกิจกรรมการเรียนการสอน ทุกเนื้อหาวิชาและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

3. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

(เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2549) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการคิด

วิเคราะห์ออกเป็น 4 ประการ คือ

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้หากไม่ เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกเราจึงต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็น อะไรด้วยการตีความ การตีความ (Interpretation) หมายถึงการพยายามทำความเข้าใจ และให้ เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการ สร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรงคือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอก โดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐาน ของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่น่าวิเคราะห์เกณฑ์ที่แต่ละคนใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสิน หรือเป็นไม้ เเมตรที่แต่ละคนสร้างขึ้นในการตีความนั้นย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ประสบการณ์และค่านิยมของ แต่ละบุคคล เช่น การตีความจากความรู้การตีความจากประสบการณ์การตีความจากข้อเขียน

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้อง มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้างมีที่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร การวิเคราะห์ของเราในเรื่องนั้น จะไม่สมเหตุสมผลเลยหากเราไม่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องนั้น เราจำเป็นต้องใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องเข้า มาเป็นองค์ประกอบในการคิดถ้าเราขาดความรู้เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึง เป็นเช่นนั้น

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมี องค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วยคือ ต้องเป็นคนช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณาขบคิด ไตร่ตรองและต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้าง เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริง และเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ขอบเขตคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิเคราะห์

จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก 5W 1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How) คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า

...อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้

...เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร

...เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร

...เมื่อเกิดเรื่องนี้จะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง

...สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์

...องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น

...วิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้

...แนวทางแก้ปัญหาอะไรบ้าง

...ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

...และคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งหมายการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุ

มีผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น

นักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไรเป็นเหมือนคนที่ใส่แว่นเพื่อดูภาพยนตร์ 3 มิติขณะที่คนทั่วไปไม่ได้ใส่แว่นจะดูไม่รู้เรื่องเพราะจะเห็นเพียง 2 มิติที่เป็นภาพระบบ แต่เมื่อใส่แว่นแล้วจะเห็นภาพในแนวลึก มองเห็นความซับซ้อนที่อยู่ภายในรู้ว่าแต่ละสิ่งจัดเรียงลำดับกันอย่างไร รู้เหตุผลที่อยู่บนหลักการกระทำรู้อารมณ์ความรู้สึกที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังสีหน้าและการแสดงออกการคิดเชิงวิเคราะห์ช่วยให้เรารู้ข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้นเข้าใจความเป็นมาของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้น มีองค์ประกอบอะไรบ้างรู้ว่าอะไรเป็นอะไรทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหา การประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

(สุวิทย์ มูลคำ, 2548) กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุประสงค์ของเรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา

ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549) กล่าวว่างค์ประกอบในการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. การตีความ ความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปลความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ประสบการณ์และค่านิยม

2. การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3. การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตการถามที่เกี่ยวกับกับการคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลัก 5W 1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

4. การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบใดว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร มีองค์ประกอบใดบ้างนำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์ดูสิว่าเกิดเรื่องนี้ได้ได้อย่างไร

(ลักขณา สรวิวัฒน์, 2549) ได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 4 ประการ คือ

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ไดหากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกเราจึงต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าเป็นอะไร ด้วยการตีความ การตีความ (Interpretation) หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์แปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์โดยสิ่งนั้นไม่ปรากฏโดยตรง

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไรมีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้างมีที่หมวดหมู่จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างซักถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วยคือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกตสามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติไม่ละเลยไปแต่หยุดพิจารณา ขบคิดไตร่ตรอง และต้องเป็นคนที่ช่างถาม ขอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ

ข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้

Bloom (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553) : 49-53 ; อ้างอิงมาจาก (B. S. a. o. Bloom, 1956))

ได้สรุปว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element)

หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผล ประกอบด้วย

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการวินิจฉัยว่า สิ่งนั้นเหตุการณ์นั้นจัดเป็นชนิดใด

ลักษณะใด เพราะเหตุใด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญ

เป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก สรุป จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่างๆ เช่น

1.2.1 สาระสำคัญของเรื่องนี่คืออะไร

1.2.2 ควรตั้งชื่อเรื่องนี้ว่าอะไร

1.2.3 การปฏิบัติเช่นนั้น เพื่ออะไร

1.2.4 สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทที่สุดจากสถานการณ์นี้

1.3 วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บอกตรง ๆ แต่มีร่องรอยความจริงซ่อนเร้นอยู่ เช่น

1.3.1 ภาพนี้หมายถึงใคร

1.3.2 ข้อความนี้หมายถึงใคร สถานการณ์ใด

1.3.3 เรื่องราวนี้ควรยกย่องหรือตำหนิใคร

1.3.4 เรื่องนี้ให้ข้อคิดอย่างไร

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) หมายถึง การ

ค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใด สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใดมี

สิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ มีลักษณะ เช่น

- 2.1.1 มีข้อความใด มีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร
- 2.1.2 คำกล่าวใดสับสนผิด การตัดสินใจจากการกระทำอะไรไม่ถูกต้อง
- 2.1.3 สองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร
- 2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ เช่น
 - 2.2.1 สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด
 - 2.2.2 สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด
 - 2.2.3 การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเรียงลำดับความรุนแรง จำนวน
- 2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ เช่น
 - 2.3.1 เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรมาบ้างตามลำดับ
 - 2.3.2 การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งของต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา ตามลำดับขั้นตอน
 - 2.3.3 ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร เช่น วิเคราะห์วงจรของฝน ผีเสื้อ
- 2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ เช่น
 - 2.4.1 การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร
 - 2.4.2 เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดสัมฤทธิ์ผลอย่างไร
 - 2.4.3 ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร มีจุดประสงค์อะไร
- 2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล เช่น
 - 2.5.1 สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้
 - 2.5.2 หากไม่ทำอย่างนี้ผลจะเป็นอย่างไร
 - 2.5.3 หากทำอย่างนี้ผลจะเป็นอย่างไร
 - 2.5.4 ข้อความใดเป็นเหตุเป็นผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน
- 2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น
 - 2.6.1 บินเร็วเหมือนนก
 - 2.6.2 ระบบประชาธิปไตยเหมือนกับระบบการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles)

หมายถึงการค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ เรื่องราว สิ่งของ และการทำงานต่าง ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงอยู่ได้เช่นนั้นอยู่ได้เนื่องจากอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกน มีหลักการอย่างไรมีเทคนิคอะไรหรือยึดคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการมีความสำคัญที่สุด จะ

วิเคราะห์ได้ดีจะต้องสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบและความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ และความสัมพันธ์จะนำไปสู่การสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ เช่น

3.1.1 การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร

3.1.2 สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร

3.1.3 คำกล่าวนี้มีลักษณะอย่างไร

3.1.4 ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง

3.1.5 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

3.2.1 หลักการของเรื่องนี้มีว่าอย่างไร

3.2.2 หลักการในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร

3.2.3 หลักการในการแก้ปัญหานี้เป็นอย่างไร

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย การวิเคราะห์เหตุการณ์ แยกเป็นส่วนย่อย ๆ อาศัยหลักการของการแยกแยะส่วนย่อย การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ โดยกำหนดขอบเขตของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์กำหนดจุดมุ่งหมาย วิเคราะห์เพื่ออะไร ใช้ทฤษฎีใดอ้างอิง โดยมีการสรุปการวิเคราะห์ที่ชัดเจน

4. การวัดการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ตามแนวของบลูม (ลีวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) ; อ้างอิงมาจาก (B. S. Bloom, 1961)) กล่าวไว้ว่า การวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่า ประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมาย หรือประสงค์สิ่งใด นอกนั้น ยังมีส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่าสมรรถภาพด้านวิเคราะห์จะเต็มไปด้วย การหาเหตุและผลที่เกี่ยวข้องกันเสมอ การคิดวิเคราะห์จึงต้องอาศัยพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้มาประกอบพิจารณา การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์การวิเคราะห์ว่า สิ่งที่อยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใดถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่าง คำถาม เช่น ศิลปินชื่อดังที่สุด

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ หรือความเกี่ยวข้อง ส่วนย่อยในปรากฏการณ์ หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปไมย หรือค้นหาว่าแต่ละเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญ มีอะไรบ้างที่ไปเกี่ยวพันกัน ตัวอย่างคำถาม เช่น เหตุใดแสงจึงเร็วกว่าเสียง

3. วิเคราะห์หลักการ เป็นการหาความสัมพันธ์ที่จะจับเค้าเรื่องของเรื่องราวนั้น ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิค หรือยึดปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตัวอย่างคำถาม เช่น รถยนต์วิ่งโดยอาศัยหลักการใด

(สมนึก ภัททิยธนี, 2551) ให้ความหมายว่า การวัดการวิเคราะห์เป็นการใช้ วิจารณ์ญาณเพื่อไต่ตรอง การแยกแยะพิจารณารายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีส่วนใดสำคัญที่สุด ของชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กันมากที่สุด และชิ้นส่วนเหล่านั้นอยู่รวมกันได้ หรือทำงาน ได้เพราะอาศัยหลักการใด ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์ที่สำคัญ สิ่งที่น่าชื่นชม
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่าง คุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปมัย
3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาดูชิ้นส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่า ทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไร หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลาง จึงถามโครงสร้าง หลักหรือวิธีการที่ยึดถือ

สรุปได้ว่า การวัดการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การวัดความสามารถในการจำแนก แยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่ามีจุดมุ่งหมายอะไรแต่ละเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไรโดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของบลูม ผู้วิจัยได้ใช้เป็นแนวทางในการออกข้อสอบในการวิจัยครั้งนี้

5. การสร้างข้อสอบเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์

(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2546) ได้สรุปว่า การสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ จะต้องวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบของเหตุการณ์ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วจำแนกให้เห็น ความสำคัญ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบนั้น ๆ ได้ การคิดวิเคราะห์จำแนก ออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการแยกแยะส่วนประกอบออกมาจนสามารถ เห็นว่าส่วนใดสำคัญเป็นสาเหตุหรือผลลัพธ์ แนวการสร้างคำถาม ควรถามเกี่ยวกับ
 - 1.1 ส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง สมมติฐาน สิ่งที่เป็นแก่น
 - 1.2 ความมุ่งหมายสำคัญ ว่าอยู่ตรงไหน เรื่องอะไร
 - 1.3 อันดับความสำคัญขององค์ประกอบย่อย ๆ ฯลฯ

ตัวอย่างคำถาม

ข้อความนี้ผู้กล่าวมีความมุ่งหมายอย่างไร

วิธีการทดลองกับวิธีการทางสถิติเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

การสแกนต้นไม้สัก ข้อใดสำคัญที่สุด ฯลฯ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ ความเกี่ยวข้องระหว่างองค์ประกอบ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อเรื่องทั้งหมดกับสาเหตุหรือส่วนสนับสนุนแนวการสร้างคำถาม ควรถามเกี่ยวกับ

2.1 ให้ค้นหาความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวนั้น

2.2 มีอะไรเป็นสาเหตุหรือผล

2.3 บุคคลหรือบทความนี้ ยึดทฤษฎีอะไร

2.4 คำกล่าวนี้ ขยาย สนับสนุนหรือคัดค้านอะไร ฯลฯ

ตัวอย่างคำถาม

ทำไมเราจึงเห็นออก

มนุษย์กับสังคมสัมพันธ์กันอย่างไร

ถ้าอากาศเย็นลงกะทันหัน เด็กจะป่วยเป็นอะไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถที่จะแยกแยะจนเห็นว่าเรื่องนั้น ๆ มีหลักการใด มีโครงสร้างอย่างไร แนวการสร้างคำถาม ควรถามเกี่ยวกับ

3.1 จับแก่นให้ได้ว่า เรื่องนี้ยึดถือหลักการใด ใช้เทคนิคใด

3.2 มีระเบียบวิธีในการเรียบเรียง และมีเค้าโครงการสร้างอย่างไร ฯลฯ

ตัวอย่างคำถาม

ผู้แต่งใช้กลวิธีใด จึงจูงใจคนอ่าน

กฎหมายบัญญัติเรื่องราวนี้ ยึดหลักการใด

ข้อความนี้จัดอยู่ประเภทใด (ชี้แจง ชักชวน แนะนำ) ฯลฯ

สรุปได้ว่า การสร้างข้อสอบเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ จะต้องสร้างแบบทดสอบที่สามารถวัดความสามารถในการแยกแยะเหตุการณ์ จำแนกส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ โดยให้มีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์หลักการได้

6. การส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการทางสมองเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรับรู้จากสารแล้วสมองจัดกระทำกับข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่รับเข้ามาเป็นกระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียนที่ใช้ในการสร้างความหมาย ความเข้าใจสรรพสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีการหรือกระบวนการเป็นทักษะความสามารถที่สามารถส่งเสริมพัฒนาได้การพัฒนาทักษะดังกล่าวให้นักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ (สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์, 2550)

1. ทฤษฎีการคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) บลูมได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิดด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัยของผู้เรียน ส่งเสริมต่อความสามารถทางการคิดที่บลูมจำแนกไว้ 6 ระดับ คำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกัน ได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหาและความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะในความรู้ในวิธีดำเนินการ

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจแยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำไปใช้

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็นวิเคราะห์ส่วนประกอบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์และวิเคราะห์หลักการ

ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็นการสังเคราะห์การสื่อความหมาย การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า แยกเป็น การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในและข้อเท็จจริงภายนอก

การที่ผู้เรียนจะมีทักษะในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ผู้เรียนจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่ หรือข้อความจริงได้ ดังนั้น การให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับ อาจจะต้องประสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่าง ๆ เช่นการจัดจำพวก การแปลการตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อย และความสัมพันธ์เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของบลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผล และเป็น การเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคล แม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ จึงต้องเรียนรู้วิธีการคิดวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาใช้ (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2550) ; อ้างอิงมาจาก (B. S. a. o. Bloom, 1956))

Bloom และคณะ (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2550) ; อ้างอิงมาจาก B. S. a. o. Bloom (1956)) ได้จัดลำดับความสามารถทางการคิดของบุคคลเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานดั้งเดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้น
2. ความเข้าใจข้อเท็จจริงในเรื่องนั้น
3. การนำข้อเท็จจริงนั้นไปแก้ไขปัญหาหรือนำไปใช้ในเรื่องอื่น

4. การวิเคราะห์ข้อทดสอบข้อเท็จจริงในความสัมพันธ์หรือในสถานการณ์ที่
แตกต่างกัน

5. การสังเคราะห์สิ่งใหม่หรือการสร้างความคิดใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานความเข้าใจ
ในข้อเท็จจริงนั้น

6. การประเมินคุณค่าของข้อมูล ความคิดหรือผลผลิต

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ (Piaget's Theory of Intelligence) ((สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2550) ; อ้างอิงมาจาก (Piaget, 1972)) เชื่อว่าการพัฒนาการทางสติปัญญาของคนลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากัน และแตกต่างกัน ในช่วงอายุต่างกัน อันเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม เริ่มจากการสัมผัสการคิดอย่างเป็นรูปธรรม พัฒนาสู่การคิดที่เป็นนามธรรม โดยผู้เรียนพยายามปรับตัว ให้เกิดภาวะสมดุลด้วยกระบวนการดูดซึมภาพและเหตุการณ์ต่างๆ เข้าไว้ในความคิดของตน และกระบวนการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่เพียร์เจต์ จึงจัดกระบวนการทางสติปัญญาและความคิดออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นใช้ประสาทสัมผัส เป็นระยะพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น การฝึกหยิบสิ่งของ การฝึกการไต่ยืน และการมอง

ขั้นที่ 2 ขั้นควบคุมอวัยวะต่างๆ เริ่มอายุตั้งแต่ 2 ปี จนถึง 7 ปี มีการพัฒนาสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น นิสัยการขับถ่าย การเล่นเกม ที่เป็นการฝึกใช้อวัยวะต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง

ขั้นที่ 3 ขั้นคิดอย่างเป็นรูปธรรม เริ่มตั้งแต่อายุ 7-11 ปี มีการพัฒนาทางสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้จำแนกสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่ยังไม่สามารถจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

ขั้นที่ 4 ขั้นคิดอย่างเป็นนามธรรม เป็นระยะพัฒนาการช่วงสุดท้ายของเด็ก ช่วงอายุ 12-15 ปี ที่สามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และคิดในสิ่งที่ซับซ้อนเป็นนามธรรมได้มากขึ้น สามารถแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

การพัฒนาของเด็กในแต่ละขั้นจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากระดับต่ำสู่ระดับสูงขึ้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามขั้น เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ วิธีการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กพัฒนาแตกต่างกัน การคิด จึงหมายถึง การกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยปัญญา การคิดของบุคคลเป็นกระบวนการ ในลักษณะ 2 ลักษณะ คือ เป็นการดูดซึมข้อความจริงที่ได้รับให้เข้ากับประสบการณ์เดิมและเป็นกระบวนการปรับประสบการณ์เดิมให้เข้ากับข้อความจริงที่รับรู้ใหม่บุคคลจะใช้เวลาการคิดทั้ง 2 ลักษณะนี้ ร่วมกันหรือสลับกัน เพื่อปรับความคิดของตนให้เข้ากับความจริงมากที่สุด

การพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของมนุษย์ตามทฤษฎีของเพียร์เจต์จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องในระดับที่สูงขึ้น โดยเฉพาะช่วงอายุ 11-12 ปี ที่นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นรูปธรรมสู่

ความเป็นนามธรรม และจะคิดได้ซับซ้อนยิ่งขึ้นถ้ากิจกรรมการเรียนรู้สามารถสร้างประสบการณ์ใหม่ ต่อจากประสบการณ์เดิมในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดของนักเรียนให้สามารถเห็น ภาพรวม และสรุปเหตุการณ์ต่างๆ อย่างมีเหตุผลจากข้อมูลที่ถูกต้อง

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของมาร์ซาโน (Mazano's Taxonomy of Educational objectives) Mazano's ได้พัฒนารูปแบบจุดมุ่งหมายการศึกษาแบบใหม่ ประกอบด้วยความรู้ 3 ประเภท และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล 6 ระดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้ประเภทของความรู้ได้แก่

1. ข้อมูล เน้นการจัดระบบการคิด จากข้อมูลง่ายสู่ข้อมูลยาก เป็นระดับความคิด รวบรวม ข้อเท็จจริง ลำดับเหตุการณ์ และหาเหตุผล

2. กระบวนการ เน้นกระบวนการเพื่อการเรียนรู้ จากทักษะสู่กระบวนการ อัตโนมิติ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสามารถที่สั่งสมไว้

3. ทักษะ เน้นการเรียนรู้ที่พัฒนาโครงสร้างกล้ามเนื้อ จากทักษะง่ายสู่กระบวนการที่ซับซ้อนขึ้น โดยมีกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล 6 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 ขั้นรวบรวม เป็นการคิดทบทวนความรู้เดิมรับข้อมูลใหม่และเก็บเป็นคลังข้อมูล ถ่ายโยงความรู้จากความจำถาวรสู่ ความจำนำไปใช้ปฏิบัติ

ระดับที่ 2 ขั้นเข้าใจ เป็นการเข้าใจสาระที่เรียน สู่การเรียนรู้ใหม่ในรูปแบบการใช้สัญลักษณ์เป็นการสังเคราะห์โครงสร้างพื้นฐานของความรู้นั้นโดยเข้าใจประเด็นสำคัญ

ระดับที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ เป็นการจำแนกความเหมือน ความต่างอย่างมีหลักการ การจัดหมวดหมู่ที่สัมพันธ์กับความรู้ การสรุปอย่างสมเหตุสมผล โดยสามารถบ่งชี้ข้อผิดพลาดได้ การประยุกต์ใช้สถานการณ์ใหม่โดยใช้ฐานความรู้

ระดับที่ 4 ขั้นใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ เป็นการตัดสินใจในสถานการณ์ที่ไม่มีความชัดเจน การแก้ไขปัญหาที่ยุ่งยาก การอธิบายปรากฏการณ์ที่แตกต่าง และการพัฒนาหลักฐานสู่การสรุปสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การตั้งข้อสมมติฐาน

ระดับที่ 5 ขั้นบูรณาการความรู้ เป็นการจัดระบบความคิดเพื่อบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด การกำกับติดตามการเรียนรู้ และการจัดขอบเขตการเรียนรู้

ระดับที่ 6 ขั้นจัดระบบแห่งตน เป็นการสร้างระดับแรงจูงใจต่อภาวะการณ์เรียนรู้และภาระงานที่ได้รับมอบหมายในการเรียนรู้ รวมทั้งการตระหนักในความสามารถของการเรียนรู้ที่ตนมี

สรุปได้ว่า การส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ต้องพัฒนาตามช่วงวัย และพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จากระดับต่ำสู่ระดับสูง พัฒนาให้รู้จากรูปรธรรมเป็นนามธรรม โดยผู้เรียนพยายามปรับตัวให้เกิดภาวะสมดุลด้วยกระบวนการดูซึมภาพและเหตุการณ์ต่างๆ เข้าไว้ในความคิดของตน และกระบวนการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่

เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

ได้มีการให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

เทอร์สตัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543) ; อ้างอิงมาจาก (Thurstone, 1967)) มองเจตคติว่าเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นอะไรก็ได้เป็นต้นว่าสิ่งของ บุคคล บทความ องค์กร ความคิด ฯลฯ ความรู้สึกเหล่านี้แสดงให้เห็นความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

(ลักขณา สรีวัฒน์, 2544) ได้ให้ความหมายของ เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็น หรือท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเห็นว่า ความรู้สึกเป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความคิดเห็น เป็นองค์ประกอบทางด้านปัญญาและท่าทีองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542) ให้นิยาม เจตคติหมายถึงอารมณ์ ความรู้สึกอันบังเกิดจากการได้สัมผัสรับรู้ต่อสิ่งนั้น โดยแสดงความโน้มเอียงอย่างใดอย่างหนึ่งรูปของการประเมินว่าชื่นชอบหรือไม่ชื่นชอบ

(ยุพิน พิพิธกุล, 2545) ให้ความหมายของเจตคติหมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอันเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก เช่น บุคคล วัตถุ เหตุการณ์ซึ่งความรู้สึกนี้จะนำไปได้ทั้งทางบวกหรือทางลบ

(สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2553) ได้ให้ความหมายของเจตคติว่า เจตคติเป็นแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็นได้ทั้งคน วัตถุ สิ่งของ หรือความคิด เจตคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีเจตคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีทัศนคติลบก็จะหลีกเลี่ยง ทัศนคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

(รังสรรค์ โหมยา, 2553) ได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้เชิงประเมินค่าของบุคคลต่อสิ่งใด ๆ ว่าสิ่งนั้น ๆ ดีหรือไม่ต่อตนเอง สัมพันธ์กับความรู้สึกของบุคคลในลักษณะพึงพอใจ นำไปสู่ความปรารถนาในการแสดงพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกและการประเมินค่าเหล่านั้น

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ได้ให้ความหมายของเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ว่าเป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ที่ส่งผลให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่จะตอบสนองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในลักษณะของ

ความชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า รวมทั้งความพร้อมหรือไม่พร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นหรือพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกมา หลังจากได้เรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ เห็นคุณค่าหรือไม่เห็นคุณค่า พฤติกรรมที่แสดงออกมามีทั้งทางบวกและลบ

2. องค์ประกอบของเจตคติ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542) ระบุว่า มีองค์ประกอบที่แตกต่างกันอยู่

3 กลุ่ม ได้แก่

1. เจตคติมีองค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความเชื่อนี้พิจารณาได้จากนิยามเจตคตินั้นเอง กลุ่มนี้จะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเป้าของเจตคติว่า รู้สึกชอบหรือไม่ชอบ นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ได้แก่ (thurstone. 1931) (Allport. 1935) และคนอื่น ๆ อีกหลายคน

2. เจตคติมีสององค์ประกอบ ตามแนวคิดนี้มองเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบด้านสติปัญญา (Cognitive) และด้านความรู้สึก (Affective) นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบได้แก่ แคทซ์ (Katz.1960)

3. เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวความคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบหรือ 3 ส่วน (Three componens) ได้แก่

3.1 ด้านสติปัญญา (Cognitive component) ประกอบไปด้วยความรู้ ความคิดและความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อเป้าเจตคติ

3.2 ด้านความรู้สึก (Affective component) หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคติ ว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือไม่พอใจ

3.3 ด้านพฤติกรรม (Behavioral component) เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้นในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้นยังไม่แสดงออกจริง

แนวคิด 3 ประการนี้เป็นของโรเซ็นเบิร์กและโฮพแลนด์ (Rosenberg, 1960) แนวคิดนี้มีทั้งคนยอมรับและไม่ยอมรับ การศึกษาความสัมพันธ์ภายใน 3 ส่วน จะเป็นเครื่องตัดสิน (ศักดิ์ สุนทรเสณี, 2531) กล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำให้เกิดเจตคติมีอยู่ 3 ประการสรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางการรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรับรู้ของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการรับรู้เกี่ยวกับวัตถุสิ่งของ บุคคลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ารู้อะไรต่าง ๆ ดังกล่าวนั้นได้อย่างไร รู้อะไรดีหรือไม่ดี ทางบวกหรือทางลบซึ่งจะก่อให้เกิดเจตคติ

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component or Feeling Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าขึ้นจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิด

การเรียนรู้สิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วจะทำให้เกิดความรู้สึกทางดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางไม่ดี เราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น

3. องค์ประกอบทางด้านแนวโน้มทางพฤติกรรมหรือการกระทำ (Action Tendency Component or Behavioral Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นๆ ในทางใดทางหนึ่งคือ พรอมทั้งที่จะสนับสนุน ส่งเสริม ช่วยเหลือ หรือในทางทำลาย ขัดขวาง ต่อสู้ (แสงเดือน ทวีสิน, 2545) ได้สรุปว่า องค์ประกอบเจตคติมี 3 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบทางด้านปัญญา (Cognitive Component) หมายถึง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความคิด ความเข้าใจซึ่งจะมีส่วนกำหนดเจตคติของแต่ละบุคคล
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง คนเราชอบหรือไม่ชอบตามข้อมูลที่เรารับรู้แต่บางครั้งข้อมูลที่เรารับรู้อาจไม่สามารถมีอิทธิพลเหนือความรู้สึกได้
3. องค์ประกอบด้านการปฏิบัติ (Behavioral Component) หมายถึง การแสดงออกถึงเจตคติอย่างแท้จริงโดยดูจากการเลือกปฏิบัติของบุคคลผู้นั้น

(สิทธิโชค วรานุสันติกุล, 2546) ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความคิดความเชื่อต่อสิ่งนั้น
2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกต่อสิ่งนั้น
3. องค์ประกอบด้านการแสดงพฤติกรรม

(ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2551) ระบุว่าโดยทั่วไปแล้วเจตคติประกอบด้วย

องค์ประกอบ 3 ประการคือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความรวมเป็นความเชื่อหรือช่วยในการประเมินต่อสิ่งเร้านั้น ๆ
2. องค์ประกอบด้านความรู้และอารมณ์ (Affective Component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ต่างเป็นผลต่อเนื่องมาจากที่บุคคลประเมินค่าสิ่งเร้านั้น แล้วพบว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว องค์ประกอบทั้งสองอย่าง มีความสัมพันธ์กัน เจตคติบางอย่างจะประกอบด้วยความรู้ความเข้าใจมาก แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์น้อย เช่น เจตคติที่มีต่องานที่ทำ ส่วนเจตคติที่มีต่อแพ้นเสื้อฝ้ายจะมีองค์ประกอบทางด้านความรู้สึกและอารมณ์สูงแต่องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจต่ำ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความพร้อม หรือความโน้มเอียงที่บุคคลประพฤติปฏิบัติหรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับจากการประเมิน

ค่าให้สอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือบุคคลหนึ่งบุคคลใดต้องประกอบด้วยทั้งสามองค์ประกอบเสมอ แต่จะมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไป โดยปกติบุคคลมักแสดงพฤติกรรมในทิศทางที่สอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่ แต่ก็ไม่เสมอไปทุกกรณีในบางครั้งเราเจตคติอย่างหนึ่งแต่ก็ไม่ได้แสดงพฤติกรรมตามเจตคติที่มีอยู่ก็ได้จากองค์ประกอบของเจตคติข้างต้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) ระบุว่าเจตคติต่อคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความตระหนักในคุณค่าหรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ เป็นการมองเห็นความสำคัญ คุณค่า หรือประโยชน์ของคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการศึกษาต่อรวมทั้งในการพัฒนาความเจริญต่าง ๆ เช่น การเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้คนมีเหตุผลหรือวิชาคณิตศาสตร์ช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน
2. ความรู้สึกต่อคณิตศาสตร์เป็นความรู้สึกของผู้เรียนที่แสดงออกว่าชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจต่อคณิตศาสตร์ซึ่งเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีประสบการณ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น ผู้เรียนชอบแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ทำหาย หรือมีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์
3. ความพร้อมที่จะกระทำหรือเรียนคณิตศาสตร์ เป็นความพร้อมของผู้เรียนที่จะเรียนหรือทำงานที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ หรือหลีกเลี่ยงที่จะทำสิ่งเหล่านั้นเมื่อมีโอกาส เช่น ผู้เรียนจะพยายามเข้าร่วมแข่งขันตอบปัญหาคณิตศาสตร์เมื่อมีโอกาสหรือผู้เรียนพร้อมที่จะเข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ของโรงเรียน

สรุปได้ว่า เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะต้องมีองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบนี้เสมอ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบด้านความรู้สึก องค์ประกอบด้านพฤติกรรม ซึ่งทั้งสามองค์ประกอบนี้มีความสัมพันธ์กัน

3. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติ

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเจตคติดังนี้

(ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2551) ได้อธิบายการเกิดและการเปลี่ยนแปลงเจตคติว่าเจตคติเกิดจากการมีประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมหากประสบการณ์ที่ได้รับเพิ่มเติมแตกต่างจากประสบการณ์เดิมก็เปลี่ยนเจตคติได้ซึ่งการเปลี่ยนเจตคติดังนี้ 2 ทางคือ

1. การเปลี่ยนแปลงในทางเดียวกัน (Congruent Change) หมายถึง เจตคติเดิมเป็น ไปในทางบวกจะเพิ่มมากขึ้นในทางบวกแต่ถ้าเจตคติเดิมเป็นไปในทางลบก็จะเพิ่มมากขึ้นในทางลบเช่นเคยชอบคนนี้ก็ชอบมากขึ้นกว่าเดิมหรือในทางตรงข้ามเคยเกลียดคนนั้นก็เกลียดมากขึ้น
2. การเปลี่ยนแปลงไปคนละทาง (Incongruent Change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลที่เป็นไปในทางบวกจะลดลงและไปเพิ่มทางลบ หลักสำคัญของการเปลี่ยนเจตคติหมายถึงการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันและการเปลี่ยนแปลงไปคนละทางนั้นมีหลักการว่า

เจตคติที่เปลี่ยนไปในทิศทางเดียวกันจะเปลี่ยนได้ง่ายกว่าเจตคติที่เปลี่ยนไปคนละทางและการเปลี่ยนไปในทางเดียวกันมีความมั่นคงความคงที่มากกว่าการเปลี่ยนไปคนละทาง

(รังสรรค์ โฉมยา, 2553) การเปลี่ยนแปลงเจตคติทำได้โดยการทำให้

องค์ประกอบส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหายที่ไป อธิบายได้ดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้เชิงประเมินค่า (Cognitive Component) การเปลี่ยนองค์ประกอบนี้คือการให้บุคคลรับรู้ว่าสิ่งนั้นมีโทษต่อตัวเขาเอง หรือสิ่งนั้นมีคุณค่าในตัวเอง ทิศทางที่ตรงกันข้ามกับการรับรู้เดิมของเขา

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) การเปลี่ยนองค์ประกอบนี้คือการทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกพอใจ ชื่นชอบ หรือไม่พอใจ หรือไม่ชอบในทิศทางที่ตรงกันข้ามกับความรู้สึกเดิมของเขา

3. องค์ประกอบทางด้านความพรอมที่จะแสดงพฤติกรรม (Behavioral Component) การเปลี่ยนองค์ประกอบนี้คือการทำให้บุคคลได้มีโอกาสแสดงพฤติกรรมใหม่ หรือพบบาทสมมุติบางอย่างที่มีความขัดแย้งกับพฤติกรรมเดิมของเขา

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) การเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1. ความสมดุล เป็นภาวะความคงที่ของความรู้สึกที่ไม่มีความกดดันหรือความไม่สอดคล้อง จึงทำให้เจตคติที่มีอยู่คงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง แต่หากมีความกดดันหรือความไม่กลมกลืนระหว่างความรู้สึกเดิมกับความรู้สึกลใหม่ ผู้เรียนอาจปรับเปลี่ยนเจตคติใหม่ให้แตกต่างไปจากเดิม โดยจะมีการหาเหตุผลมาสนับสนุนหรืออธิบายความรู้สึกใหม่ที่เกิดขึ้นนั้น

2. การเสริมแรง การเสริมแรงโดยการชมเชย ยกย่อง ให้รางวัล หรือวิธีการอื่นๆ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและยอมรับข้อมูลข่าวสาร ซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเจตคติต่อคณิตศาสตร์

3. การตัดสินใจทางสังคม เจตคติของกลุ่มคนในสังคมมักจะมีผลต่อความรู้สึกของผู้ที่เป็นสมาชิก การที่ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแตกต่างจากตน อาจทำให้มีการปรับเปลี่ยนเจตคติไปตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

สรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคตินั้น อาจเปลี่ยนแปลงได้เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ การได้รับการเสริมแรง การที่ผู้เรียนเข้าไปอยู่ในกลุ่มคนที่มีเจตคติแตกต่างจากตน อาจทำให้มีการปรับเปลี่ยนเจตคติไปตามกลุ่มที่ตนสัมพันธ์อยู่ได้

4. แนวทางการพัฒนาเจตคติ

(ดวงเดือน อ่อนน่วม, 2542) กล่าวว่าในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เจตคติต่อวิชานี้เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาเป็นอย่างยิ่งเจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สอนได้โดยตรงแต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นหรือได้รับ

การปลูกฝังที่ละเอียดละออน้อยกับตัวนักเรียนผ่านทางกิจกรรมการเรียนการสอนตั้งนั้นในการจัดกิจกรรมทางการเรียนการสอนทุกครั้งจึงควรนึกถึงด้วยจะเป็นการนำนักเรียนไปสู่เจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่เพียงใดพฤติกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่จะถ่ายทอดให้แก่กันได้

1. ครูต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพื่อจะได้มีแรงและกำลังใจที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่กันได้
2. ครูต้องมีเจตคติที่จะศึกษานักเรียนทั้งที่ผู้ที่มีความสามารถในการเรียนสูงและผู้มีความสามารถในการเรียนต่ำเพื่อที่จะได้ช่วยคนเก่งให้เก่งยิ่งขึ้นและพุงคนเรียนไม่เก่งให้สามารถเรียนต่อได้
3. การจัดห้องเรียนให้น่าสนใจและส่งเสริมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เช่นการจัดป้ายนิเทศหนังสือภาพและเกมต่าง ๆ
4. การกระทำต่อไปนี้ช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ได้
 - 4.1 ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากกรู้อยากเห็น
 - 4.2 ทำงานกับนักเรียนด้วยความอดทนและใจเย็นจนนักเรียนแต่ละคนประสบความสำเร็จนักเรียนจะได้มีความมั่นใจในตัวเอง
 - 4.3 เลือกใช้วิธีสอนและสื่อการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมเพื่อว่านักเรียนจะได้มีความสนุกสนานในการเรียน
 - 4.4 ให้นักเรียนตามความสามารถและให้อย่างมีเหตุผลเพื่อให้นักเรียนจะได้มองเห็นประโยชน์และคุณค่า
 - 4.5 ส่งเสริมให้นักเรียนเข้าใจลักษณะโครงสร้างและประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์เพื่อที่จะได้มองเห็นคุณค่าและเกิดความซาบซึ้ง
 - 4.6 ให้คณิตศาสตร์เป็นการสนองตอบนักเรียนในทางบวกไม่ใช่ทางลบ เช่นไม่ทำโทษนักเรียนโดยการให้ทำโจทย์คณิตศาสตร์หลายๆ ข้อ

สรุปได้ว่า แนวทางการพัฒนาเจตคติ ประกอบไปด้วยการทำให้ผู้เรียนเชื่อมั่นในตัวผู้สอนว่าจะสามารถจัดการเรียนรู้และประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ และต้องจัดกิจกรรมที่ไม่น่าเบื่อมาให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้เท่าที่จำเป็น สอนให้ผู้เรียนเข้าใจในธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ อาจมีการจัดเกมแข่งขันเป็นทีมให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน

5. เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติ

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2542) ได้สรุปไว้ว่า เนื่องจากเจตคติเป็นมโนภาพ (Concept) ที่วัดโดยยากเครื่องมือการวัดจึงมีได้หลายรูปแบบ แล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้กันมี 5 ชนิด คือ

1. สัมภาษณ์ (Interview) หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้องฟังมากกว่าพูดเสียเองและต้องไม่หุบปาก จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้อย่างถูกต้อง การสัมภาษณ์ใช้ปากเป็นเครื่องมือสำคัญ ได้ผลอย่างไรบันทึกไวการวัดเจตคติ โดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐาน

2. การสังเกต (Observation) เครื่องมือชนิดนี้เป็นการเฝ้ามองดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกตคือตาและหูนั่นเอง การเฝ้าดูโดยการบันทึกลงในสมุดจะทำให้ลืมเลือนง่าย ข้อรายการ (Checklist) ที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อมการสังเกตที่ดีต้องฝึกเหมือนกัน จึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้เฝ้าสังเกตควรจะเป็นที่รับรู้และมีประสาทตาดีมีฉะนั้นแล้วจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน

3. การรายงานตนเอง (Self - report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพเพื่อให้ผู้สอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเอง

4. เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) เครื่องมือชนิดนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีการสร้างที่แน่นอนทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน เช่น การเติมประโยคให้สมบูรณ์ เติมเรื่องราวสั้น ๆ เล่านิทานจากภาพ เป็นต้น

5. การวัดทางสรีระภาพ (Physiological Measurement) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย เช่น การวัดดูความต้านทานกระแสไฟฟ้าในผิวหนัง เมื่อคนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์

(มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช, 2546) กล่าวถึงการวัดเจตคติไว้ว่า การวัดเจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องเป็นการวัดทางอ้อม ดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม การบันทึกต้องมีแบบแผน การปฏิบัติทำได้ง่ายแต่ข้อมูลไม่น่าเชื่อถือ

2. การสัมภาษณ์เป็นการสนทนา สอบถามความคิดและความรู้สึกของบุคคล ทำให้ทราบเจตคติต่อเรื่องต่าง ๆ การสอบถามต้องทำให้ผู้สัมภาษณ์ตอบให้ตรงกับเป้าหมายเจตคติที่ต้องการศึกษา การสัมภาษณ์เป็นวิธีการเก็บข้อมูลด้านอารมณ์ความรู้สึกได้เป็นอย่างดี ข้อจำกัดของการวัดวิธีนี้ผู้ตอบอาจตอบไม่ตรงคำถามหรือไม่เต็มใจตอบ

3. การใช้แบบวัด การวัดประกอบด้วยความคิดเห็นที่เป็นสิ่งเร้าให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกออกมา เช่น แบบวัดเจตคติตามวิธีของ Thurstone Likert Osgood Fishbein and Ajzen เป็นต้น

4. การใช้เทคนิคการฉายออก เป็นการวัดทางอ้อมที่กระตุ้นให้ผู้ตอบกล่าวแสดง

ความรู้สึกออกมา เช่น การต่อประโยค การเล่าเรื่องจากภาพ ข้อคือผู้ตอบอาจตอบไม่ตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง การตีความของผู้วัดอาจผิดพลาดได้

5. การใช้บันทึกที่มีอยู่แล้ว เช่น บันทึกการเข้าชั้นเรียน บันทึกการยืมคืนหนังสือ เป็นต้น

สรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้วัดเจตคติมีหลายรูปแบบ แล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด ซึ่งต้องพิจารณาเลือกวิธีวัดให้เหมาะสม ศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของแต่ละวิธี การวัดควรใช้การวัดหลายวิธีประกอบกัน เพื่อที่จะสามารถวัดเจตคติได้ถูกต้องตรงตามสภาพความเป็นจริง โดยในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดเจตคติแบบมาตราส่วนประมาณค่า มี 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert วัดเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีน้ำหนักคะแนนจากมากไปหาน้อย ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

(ภัทรราวี ศรีสารคาม, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ โดยผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า 1) การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์โดยผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการบวกลบคูณหารระคน มีเป้าหมายให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่โดยการนำประสบการณ์ความรู้พื้นฐานและความคิดมาประยุกต์ใช้ในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ในลักษณะรายบุคคลและเรียนรู้ผ่านกลุ่มย่อยร่วมกันตามรูปแบบที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1.1) ขั้นทบทวนความรู้พื้นฐาน 1.2) ขั้นเผชิญสถานการณ์ปัญหา 1.3) ขั้นไตร่ตรองปัญหาและเชื่อมโยงความรู้พื้นฐาน 1.4) ขั้นค้นหาคำตอบตรวจสอบและสรุปความคิดรวบยอด 1.5) ขั้นฝึกทักษะและนำความรู้ไปใช้และ 1.6) ขั้นประเมินผลจากการนำกระบวนการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนพบว่านักเรียนมีโอกาสได้เรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดรวมทั้งได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการเชื่อมโยงประสบการณ์พื้นฐานกับความรู้ใหม่เพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอดในบทเรียนที่จัดลำดับและเป็นระบบให้เกิดความเข้าใจสามารถอธิบายปัญหาผ่านการฝึกและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัญหาอื่นด้วยความเข้าใจ 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเรื่องการบวกลบคูณหารระคนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ

80.85/79.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6291 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 62.91 3) การศึกษาพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังนี้ 3.1) การศึกษาพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเรื่องการบวกลบคูณหารระคน ประกอบการปฏิบัติการวิจัยวงรอบที่ 1,2 และวงรอบที่ 3 พบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแผนที่ 1-3 ของวงรอบที่ 1 เฉลี่ยรวมเท่ากับ 25.46 คิดเป็นร้อยละ 84.71 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแผนที่ 4-6 ของวงรอบที่ 2 เฉลี่ยรวมเท่ากับ 23.38 คิดเป็นร้อยละ 77.95 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแผนที่ 7-9 ของวงรอบที่ 3 เฉลี่ยรวมเท่ากับ 23.93 คิดเป็นร้อยละ 79.74 ซึ่งเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 แล้วเห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละวงรอบมีคะแนนทดสอบท้ายวงรอบสูงกว่าร้อยละ 75 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนพบว่ามีค่าเท่ากับ 23.92 คิดเป็นร้อยละ 79.74 ของคะแนนเต็ม 3.2) การศึกษาพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเรื่องการบวกลบคูณหารระคนพบว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนครบทุกวงรอบเท่ากับ 16.31 หรือคิดเป็นร้อยละ 81.54 ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูง

(รุ่งนภา กลิ่นกลาง, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือร่วมกับทักษะปฏิบัติและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือร่วมกับทักษะปฏิบัติและการเรียนรู้แบบปกติมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.55/80.08 และ 78.86/75.08 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือร่วมกับทักษะปฏิบัติและการเรียนรู้แบบปกติมีค่าเท่ากับ 0.7207 และ 0.6519 คิดเป็นร้อยละ 72.07 และ 65.19 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือร่วมกับทักษะปฏิบัติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(วิมาดา มงคลพิศ, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดของโพลยาและกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพของวิธีการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดของโพลยา

และกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สรุปลงได้ดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจาก วิธีการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดของโพลยาและกลุ่มร่วมมือ เพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 79.95 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 77.26 แสดงว่าประสิทธิภาพของวิธีการเรียนรู้โดยผสาน แนวคิดของโพลยาและกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5 เท่ากับ $79.95/77.26$ ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ $75/75$ ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดของโพลยาและกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทาง คณิตศาสตร์มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสาร การสื่อ ความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยรวมแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายทักษะ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการ เรียนรู้โดยผสานแนวคิดของโพลยาและกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมาย ทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งสามทักษะ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการ เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยผสานแนวคิดของโพลยาและกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อแยกเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ใน ระดับมากที่สุด 3 ด้าน โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ ด้านการวัดผลประเมินผล เท่ากับด้านครูผู้สอนรองลงมาได้แก่ด้านสื่อการเรียนการสอนนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เท่ากัน 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

(ภาคิน อนันตกิจบำรุง, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และ เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT ผลการศึกษาพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มร่วมมือSTAD และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ $77.78/77.47$ และ $77.49/77.80$ ตามลำดับ 2) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD และการ เรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.6038 หรือคิดเป็นร้อยละ 60.38 และ 0.5969 หรือคิดเป็นร้อยละ

59.69 ตามลำดับ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT และกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

(ชลนิชา แสงแก้ว, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และทฤษฎีพหุปัญญา ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.06/77.47 และ 78.89/76.16 ตามลำดับซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริงกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เท่ากับ 0.6308 และ 0.6060 ตามลำดับคิดเป็นร้อยละ 63.08 และร้อยละ 60.60 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง การคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

(ขจิต ศรีโนเรศน์, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และแผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.74/76.96 และ 76.40/78.03 ตามลำดับ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และแผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6498 และ 0.6067 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.98 และ 60.67 ตามลำดับ 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หลังเรียนไม่แตกต่างกัน

(กัลยกร แก้วโรจน์, 2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีหุปัญญา ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และแผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีหุปัญญาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.45/79.95 และ 77.40/76.85 ตามลำดับมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคTAI และแผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีหุปัญญาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.5941 และ 0.5351 ตามลำดับแสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 59.41 และร้อยละ 53.51 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีหุปัญญา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(นิตยา ครอบบัวบาน, 2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยซิปปากับการจัดการจัดการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่า 1) แผนการจัดการจัดการเรียนรู้อโดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยซิปปา (CIPPA) และแผนการจัดการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีหุปัญญา เรื่องความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.59/84.59 และ 84.64/81.58 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลแผนการจัดการเรียนรู้อ เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการจัดการเรียนรู้อ โดยใช้การจัดการเรียนรู้อด้วยซิปปามีค่าดัชนีประสิทธิผล(E.I.) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.6705 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 67.05 และแผนการจัดการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีหุปัญญา มีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 0.6401 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คิดเป็นร้อยละ 64.01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการจัดการเรียนรู้อโดยใช้การจัดการเรียนรู้อด้วยซิปปา มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการจัดการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีหุปัญหามีค่าเฉลี่ยหลังเรียนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และความฉลาดทาง

อารมณ์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยชิปปากกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

(หทัยรัตน์ ภูงามจิตร, 2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.77/76.17 และ 79.98/77.19 ตามลำดับ 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.5938 และ 0.6295 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 59.38 และ 62.95 ตามลำดับ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

(Dillihunt, 2004) ได้ศึกษาพหุปัญญาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในเกรด 3 และเกรด 4 ความรับผิดชอบในการทำงาน แรงจูงใจของนักเรียนและประสิทธิภาพของครู โดยศึกษาจากเด็กในเมืองกลุ่มเสี่ยงที่มีปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีสาเหตุมาจากขาดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ และการไม่เตรียมการสอนของครูผลการศึกษาพบว่าการใช้พหุปัญญาในห้องเรียนมีผลทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้นความรับผิดชอบในการทำงานของนักเรียนดีขึ้น ขณะที่แรงจูงใจของนักเรียนและประสิทธิภาพของครูไม่เพิ่มขึ้น

(Matthews, 2004) ได้ศึกษาวิธีการสอนตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังสอง โดยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อศึกษาผลกระทบของการประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาของ โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ ในการจัดการศึกษาทางเลือกมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จำนวน 24 คน ซึ่งผ่านการเรียนแบบผสมผสานจำนวน 28 บทเรียนใน 16 สัปดาห์ หลังจากนั้นจึงทำการวัดโดยสถาบันการวัดประเมินผล การเรียนรู้ของนักเรียนแห่งวอชิงตัน (WASL) พบว่านักเรียน 20 จาก 24 คน มีผลการทดสอบที่สูงขึ้นในเดือนมิถุนายนซึ่งมากกว่าเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ และเมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบจาก WASL กับผลการสอบปลายภาค พบว่าค่าเฉลี่ยดีขึ้น 159.55% และจากการสำรวจพบว่า นักเรียน 17 คนจาก

24 คน ให้ความเห็นว่า การเรียนแบบผสมผสานบทเรียนช่วยเพิ่มความมั่นใจในทักษะทางคณิตศาสตร์ของพวกเขา

(Sohn, 2004) ได้ศึกษาการนำทฤษฎีปัญหาไปใช้ในการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยศึกษานักเรียนเกรด 6 ที่โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นแอนดรูว์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ 1) แนะนำให้นักเรียนรู้จักทฤษฎีปัญหา 2) ให้นักเรียนสำรวจและพัฒนาทฤษฎีปัญหาของตนเอง 3) ศึกษาแนวคิดและประสบการณ์เกี่ยวกับทฤษฎีปัญหาเพื่อสร้างเครื่องมือ 4) ประยุกต์ทฤษฎีปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยพัฒนาและปรับปรุงเป็นเวลา 5 ปี ผลปรากฏว่าหลังจากที่นักเรียนได้รับการพัฒนาทฤษฎีปัญหาทำให้นักเรียนรู้จักเอกลักษณ์ทฤษฎีปัญหาของตนเองการค้นพบนี้ช่วยให้นักเรียนสามารถเลือกวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมทำให้สามารถแก้ปัญหาก็ถูกต้องดังนั้นควรสนับสนุนให้ครูนำทฤษฎีปัญหาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหาทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาทางการทักษะการฟังพูดอ่านเขียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นนอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาความมั่นใจในตนเองทำให้ความจำดีขึ้น มีความคงทนในการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนดีมาก ผู้เรียนมีความสุขในการเรียนเกิดความสนุกสนานเมื่อผู้เรียนเรียนรู้ด้วยความสนใจก็จะทำให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ตามศักยภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(Rondinaro, 2004) ได้ศึกษาเพื่อกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีปัญหาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือผู้ร่วมวิจัยประกอบด้วยครูจำนวน 103 คนจากกลุ่มโรงเรียนในรัฐเพนซิลเวเนีย 2 กลุ่มและจากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายคาทอลิกเอกชนในรัฐนี้ 1 โรงเรียนการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้แบบสำรวจและแบบวัดผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พบว่าไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างวิธีการสอนด้วยทฤษฎีปัญหาด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับการใช้วิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางประชากรศาสตร์กับการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือจากการวิเคราะห์ ANNOVA แสดงว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเจตคติของครูที่มีต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างครูผู้สอนในโรงเรียนระดับประถมศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายผลการศึกษากายหลังโดยใช้วิธีการของ Bonferroni พบว่าครูชั้นประถมศึกษาที่มีเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือมากกว่าครูชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอย่างมีนัยสำคัญผลของ ANNOVA แสดงว่ามีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญของเจตคติต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนตามการรับรู้ของครูผลการศึกษากายหลังโดยใช้วิธีการสอนของ Bonferroni แสดงว่าครูชั้นประถมศึกษาที่รับรู้ว่ามีนักเรียนของตนมีเจตคติทางบวกต่อการเรียนรู้แบบร่วมมือมากกว่าครูชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลายผลการศึกษากายต่อไปแสดงว่ามีสหสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างจำนวนปีที่ครูสอน

(Gokhan, 2010) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาต่อระดับความรู้ความเข้าใจของนักเรียนและทัศนคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษจุดมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาต่อระดับความรู้ความเข้าใจของนักเรียนและทัศนคติต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในประเทศตุรกีจำนวน 50 คน เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มกลุ่มแรกจัดการเรียนการสอนตามปกติและกลุ่มที่สองจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีพหุปัญญาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจในการเรียนดำเนินการทดลองโดยทดสอบก่อนเรียนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาเมื่อจบเนื้อหาวิชาแล้วทำการทดสอบหลังเรียนผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีพหุปัญญาทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนนอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีพหุปัญญาประสบความสำเร็จในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ

(Linnenbrink, 2002) ได้ศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือกันในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 และ 6 จำนวน 237 คนโดยนักเรียนจะเรียนภายใต้สภาพเป้าหมายที่แตกต่างกัน 3 แบบ คือ การเรียนแบบรอบรู้ การเรียนเพื่อปฏิบัติได้ และแบบคละสื่อที่ใช้ในการเรียนคือหน่วยการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเรียนเป็นกลุ่มเล็กผลการศึกษาพบว่าสภาพเป้าหมายที่แตกต่างกันมีผลต่อความวิตกกังวลการขอความช่วยเหลือและผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยแบบการเรียนเพื่อรอบรู้กับการเรียนเพื่อปฏิบัติได้ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีที่สุดนักเรียนมีความวิตกกังวลลดลงและต้องการความช่วยเหลือลดลง

(Vass, 2008) ได้ศึกษาการเขียนเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือความสัมพันธ์ของการสร้างแรงบันดาลใจของกลุ่มร่วมมือในชั้นเรียนซึ่งมีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยให้เข้าใจถึงความสามารถในการสร้างสรรค์ของเด็กๆ และเพื่ออธิบายวิธีการใช้ในการกระตุ้นพัฒนาผู้เรียนโดยใช้ 46 กิจกรรมการเขียนเชิงสร้างสรรค์ในชั้นเรียนในการทำการวิจัยนี้ใช้การสังเกตการณ์พัฒนาการของกลุ่มเด็ก ๆ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4 (เด็กอายุ 7-9 ขวบ) ในประเทศอังกฤษโดยจัดให้เด็กนักเรียนทำกิจกรรมการเขียนเชิงสร้างสรรค์เป็นคู่แล้วบันทึกวิดีโอภาพและเสียงเพื่อสังเกตความสามารถในการอ่านการเขียนของเด็กๆ ในชั้นเรียนงานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นถึงรูปแบบของการอภิปรายและวิธีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มด้วยการเรียนรู้เรื่องการรับผิดชอบร่วมกันในการร่วมมือทำกิจกรรมการเขียนเชิงสร้างสรรค์และความเชื่อมั่นในตัวเองของเด็กๆ ที่มีต่อการจัดกิจกรรมและสร้างแรงบันดาลใจให้เด็ก ๆ รู้สึกว่าสิ่งต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นไม่ยากและเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย

(Kristiawan, 2013) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาหลักสูตรการเรียนแบบร่วมมือวิชาภาษาอังกฤษนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จุดมุ่งหมายในการวิจัยในครั้งนี้คือเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนาตาสังกาเกาะสุมาตราเครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ แบบสังเกตแบบสัมภาษณ์สถิติที่ใช้คือร้อยละผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาภาษาอังกฤษมีการพัฒนาดีขึ้น 9.8 นอกจากนั้นยังพบว่าจุดแข็งของหลักสูตรการเรียนรู้แบบร่วมมือได้แก่ 1) สื่อวัสดุแหล่งเรียนรู้ 2) ครูสอนภาษาอังกฤษสร้างการเรียนรู้ที่เป็นแรงบันดาลใจให้กับนักเรียน 3) นักเรียนเห็นความสำคัญของการศึกษาและอันดับที่ 4) ครูจะกลายเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้อำนวยความสะดวกและยังพบจุดอ่อนคือ 1) กระบวนการเรียนรู้ที่ยังคงใช้รูปแบบเดิม; 2) การใช้ภาษาอังกฤษ 3) กระบวนการของการเรียนรู้ที่มีแนวโน้มที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของหลักสูตรและ 4) บทบาทของครูต่อนักเรียน

(Cheng, 2013) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัยฝึกทักษะภาษาอังกฤษโดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัยคือเพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองการพัฒนาความสามารถทางภาษาอังกฤษและพัฒนาทักษะการสื่อสารกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาวិชากรรมชั้นปีที่ 2 จำนวน 67 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบทดสอบแบบสำรวจแบบสอบถามแบบสัมภาษณ์ใช้สถิติร้อยละผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้อิงในและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่าให้ผลสอดคล้องกันคือ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญหา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนสูงขึ้น และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการจัดการเรียนรู้มีกิจกรรมที่หลากหลาย นักเรียนมีความสุขสนุกสนานในการเรียน นักเรียนมีบทบาทในการจัดการเรียนรู่มากขึ้น ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญหาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้อิงในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนดำเนินการวิจัย
5. การจัดการกระทำกับข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 329 คน จากนักเรียน 8 ห้อง

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 83 คน ได้มาโดยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 ห้อง ที่มีคะแนนสอบก่อนเรียน ไม่แตกต่างกัน และผู้วิจัยได้นำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มประชากร มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางเดียว (One – way Analysis of Variance) และได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงความแปรปรวนของคะแนนเฉลี่ย วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

แหล่งความแปรปรวน	Sum of squares	df	Mean of squares	F	p
ระหว่างกลุ่ม	21.045	7	3.01	1.769	.093
ภายในกลุ่ม	545.66	321	1.70		
รวม	566.71	328			

จากตาราง 3 พบว่าค่าความแปรปรวนของคะแนนทดสอบก่อนเรียน ของนักเรียนทั้ง 8 ห้อง ไม่มี
นัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนทั้ง 8 ห้องไม่แตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค21101
เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ประกอบด้วย
 - 1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา รายวิชาคณิตศาสตร์
พื้นฐาน รหัสวิชา ค21101 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จำนวน 20 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง
 - 1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
รหัสวิชา ค21101 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จำนวน 20 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยใช้คำถาม แบบวิเคราะห์ความสำคัญ แบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ แบบ
วิเคราะห์หลักการ จำนวน 24 ข้อ โดยมีด้านละ 8 ข้อ
4. แบบแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5
ระดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 15 ข้อ จำแนกออกเป็นด้านความรู้ ด้านความรู้สึกและด้าน
พฤติกรรม จำนวนด้านละ 5 ข้อ

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบ
จำนวนเต็ม ประกอบด้วย
 - แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญา สำหรับกลุ่มทดลอง เรื่อง ระบบ
จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 1 ชั่วโมง
 - แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ สำหรับกลุ่มทดลอง เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 20 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 1 ชั่วโมง

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญาและแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา ตัวชี้วัดและขอบข่ายของเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนท่าตุมประชาเสรมวิทย์ ที่อิงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ ดังตาราง 4

ตาราง 4 หน่วยการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1	ตัวหารร่วมมากและตัวคูณร่วมน้อย	10
2	ระบบจำนวนเต็ม	20
3	เลขยกกำลัง	14
4	พื้นฐานทางเรขาคณิต	10

ผู้วิจัยเลือกหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม นำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1.2 ศึกษาขอบข่าย รายละเอียดของเนื้อหา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จากเอกสารแบบเรียน และคู่มือการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

1.3 ศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระสำคัญ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องระบบจำนวนเต็ม แล้วนำมาสร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอดและตัวชี้วัดประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบจำนวนเต็ม

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	ตัวชี้วัด
1. จำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม	1. จำนวนเต็มแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ จำนวนเต็มบวก ศูนย์และจำนวนเต็มลบ ซึ่งจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนนับได้แก่ 1, 2, 3, ... จำนวนเต็มศูนย์ได้แก่ 0 และจำนวนเต็มลบได้แก่ - 1, - 2, -3, ...	ค 1.1 ม.1/1 ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

ตาราง 5 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	ตัวชี้วัด
	2. การเปรียบเทียบจำนวนเต็มสองจำนวน บนเส้นจำนวน จำนวนเต็มที่อยู่ทางขวาของ 0 เป็นจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มที่อยู่ทางซ้ายของ 0 เป็นจำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มที่อยู่ทางขวาจะมีค่ามากกว่าจำนวนเต็มทางซ้ายเสมอ	
2. การบวกจำนวนเต็ม	<p>3. การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวก</p> <p>4. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ</p> <p>5. การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาลบกัน แล้วตอบเป็นจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนเต็มลบตามจำนวนที่มีค่าสัมบูรณ์มากกว่า</p> <p>6. ผลบวกของจำนวนใด ๆ กับจำนวนตรงข้ามของจำนวนนั้นมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือผลบวกของจำนวนตรงข้ามกันมีค่าเท่ากับศูนย์</p>	ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณหารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม
3. การลบจำนวนเต็ม	<p>7. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มใดๆ จำนวนตรงกันข้ามของ a เขียนแทนด้วย $-a$ และ $a + (-a) = (-a) + a = 0$</p> <p>8. การลบจำนวนเต็มมีหลักการ ดังนี้ ตัวตั้ง - ตัวลบ = ตัวตั้ง + จำนวนตรงข้ามของตัวลบ</p>	ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณหารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์

ตาราง 5 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	ตัวชี้วัด
		ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม
4. การคูณจำนวนเต็ม	<p>9. การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น</p> <p>10. จำนวนเต็มบวกคูณกับจำนวนเต็มลบ หรือจำนวนเต็มลบคูณกับจำนวนเต็มบวก ได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบ ที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของจำนวนสองจำนวนนั้น</p> <p>11. จำนวนเต็มลบคูณกับจำนวนเต็มลบ ได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวกที่มีค่าสัมบูรณ์เท่ากับผลคูณของค่าสัมบูรณ์ของสองจำนวนนั้น</p>	<p>ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม</p>
5. การหารจำนวนเต็ม	<p>12. การหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็มที่เป็นการหารลงตัว สามารถใช้การคูณตามข้อตกลงต่อไปนี้</p> <p style="text-align: center;">ตัวหาร \times ผลหาร = ตัวตั้ง</p>	<p>ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม</p>
6. สมบัติของจำนวนเต็มและการนำไปใช้	<p>13. สมบัติของจำนวนเต็ม มีดังนี้</p> <p>ถ้า a แทนจำนวนเต็มใดๆ แล้ว</p> $a \times 0 = 0 = 0 \times a$	<p>ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และนำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความ</p>

ตาราง 5 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	ความคิดรวบยอด	ตัวชี้วัด
	<p>ถ้า a แทนจำนวนเต็มใด ๆ แล้ว</p> $a \times 1 = a = 1 \times a$ <p>สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนหมู่</p> <p>ดังนั้น</p> $a \times b = b \times a \text{ เมื่อ } a \text{ และ } b$ <p>แทนจำนวนเต็มใด ๆ</p> $[a \times b] \times c = a \times [b \times c] \text{ เมื่อ } a, b \text{ และ } c \text{ แทนจำนวนเต็มใด ๆ}$ <p>จำนวนเต็มมีสมบัติการแจกแจง ดังนี้</p> $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ <p>เมื่อ a, b และ c แทนจำนวนเต็มใด</p>	<p>สมเหตุสมผลของคำตอบ</p> <p>อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม</p>

1.4 ศึกษากรอบแนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสาร วารสารและงานวิจัยต่าง ๆ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยศึกษาหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการสอน วิชาพัฒนาการเรียนการสอน ของ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2549) วิเคราะห์องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้จากการตอบคำถามดังต่อไปนี้

- 1.4.1 สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด สาระสำคัญ)
- 1.4.2 เพื่อจุดประสงค์อะไร (ตัวชี้วัด)
- 1.4.3 สาระอะไร (โครงร่างเนื้อหา)
- 1.4.4 ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนการสอน)
- 1.4.5 ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการเรียนการสอน)
- 1.4.6 ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (การวัดผล

ประเมินผล)

เพื่อตอบคำถามดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการจัดการเรียนรู้ มีองค์ประกอบดังนี้ 1) หน่วยที่สอนและสาระสำคัญ 2) ตัวชี้วัด 3) สาระการเรียนรู้อ 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) สื่อการเรียนรู้อ 6) การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ รูปแบบละ 20 แผน ดังตาราง 6

ตาราง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามรูปแบบ
การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

แผนการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีพหุ ปัญญา	แผนการจัดการเรียนรู้แบบ กลุ่มร่วมมือ	ชื่อเรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
แผนที่ 1	แผนที่ 1 (เทคนิค STAD)	จำนวนเต็ม	1
แผนที่ 2	แผนที่ 2 (เทคนิค STAD)	การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 3	แผนที่ 3 (เทคนิค STAD)	การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 4	แผนที่ 4 (เทคนิค STAD)	ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 5	แผนที่ 5 (เทคนิค TAI)	การบวกจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 6	แผนที่ 6 (เทคนิค TAI)	การบวกจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 7	แผนที่ 7 (เทคนิค TAI)	การบวกจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 8	แผนที่ 8 (เทคนิค TAI)	การบวกจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 9	แผนที่ 9 (เทคนิค TAI)	จำนวนตรงข้าม	1
แผนที่ 10	แผนที่ 10 (เทคนิค TGT)	การลบจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 11	แผนที่ 11 (เทคนิค TGT)	การลบจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 12	แผนที่ 12 (เทคนิค TGT)	การคูณจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 13	แผนที่ 13 (เทคนิค TGT)	การคูณจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 14	แผนที่ 14 (เทคนิค TGT)	การคูณจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 15	แผนที่ 15 (เทคนิค STAD)	สมบัติการแจกแจง	1
แผนที่ 16	แผนที่ 16 (เทคนิค LT)	การหารจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 17	แผนที่ 17 (เทคนิค LT)	การหารจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 18	แผนที่ 18 (เทคนิค LT)	การหารจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 19	แผนที่ 19 (เทคนิค LT)	สมบัติของจำนวนเต็ม	1
แผนที่ 20	แผนที่ 20 (เทคนิค LT)	สมบัติของจำนวนเต็ม	1
รวม			20

1.6 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบ

ความถูกต้องพิจารณาความเหมาะสม ความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ กับมาตรฐานการเรียนรู้

และตัวชี้วัด จำนวน 5 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

1.7.1 ดร.สุภาพร สุริยะสุขประเสริฐ วุฒิการศึกษา ปร.ด. สาขาการวิจัยและประเมินผล ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าตุมประชาเสรมวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

1.7.2 ดร.ชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ วุฒิการศึกษา ปร.ด. สาขาการวิจัยและการพัฒนาสังคม ตำแหน่ง ศึกษานิเทศน์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.3 นางดรุณี วงศ์เหิม วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.4 นายภูมิพิทักษ์ เจริญไฉ วุฒิการศึกษา วท.ม. สาขาคณิตศาสตร์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าตุมประชาเสรมวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

1.7.5 นางจินตนา พบบุญ วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองกา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สุรินทร์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาและการแนะแนว

ตรวจสอบความเหมาะสมโดยพิจารณา ความชัดเจนและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ และความสอดคล้องของเนื้อหากิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล โดยใช้เครื่องมือในการประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะการประเมินเป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

เหมาะสมมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	4.51 – 5.00	คะแนน
เหมาะสมมาก	มีค่าเท่ากับ	3.51 – 4.50	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	2.51 – 3.50	คะแนน
เหมาะสมน้อย	มีค่าเท่ากับ	1.51 – 2.50	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1.00 – 1.50	คะแนน

1.8 นำคะแนนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ด้านคุณภาพและความเหมาะสม ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ โดยให้ค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพและความเหมาะสมมีค่าตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไปเป็นเกณฑ์พิจารณายอมรับว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งพบว่า

แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.78 ถึง 4.81 และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.79 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.77 ถึง 4.81 และมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.79 มีคุณภาพมากที่สุด ซึ่งถือว่าใช้ได้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ในการทดลอง (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ห้องเรียน ตามวิธีการสอนดังตาราง 7

ตาราง 7 ตารางการเปรียบเทียบวิธีสอนระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

วิธีสอนตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา	วิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือ
<p>ขั้นที่ 1 ขั้นผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active Learning : A) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการทดลองค้นคว้าปฏิบัติจริง ซึ่งเน้นการเรียนรู้ตามสภาพจริง</p>	<p>ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม กิจกรรมในขั้นเตรียม ประกอบด้วยการแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อยแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม</p>
<p>ขั้นที่ 2 ขั้นผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มร่วมกับผู้อื่น (Cooperation : C) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นโดยการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเล่น การทำงาน และการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นหรือจากการทำงานกลุ่ม</p>	<p>ขั้นที่ 2 ขั้นเรียนรู้ ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหาแนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม</p>
<p>ขั้นที่ 3 ขั้นผู้เรียนวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ (Analysis : A) เป็นขั้นที่จัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสวิเคราะห์ความรู้สึก ประสบการณ์ของตนเองขณะที่เรียนว่าทำอะไร กับใคร ที่ไหน และเกิดความรู้สึกอย่างไร</p>	<p>ขั้นที่ 3 ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่มซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาค้นคว้ากำหนดใช้เทคนิคที่แตกต่างกันในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับ</p>

ตาราง 7 (ต่อ)

วิธีสอนตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา	วิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือ
	<p>วัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่องในการเรียนครั้งหนึ่งๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลายๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน โดยเทคนิคที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย</p> <ul style="list-style-type: none"> - เทคนิค STAD ใช้สอนในแผนที่ 1 – 4 และแผนที่ 15 - เทคนิค TAI ใช้สอนในแผนที่ 5 – 9 - เทคนิค TGT ใช้สอนในแผนที่ 10 – 14 - เทคนิค LT ใช้สอนในแผนที่ 16 – 20
<p>ขั้นที่ 4 ขั้นผู้เรียนสามารถสรุปกิจกรรมและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง(Constructivism : C) เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสรุปสิ่งที่เรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง หรือที่เรียกว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนมากกว่าการเรียนรู้ด้วยการท่องจำจากตำรา หรือทำแบบฝึกหัดแต่เพียงอย่างเดียว</p>	<p>ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยังผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคล</p>
<p>ขั้นที่ 5 ขั้นผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีความหมาย (Application : A) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาหรือกับสิ่งที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง</p>	<p>ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่มครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติมครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงานและอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง</p>

1.10 นำข้อบกพร่องที่พบ ในขั้นตอนทดลองใช้เครื่องมือ คือการออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่ใช้เวลามากเกินไป มาปรับปรุงแก้ไข

1.11 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อบกพร่องจากการทดลองใช้เครื่องมือ ให้มีความถูกต้องเหมาะสม แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ จึงนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน ขอบข่ายเนื้อหา และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Bloom

2.2 ศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ จากตำราการวัดผลการศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี, 2555) และจากตำราเทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น (สมนึก ภัททิยธนี, 2551)

2.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดและตัวชี้วัดสร้างเป็นตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบที่ต้องการวัด ดังตาราง 8

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดและจุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อสอบ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง
จำนวนเต็ม	1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์	3	2
	2) ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์	2	1
การเปรียบเทียบจำนวนเต็ม	3) สามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	2	2
ค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็ม	4) สามารถหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มได้	2	1
การบวกจำนวนเต็ม	5) สามารถหาผลบวกของจำนวนเต็มได้	6	5

ตาราง 8 (ต่อ)

สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ ที่ออกทั้งหมด	จำนวน ข้อสอบที่ ต้องการจริง
การลบจำนวนเต็ม	6) สามารถบอกจำนวนตรงข้ามของ จำนวนเต็มได้	1	1
	7) สามารถหาผลลบของจำนวนเต็มได้	5	5
การคูณจำนวนเต็ม	8) สามารถหาผลคูณของจำนวนเต็มได้	3	2
	9) นำความรู้เกี่ยวกับการคูณจำนวนเต็ม ไปใช้ได้	4	3
การหารจำนวนเต็ม	10) สามารถหาผลหารของจำนวนเต็ม ได้	4	3
	11) นำความรู้เกี่ยวกับการหารจำนวน เต็มไปใช้ได้	3	2
สมบัติของจำนวน เต็ม	10) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติ ของจำนวนเต็ม	3	2
	11) สามารถนำสมบัติของจำนวนเต็มมา ใช้ในการหาคำตอบที่กำหนดให้ได้	2	1
รวม		40	30

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบ
จำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ คัดเลือกไว้
ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์
การเรียนรู้แต่ละข้อ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เสนออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม พิจารณาตรวจสอบแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.6 นำตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การ
เรียนรู้และแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง
หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด ตัวชี้วัด และข้อสอบแต่ละข้อว่าสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ

จุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อปรับปรุงแก้ไขโดยนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า IOC ดังนี้

- ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
 - ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประกอบด้วย

2.6.1 ดร.สุภาพร สุริยะสุขประเสริฐ วุฒิการศึกษา ปร.ด. สาขาการวิจัยและประเมินผล ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและประเมินผล

2.6.2 ดร.ชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์ วุฒิการศึกษา ปร.ด. สาขาการวิจัยและการพัฒนาสังคม ตำแหน่ง ศึกษานิเทศน์ชำนาญการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2.6.3 นางดรุณี วงศ์เหิม วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

2.6.4 นายภูมิพิทักษ์ เจริญไฉ วุฒิการศึกษา วท.ม. สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

2.6.5 นางจินตนา พบบุญ วุฒิการศึกษา กศ.ม. สาขาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านหนองกา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สุรินทร์ เขต 2 ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาและการแนะแนว

2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของข้อสอบกับจุดประสงค์ เลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ไว้เพื่อนำไปทดลองใช้และหาคุณภาพของข้อสอบ ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 จำนวน 40 ข้อ

2.8 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบและทดลอง(Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน แล้วนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.9 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบโดยการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ ดัชนี B (B – Index) โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 เพื่อคัดเลือกข้อสอบให้เหลือเพียง 30 ข้อ ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.50

2.10 นำแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์จากข้อ 2.9 มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของโลเวท (Lovett) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

2.11 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์พิจารณา ความถูกต้องอีกครั้ง

2.12 พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้แนวคิดและหลักการของบลูม (Bloom) และคณะ (B. S. a. o. Bloom, 1956)

3.2 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ตาราง 9 การกำหนดแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การคิดวิเคราะห์	นิยาม	จำนวนข้อสอบที่ออกทั้งหมด	จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง
วิเคราะห์ความสำคัญ	การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใดส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้น	10	8
วิเคราะห์ความสัมพันธ์	การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราว ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน รวมถึงข้อสอบอุปมาอุปมัย	10	8
วิเคราะห์หลักการ	การพิจารณาดูชิ้นส่วน หรือส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้ หรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการเป็นแกนกลางจึงถามโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึดถือ	10	8
รวม		30	24

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ เพื่อคัดไว้ใช้จริง 24 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้อง เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2552)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับตัวชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์

3.5 คัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัดด้านการคิดวิเคราะห์ หรือค่า IC โดยพิจารณาข้อสอบที่มีค่า IC ตั้งแต่ 0.50–1.00 เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงของเนื้อหาที่ใช้ได้ พบว่าข้อสอบทั้ง 24 ข้อ มีค่าความสอดคล้อง (IC) ตั้งแต่ 0.60 – 1.00

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try – Out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และทำการวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อ และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)

3.7 คัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 24 ข้อ มาหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยวิธีของ Kuder – Richardson คือ KR-20 (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2555)

3.7.1 วิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) โดยใช้เทคนิค 25% คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ คือ มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ไว้จำนวน 24 ข้อ พบว่า ข้อสอบที่คัดเลือกไว้มีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.43 – 0.60 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 0.55

3.7.2 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่คัดเลือกจำนวน 24 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR – 20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) ผลปรากฏว่าข้อสอบทั้งฉบับมีความเชื่อมั่น KR – 20 เท่ากับ 0.70

3.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจำนวน 24 ข้อ ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

แบบวัดเจตคติเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ตามวิธีของ ลิเคิร์ต (Likert) มุ่งวัดความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

4.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นข้อคำถามที่มุ่งวัดเกี่ยวกับท่าที หรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 15 ข้อ โดยมีระดับการให้คะแนน ดังนี้

สำหรับข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive Scale) ตรวจสอบให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน

สำหรับข้อคำถามเชิงนิเสธ (Negative Scale) จะตรวจให้คะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 1 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้ 2 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้ 4 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้ 5 คะแนน

4.3 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องกับพฤติกรรมชีวิตด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถาม ความชัดเจนของภาษาและความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยประเมินความสอดคล้องตามเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับพฤติกรรมชีวิตด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับพฤติกรรมชีวิตด้านเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดด้านเจตคติต่อ
วิชาคณิตศาสตร์

4.4 วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าดัชนีความสอดคล้องข้อคำถามของแบบวัดเจตคติต่อ
วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร IC เลือกข้อคำถามของแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่มีค่า IC
ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 เป็นข้อคำถามอยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงที่ใช้ได้ ผลการพิจารณา พบว่า ได้
แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาใช้ได้ทุกข้อ เลือกมา 15 ข้อ มี
ค่า IC ตั้งแต่ 0.60 – 1.00

4.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าตูมประชาเสรมวิทย์ ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2561 ซึ่งเป็นกลุ่มเดียวกับที่ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.6 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนน
แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกแต่ละข้อ โดยวิธี Item total Correlation ของเพียร์สัน
(Pearson) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553) โดยให้หาความสัมพันธ์ (r_{xy}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนน
รวมทุกข้อ โดยคัดเลือกใช้ 15 ข้อ พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.41 – 0.87

4.7 นำข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัด
เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ (α - Coefficient)
ของครอนบัค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด, 2555) พบว่า มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84

4.8 จัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ฉบับจริงเพื่อใช้ในการวิจัยครั้ง
ต่อไป

ขั้นตอนดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/8 โรงเรียนท่าตูมประชาเสรม
วิทย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดย
ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการจัดห้องเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ
 - 1.1 กลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน ทำการสอนตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา
 - 1.2 กลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ทำการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre – Test) ทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อเป็นคะแนนก่อนเรียน

3. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน (Pre – Test) ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

4. ดำเนินการสอนกับ 2 กลุ่ม ให้กลุ่มทดลองเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ให้กลุ่มควบคุมได้รับการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ตามวันและเวลาในการดำเนินการทดลอง ซึ่งใช้เวลาในการทดลอง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

4.1 กลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยวิธีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม ใบงาน และการทดสอบย่อย เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4.2 กลุ่มควบคุม ที่เรียนโดยวิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม ใบงาน และการทดสอบย่อย เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

5. ทดสอบหลังเรียน (Post – Test) ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

6. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน (Post – Test) ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

7. ดำเนินการวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทั้ง 2 กลุ่ม โดยให้นักเรียนตอบจากแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้รับจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) โดยคิดคะแนนตามแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 75/75 ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

75 ตัวแรก คือประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนจากการประเมินพฤติกรรมการทำงาน ใบงาน แบบทดสอบย่อยท้ายแผน มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป ปรากฏตามตาราง 10

ตาราง 10 คะแนนพฤติกรรมการทำงาน คะแนนใบงาน คะแนนแบบทดสอบย่อยท้ายแผนของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

แผนที่	คะแนนพฤติกรรม (20)	คะแนนใบงาน (10)	คะแนนแบบทดสอบย่อย (10)	รวม	แผนที่	คะแนนพฤติกรรม (20)	คะแนนใบงาน (10)	คะแนนแบบทดสอบย่อย (10)	รวม
1	✓	✓		30	11	✓	✓		30
2	✓	✓	✓	40	12	✓	✓	✓	40
3	✓	✓		30	13	✓	✓	✓	40
4	✓	✓		30	14	✓	✓		30
5	✓	✓	✓	40	15	✓	✓	✓	40
6	✓	✓		30	16	✓	✓		30
7	✓	✓	✓	40	17	✓	✓		30
8	✓	✓	✓	40	18	✓	✓	✓	40
9	✓	✓		30	19	✓	✓		30
10	✓	✓	✓	40	20	✓	✓	✓	40

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน(30 คะแนน) มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

2.2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ 75/75 ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของคะแนนจากการประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม(10 คะแนน) ใบงาน(15 คะแนน) และแบบทดสอบย่อย (10 คะแนน) รวมเป็น 35 คะแนน ทั้งหมด 20 แผน มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดคะแนนเฉลี่ยเป็นร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน(30 คะแนน) มีค่าตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

3. วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญหาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยสูตรหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

4. วิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญหาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ และทดสอบสมมุติฐานการวิจัยด้วย F – test (One – way MANOVA)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.1.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2553)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา หรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.1.2 หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละข้อโดยวิธีของ เบรนแนน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนก

U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
n_1	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือผู้สอบผ่านเกณฑ์
n_2	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

1.1.3 หาค่าความเชื่อมั่น(Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ โดยใช้สูตรของ โลเวท (Lovett) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

เมื่อ	r_{cc}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	X_i	แทน	คะแนนของแต่ละคน
	C	แทน	คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

1.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรเดียวกับ IOC ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านการคิดวิเคราะห์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.2.2 หาค่าความยากของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	p	แทน	ระดับความยาก
	R	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ

1.2.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\text{สูตร } r = \frac{Ru - Rl}{f}$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	Ru	แทน	จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	Rl	แทน	จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	f	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (ซึ่งเท่ากัน)

1.2.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ
	$p = \frac{R}{N}$		
เมื่อ	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น และ N แทน จำนวนผู้สอบ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ ($q = 1 - p$)
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนน

1.3 แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.3.1 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรเดียวกับ IOC ดังนี้

$$\text{สูตร } IC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคิดเห็นกับพฤติกรรมชีวิต
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

1.3.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นรายข้อ โดยใช้ Item Total Correlation ของเพียร์สัน มีสูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธณี, 2553)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{XY} แทน ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อที่พิจารณาใน
Item Total Correlation

X แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบของผู้ตอบแต่ละคน

Y แทน คะแนนในแต่ละข้อของผู้ตอบแบบทดสอบ

N แทน จำนวนผู้ตอบแบบทดสอบ

1.3.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบัก ดังนี้ (ขวลิต ชูกำแพง, 2553)

$$\text{สูตร } \alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

n แทน จำนวนข้อ

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนรายข้อ

S^2 แทน ความแปรปรวน

2. สถิติพื้นฐาน

2.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum แทน ผลรวม

2.3 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

3.1 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร (E_1/E_2) ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$\text{สูตร 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพกระบวนการของการจัดการเรียนรู้

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของกิจกรรมกลุ่ม ใบงาน และแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมกลุ่ม ใบงาน และแบบทดสอบย่อยทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$\text{สูตร 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad (\text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100)$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.2 การหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สูตรดังนี้ (เผซิณู กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี, 2545)

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

4. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

สถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ F - test (One - way MANOVA)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์และอักษรย่อในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการในแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ ตามทฤษฎีพุทปัญญา และการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ ตามทฤษฎีพุทปัญญา และการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการจัดการการเรียนรู้ตามทฤษฎี พุทปัญญาและการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ
F	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้พิจารณาใน F - distribution

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยดำเนินการวิเคราะห์ค่า E_1 ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากการคำนวณคะแนนที่ได้จากการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน ใบงาน และแบบทดสอบย่อยหลังเรียนแต่ละแผนในการเรียนของนักเรียนทุกคนมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยและร้อยละ และดำเนินการวิเคราะห์ค่า E_2 โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยและคิดเป็นร้อยละโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียนที่ประเมินจากพฤติกรรมการทำงาน การทำใบงาน และแบบทดสอบย่อยท้ายแผน โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้									
		แผนที่ 1(30)	แผนที่ 2(40)	แผนที่ 3(30)	แผนที่ 4(30)	แผนที่ 5(40)	แผนที่ 6(30)	แผนที่ 7(40)	แผนที่ 8(40)	แผนที่ 9(30)	แผนที่ 10(40)
1	12	26	34	26	26	34	26	34	35	26	35
2	10	25	35	25	23	34	24	33	34	24	35
3	8	24	33	25	24	31	26	31	32	24	32
4	12	24	32	25	26	30	24	30	31	24	31

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน ทดสอบ ก่อน เรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้									
		แผนที่ 1(30)	แผนที่ 2(40)	แผนที่ 3(30)	แผนที่ 4(30)	แผนที่ 5(40)	แผนที่ 6(30)	แผนที่ 7(40)	แผนที่ 8(40)	แผนที่ 9(30)	แผนที่ 10(40)
5	10	24	31	24	25	33	26	34	32	24	33
6	12	22	32	25	23	31	22	32	33	23	32
7	9	23	32	26	24	31	23	32	32	23	33
8	11	25	31	24	24	33	25	31	33	24	32
9	10	22	31	25	24	30	22	30	31	22	31
10	8	22	29	24	23	29	22	31	29	23	30
11	13	26	32	27	25	32	26	36	32	26	31
12	8	22	29	21	21	29	22	29	29	23	31
13	12	25	33	23	22	32	25	32	32	24	30
14	9	25	29	23	24	29	23	29	30	24	31
15	13	25	30	23	25	30	24	30	30	24	28
16	7	22	32	24	25	32	23	31	31	23	30
17	12	23	28	22	23	31	23	33	31	22	31
18	9	22	28	22	22	28	23	29	29	22	30
19	14	27	37	25	27	36	28	36	36	28	36
20	12	26	37	27	25	34	26	35	34	25	34
21	10	28	36	27	24	33	26	35	32	25	32
22	9	25	32	23	24	32	24	31	33	23	33
23	8	25	30	23	26	29	24	31	29	25	31
24	10	25	33	23	24	35	24	35	35	26	34
25	9	24	32	25	24	33	24	33	33	25	34
26	7	25	32	25	24	32	24	31	32	25	32
27	11	25	32	25	26	33	24	32	33	24	33

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน ทดสอบ ก่อน เรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้									
		แผนที่ 1(30)	แผนที่ 2(40)	แผนที่ 3(30)	แผนที่ 4(30)	แผนที่ 5(40)	แผนที่ 6(30)	แผนที่ 7(40)	แผนที่ 8(40)	แผนที่ 9(30)	แผนที่ 10(40)
28	8	25	34	25	25	32	24	33	32	25	32
29	9	22	33	24	24	33	22	32	33	23	33
30	11	26	32	25	24	32	23	33	32	24	33
31	10	25	33	25	24	33	23	32	34	25	33
32	12	24	34	23	25	35	24	34	35	25	36
33	9	25	32	24	25	32	26	33	33	25	33
34	10	23	32	25	25	33	24	32	33	25	33
35	10	24	29	24	23	29	25	32	29	25	30
36	11	25	34	24	23	34	25	32	34	23	34
37	8	23	30	24	25	32	22	32	32	24	31
38	13	22	32	24	24	32	22	33	33	23	31
39	12	25	31	25	23	30	24	30	31	23	30
40	11	24	34	23	23	33	23	31	33	24	31
41	12	23	30	21	22	30	22	31	31	23	30
42	13	26	35	26	26	35	25	35	35	25	35
รวม	422	1019	1347	1019	1014	1341	1007	1351	1353	1013	1350
\bar{X}	10.29	24.85	32.85	24.85	24.73	32.71	24.56	32.95	33.00	24.71	32.93
S.D.	1.83	1.51	2.17	1.42	1.26	1.89	1.48	1.80	1.78	1.24	1.79
ร้อยละ	34.31	80.87	80.18	80.87	80.48	79.82	79.92	80.42	80.54	80.40	80.36

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้										รวม	คะแนน ทดสอบ หลัง เรียน (30)
	แผนที่ 11(30)	แผนที่ 12(40)	แผนที่ 13(40)	แผนที่ 14(30)	แผนที่ 15(40)	แผนที่ 16(30)	แผนที่ 17(30)	แผนที่ 18(40)	แผนที่ 19(30)	แผนที่ 20(40)		
1	25	36	36	27	36	26	26	34	27	35	610	27
2	24	32	34	23	36	23	24	35	24	36	583	24
3	25	34	34	24	33	24	24	32	24	32	568	24
4	25	33	29	26	33	25	23	32	23	32	558	23
5	25	33	33	26	33	25	25	31	25	32	574	25
6	24	33	32	24	32	24	24	33	24	32	557	20
7	25	33	31	25	33	23	23	33	23	33	561	25
8	25	32	32	24	32	24	25	32	25	32	565	20
9	24	33	30	24	31	24	23	30	23	31	541	20
10	24	32	29	24	31	23	23	29	23	29	529	21
11	27	35	31	25	32	25	24	31	24	32	579	22
12	23	30	31	21	29	24	23	28	23	29	517	19
13	22	33	33	23	33	24	24	32	24	33	559	20
14	24	29	30	23	30	22	22	30	22	29	528	24
15	24	30	31	24	30	24	24	29	24	30	539	25
16	24	32	32	25	32	25	24	33	24	32	556	22
17	23	31	29	22	30	25	24	29	24	28	532	18
18	23	31	30	23	30	22	22	29	22	28	515	18
19	27	36	36	25	36	27	27	37	26	33	626	26
20	26	33	34	25	37	26	25	35	25	34	603	27
21	27	36	34	27	37	27	27	33	27	36	609	28
22	24	32	31	24	32	25	24	31	24	32	559	20
23	26	32	30	26	30	23	22	30	22	30	544	22

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้										รวม	คะแนน ทดสอบ หลัง เรียน (30)
	แผนที่ 11(30)	แผนที่ 12(40)	แผนที่ 13(40)	แผนที่ 14(30)	แผนที่ 15(40)	แผนที่ 16(30)	แผนที่ 17(30)	แผนที่ 18(40)	แผนที่ 19(30)	แผนที่ 20(40)		
24	26	35	32	24	34	28	27	35	27	34	596	26
25	24	32	33	24	33	25	25	33	25	32	573	20
26	24	32	32	24	32	25	25	32	25	32	565	25
27	26	31	32	26	32	24	24	32	24	32	570	25
28	24	34	34	23	33	25	25	34	24	34	577	20
29	24	34	33	24	33	26	26	33	26	31	569	24
30	24	33	31	24	31	24	26	32	26	32	567	20
31	24	34	33	24	33	25	25	33	25	32	575	25
32	27	34	34	25	34	25	25	34	25	34	592	24
33	26	32	32	25	32	24	26	30	25	31	571	25
34	25	31	32	25	32	24	26	32	23	32	567	21
35	23	33	29	23	31	24	23	30	23	29	538	20
36	26	35	34	23	34	26	25	33	25	32	581	20
37	26	33	31	25	31	25	25	30	25	31	557	25
38	23	32	31	24	32	24	24	32	25	32	555	25
39	26	33	31	23	31	23	23	30	22	31	545	24
40	24	35	34	23	34	24	25	34	24	34	570	26
41	24	31	31	22	31	23	24	31	23	31	534	20
42	27	35	35	26	34	27	27	35	25	33	607	27
รวม	1012	1345	1311	991	1331	1004	1001	1308	994	1306	23114	962
\bar{X}	24.68	32.80	31.98	24.17	32.46	24.49	24.41	31.90	24.24	31.85	550.33	22.90
S.D.	1.27	1.66	1.81	1.30	1.94	1.29	1.32	2.00	1.34	1.90	24.91	2.78
ร้อยละ	80.32	80.06	78.04	78.65	79.23	79.68	79.44	77.86	78.89	77.74	78.62	76.35

จากตาราง 11 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา มีผลการประเมินระหว่างเรียนโดยประเมินจากพฤติกรรมการเรียน คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมใบงาน และการทดสอบย่อยทั้ง 20 แผนมีค่าเฉลี่ย 550.33 จากคะแนนเต็ม 700 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 24.91 คิดเป็นร้อยละ 78.62 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 22.90 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.78 คิดเป็นร้อยละ 76.35 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 78.62 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 76.35 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.35 ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา คือ 78.62/76.35 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

ตาราง 12 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ด้านกระบวนการ (E_1)	700	550.33	24.91	78.62
ด้านผลลัพธ์ (E_2)	30	22.90	2.78	76.35
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.62/76.35				

จากตาราง 12 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 78.62 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 76.35 หรือมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.62/76.35

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียนที่ประเมินจากพฤติกรรมการเรียนคะแนนการปฏิบัติกิจกรรมใบงาน และการทดสอบย่อยท้ายแผน โดยการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือ

เลขที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้									
		แผนที่ 1(35)	แผนที่ 2(35)	แผนที่ 3(35)	แผนที่ 4(35)	แผนที่ 5(35)	แผนที่ 6(35)	แผนที่ 7(35)	แผนที่ 8(35)	แผนที่ 9(35)	แผนที่ 10(35)
1	14	31	31	32	32	31	32	31	33	31	31
2	13	29	29	29	28	29	29	29	27	28	30

ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน ทดสอบ ก่อน เรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้									
		แผนที่ 1(35)	แผนที่ 2(35)	แผนที่ 3(35)	แผนที่ 4(35)	แผนที่ 5(35)	แผนที่ 6(35)	แผนที่ 7(35)	แผนที่ 8(35)	แผนที่ 9(35)	แผนที่ 10(35)
3	14	24	26	27	30	27	26	29	30	29	27
4	12	25	27	27	27	27	28	27	28	27	29
5	10	30	30	30	29	29	31	31	30	30	28
6	10	25	28	26	26	27	27	28	27	29	27
7	12	25	25	27	28	27	26	27	27	27	27
8	11	25	28	27	28	28	29	28	29	26	27
9	9	28	27	27	27	28	27	28	27	28	29
10	10	28	27	27	28	26	28	28	29	25	26
11	12	30	28	28	27	28	27	28	28	29	28
12	9	25	28	27	26	27	27	27	27	27	26
13	9	28	26	26	28	29	28	28	27	29	27
14	10	28	28	27	28	27	27	27	28	27	27
15	11	29	27	26	26	27	29	27	26	29	27
16	12	26	28	25	27	27	27	27	28	25	28
17	10	29	28	27	27	27	28	27	26	27	29
18	10	25	26	24	24	25	27	26	25	24	26
19	8	32	33	33	32	32	33	31	31	30	31
20	14	31	30	31	31	30	31	31	32	30	30
21	11	32	32	32	33	32	32	32	32	29	30
22	12	25	28	29	30	28	28	29	31	27	28
23	10	28	26	27	28	27	28	27	28	28	26
24	12	29	30	31	31	32	30	31	32	30	30
25	8	27	28	27	29	27	28	28	28	26	28

ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน ทดสอบ ก่อน เรียน (30)	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้									
		แผนที่ 1(35)	แผนที่ 2(35)	แผนที่ 3(35)	แผนที่ 4(35)	แผนที่ 5(35)	แผนที่ 6(35)	แผนที่ 7(35)	แผนที่ 8(35)	แผนที่ 9(35)	แผนที่ 10(35)
26	10	28	27	27	28	27	28	27	28	28	27
27	11	26	26	27	31	28	27	28	31	28	25
28	9	28	28	29	28	27	29	28	28	28	30
29	10	26	29	27	28	28	28	27	29	26	27
30	12	29	28	27	27	27	29	30	28	29	28
31	14	27	26	27	29	28	29	27	29	27	27
32	9	31	31	31	30	31	30	31	31	30	31
33	11	28	29	27	29	27	28	29	29	28	27
34	13	26	27	29	27	29	28	28	27	26	27
35	12	28	27	27	27	27	28	28	27	28	28
36	12	28	29	27	27	27	29	28	29	29	26
37	12	26	28	28	28	27	29	30	27	27	26
38	10	27	27	28	29	30	27	27	29	27	28
39	9	28	27	27	28	27	28	28	27	27	27
40	14	27	28	27	27	30	27	28	29	25	28
41	12	26	27	26	25	27	28	28	27	27	26
รวม	453	1133	1148	1140	1158	1151	1165	1164	1171	1137	1140
\bar{X}	11.05	27.63	28.00	27.80	28.24	28.07	28.41	28.39	28.56	27.73	27.80
S.D.	1.70	2.08	1.72	1.95	1.91	1.69	1.60	1.51	1.87	1.61	1.57
ร้อยละ	36.83	78.95	80.00	79.44	80.70	80.21	81.18	81.11	81.60	79.23	79.44

ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่.	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้										รวม (700)	คะแนน ทดสอบ หลัง เรียน (30)
	แผนที่ 11(35)	แผนที่ 12(35)	แผนที่ 13(35)	แผนที่ 14(35)	แผนที่ 15(35)	แผนที่ 16(35)	แผนที่ 17(35)	แผนที่ 18(35)	แผนที่ 19(35)	แผนที่ 20(35)		
1	32	32	31	32	32	33	30	32	32	33	634	25
2	30	28	29	28	28	28	30	30	29	30	577	26
3	28	29	29	29	29	30	31	28	27	30	565	25
4	28	28	28	26	27	27	26	29	27	27	545	20
5	30	31	30	31	32	29	31	30	30	30	602	23
6	29	27	28	28	28	26	27	27	26	28	544	22
7	27	28	28	28	27	28	28	28	27	27	542	25
8	28	28	28	28	29	29	27	29	29	28	558	26
9	28	29	30	28	26	27	28	26	26	27	551	22
10	29	27	29	28	28	28	27	27	28	27	550	24
11	30	30	32	30	30	27	28	30	30	31	579	21
12	26	26	26	26	25	26	25	25	26	25	523	24
13	27	28	28	28	26	28	28	29	27	27	552	26
14	28	28	29	27	27	28	29	28	27	29	554	24
15	26	27	28	27	26	28	26	27	28	26	542	20
16	27	28	29	28	27	28	28	29	26	30	548	23
17	28	28	28	26	27	27	26	27	27	27	546	19
18	26	26	25	26	27	26	26	25	25	26	510	24
19	34	33	31	31	33	32	33	32	32	34	643	25
20	32	30	30	31	31	31	32	31	30	31	616	27
21	33	32	32	32	33	33	33	32	32	34	642	27
22	29	29	28	30	29	30	29	27	30	30	574	24
23	28	29	29	27	29	29	28	28	27	28	555	25

ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียนของแผนการจัดการเรียนรู้										รวม	คะแนน ทดสอบ หลัง เรียน (30)
	แผนที่ 11(30)	แผนที่ 12(40)	แผนที่ 13(40)	แผนที่ 14(30)	แผนที่ 15(40)	แผนที่ 16(30)	แผนที่ 17(30)	แผนที่ 18(40)	แผนที่ 19(30)	แผนที่ 20(40)		
24	31	31	31	31	29	31	31	29	31	32	613	26
25	28	28	27	28	27	29	29	28	26	29	555	25
26	27	28	30	27	29	28	29	28	27	28	556	24
27	29	31	30	29	29	31	30	26	28	31	571	23
28	27	29	28	28	29	28	29	29	29	29	568	25
29	29	29	28	27	27	30	29	28	28	29	559	26
30	29	28	27	29	28	27	27	27	28	28	560	21
31	30	28	29	28	28	29	29	27	28	28	560	24
32	29	32	31	32	30	29	29	31	31	30	611	26
33	28	30	29	29	27	29	28	30	29	28	568	24
34	29	28	28	29	29	28	28	27	28	27	555	21
35	27	28	28	28	27	27	28	28	28	29	553	26
36	28	28	28	29	28	27	27	29	31	29	563	25
37	29	29	28	30	29	29	30	28	30	30	568	22
38	27	28	28	27	29	29	28	28	28	29	560	25
39	30	28	28	28	29	29	28	29	32	28	563	26
40	28	29	28	29	27	29	27	29	28	29	559	22
41	27	27	27	28	28	28	28	26	28	26	540	24
รวม	1175	1180	1178	1171	1165	1175	1170	1163	1166	1184	23234	982
\bar{X}	28.66	28.78	28.73	28.56	28.41	28.66	28.54	28.37	28.44	28.88	566.68	23.95
S.D.	1.82	1.64	1.50	1.67	1.84	1.71	1.85	1.76	1.90	2.08	29.55	2.10
ร้อยละ	81.88	82.23	82.09	81.60	81.18	81.88	81.53	81.05	81.25	82.51	80.95	79.84

จากตาราง 13 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีผลการประเมินระหว่างเรียนโดยประเมินจากพฤติกรรมการเรียน คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมใบงาน และการทดสอบย่อยทั้ง 20 แผนมีค่าเฉลี่ย 566.68 จากคะแนนเต็ม 700 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 29.55 คิดเป็นร้อยละ 80.95 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ย 23.95 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.10 คิดเป็นร้อยละ 79.84 แสดงว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.95 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 79.84 แสดงว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.84 ดังนั้นค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ คือ $80.95 / 79.84$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

ตาราง 14 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ด้านกระบวนการ (E_1)	700	566.68	29.55	80.95
ด้านผลลัพธ์ (E_2)	30	23.95	2.10	79.84
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1 / E_2) เท่ากับ 80.95/79.84				

จากตาราง 14 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 80.95 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 79.84 หรือมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.95/79.84

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ปรากฏดังตาราง 15

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มาวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล ปรากฏผลดังตาราง 15

ตาราง 15 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา
เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

กิจกรรม การเรียนรู้	จำนวน นักเรียน	คะแนน เต็ม	ผลรวมคะแนน				ดัชนี ประสิทธิผล (E.I)
			ทดสอบ ก่อนเรียน	ร้อยละ	ทดสอบ หลังเรียน	ร้อยละ	
ทฤษฎีพหุ ปัญญา	42	30	422	33.49	962	76.35	0.6443
แบบกลุ่ม ร่วมมือ	41	30	453	36.83	982	79.84	0.6808

จากตาราง 15 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6443 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 64.43 และการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6808 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 68.08

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ได้นำเสนอตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ของ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา และการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวน นักเรียน	ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน		ความสามารถใน การคิดวิเคราะห์		เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์	
		\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา	41	22.90	2.78	18.30	1.17	68.95	2.71
แบบกลุ่มร่วมมือ	42	23.95	2.10	19.12	1.62	69.29	2.46

จากตาราง 16 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรูตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีค่าเฉลี่ย 22.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.78 กลุ่มจัดการเรียนรูแบบกลุ่มร่วมมือมีค่าเฉลี่ย 23.95 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.10 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มที่จัดการเรียนรูตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีค่าเฉลี่ย 18.30 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.51 กลุ่มจัดการเรียนรูแบบกลุ่มร่วมมือมีค่าเฉลี่ย 19.12 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.62 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กลุ่มที่จัดการเรียนรูตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มีค่าเฉลี่ย 68.95 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.71 กลุ่มจัดการเรียนรูแบบกลุ่มร่วมมือมีค่าเฉลี่ย 69.29 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.46 จะเห็นได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่จัดการเรียนรูแบบกลุ่มร่วมมือสูงกว่าการจัดการเรียนรูตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา

2. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรูตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดกิจกรรมการเรียนรูแบบกลุ่มร่วมมือ

ตัวแปรตาม	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	.745**	.675**
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	1.00	.482**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 17 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรูทั้งสองรูปแบบมีความสัมพันธ์ทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไม่เกิน 0.80 จึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรูทั้งสองรูปแบบด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One - way MANOVA) ดังตาราง 18

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ F – test (One – way MANOVA)

ตาราง 18 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

สถิติทดสอบ	Value	Hypothesis	Error df	F	P
Pillai's Trace	.872	3.00	79.00	4.157	.000
Wilks's Lambda	.128	3.00	79.00	4.157	.000
Hotelling's T ²	.578	3.00	79.00	4.157	.000
Roy's Largest Root	.578	3.00	79.00	4.157	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลการเรียนรู้แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงได้ทำการทดสอบ Univariate Test ผลปรากฏผลดังตาราง 19

ตาราง 19 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ (Univariate Test)

วิธีการจัดการเรียนรู้	SS	df	MS	F	P
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน					
Contrast	27.153	1	27.153	4.704	.033*
Error	467.521	81	5.772		
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์					
Contrast	13.694	1	13.694	6.874	.010*
Error	161.366	81	1.992		

ตาราง 19 (ต่อ)

วิธีการจัดการเรียนรู้	SS	df	MS	F	P
เจตคติต่อวิชา คณิตศาสตร์					
Contrast	0.053	1	0.053	3.738	.057
Error	1.159	81	0.014		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 19 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทธิปัญญากับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ตามลำดับขั้นดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมุติฐานของการวิจัย
3. สรุปผล
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทธิปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทธิปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทธิปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ

สมมุติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทธิปัญญากับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน

สรุปผล

ผลการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ สรุปผลได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.62/76.35 และ 80.95/79.84 ตามลำดับ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดให้ 75/75
2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6443 และ 0.6808 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 64.43 และ 68.08
3. นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อภิปรายผลได้ดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ 78.62/76.35 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากคะแนนการสังเกตพฤติกรรม การทำใบงาน และการทำแบบทดสอบย่อย ในระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา จำนวน 20 แผน คิดเป็นร้อยละ 78.62 และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จาก

คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 76.35 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างถูกต้องเป็นระบบ โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระ มาตรฐานและตัวชี้วัด การวัดผลและประเมินผล เทคนิควิธีการสอนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายตาม ความถนัดของผู้เรียน ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถหลาย ๆ ด้านไปพร้อม ๆ กัน ให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาความถนัดของตนเองได้ตรงจุดสอดคล้องกับ (ทศนา แคมมณี, 2548) ได้กล่าวถึง การ ประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการเรียนการสอนว่า เป็นการมองและเข้าใจเซวาร์ปัญญาในความหมายที่แตกต่าง กัน ย่อมก่อให้เกิดการกระทำที่ แตกต่างกัน ทฤษฎีปัญหา ได้ขยายขอบเขตของความหมายคำว่า ปัญญาออกไปอย่างกว้างขวางมาก ขึ้นจากเดิม ส่งผลก่อให้เกิดการจัดการเรียนการสอนขยายขอบเขต ไปอย่างกว้างขวางเช่นกัน สอดคล้องกับ (นลินี ณ นคร, 2552) ได้สรุปว่า วิธีสอนตามรูปแบบพหุ ปัญญาว่าเป็นวิธีการที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้โดยลงมือ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนจะได้ มีโอกาสพัฒนาพหุปัญญา หรือปัญญาหลาย ๆ ด้านไปพร้อม ๆ กัน ครูควรมีบทบาทในการจัด กิจกรรมที่ส่งเสริมพหุปัญญาในรูปแบบที่หลากหลาย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ (ชลนิชา แสงแก้ว, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตาม แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และทฤษฎีพหุปัญญา ผลการวิจัยปรากฏว่า แผนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 79.06/77.47 และ 78.89/76.16 ตามลำดับซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้อง กับผลการวิจัยของ (กัลยกร แก้วโรจน์, 2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผล และ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับ การ จัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา ผลปรากฏว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค TAI และแผนการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.45/79.95 และ 77.40/76.85 ตามลำดับมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 80.95/79.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 หมายความว่า ประสิทธิภาพของ กระบวนการจัดการเรียนรู้ ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากคะแนนการสังเกตพฤติกรรม การทำ

ใบงาน และการทำงานแบบทดสอบย่อย ในระหว่างการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ จำนวน 20 แผน คิดเป็นร้อยละ 80.95 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 79.84 แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างอย่างถูกต้องเป็นระบบ โดยเริ่มจากศึกษาหลักสูตร เนื้อหาสาระ มาตรฐานและตัวชี้วัด การวัดผลและประเมินผล เทคนิควิธีการสอนจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีการนำไปทดลองและใช้สอนจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2555a) ได้จำแนกลักษณะของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีไว้ว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดี สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาเหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้ สอดคล้องกับ (วัลลภ กันทรัพย์, 2540) ได้สรุปว่า แผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุดโดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ เป็นแผนที่ให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้จริง สอดคล้องกับผลวิจัยของ (ภัทราวดี ศรีสารคาม, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยปรากฏว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.85/79.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6443 และ 0.6808 ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 64.43 และ 68.08 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบมีขั้นตอนการสร้างแผนที่ถูกต้อง ตามแบบแผน โดยศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ศึกษาหลักสูตรตัวชี้วัดความสอดคล้องในด้านต่างๆ การวัดผลประเมินผล ทำให้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แล้วทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (นิตยา เสมเหลา, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การบวกการลบ และการคูณทศนิยมการคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับเทคนิค TGT ผลการวิจัยปรากฏว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การบวก การลบ และการ

คุณทัศนียม แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และเทคนิค TGT มีค่าเท่ากับ 0.5563 และ 0.5901 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.63 และ 59.01 ตามลำดับ สอดคล้องกับ (ธีรภัทร์ สร้างคำ, 2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบและการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาผลการวิจัยปรากฏว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญา เรื่อง การบวก การลบ และการคูณ เทคนิค กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.7532 และ 0.6586 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 75.32 และ 65.86 ตามลำดับ

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถเฉพาะตนคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง มีการแข่งขันกันเป็นทีม ช่วยกันเรียนจนประสบความสำเร็จ ทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายการเรียน สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ยังเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายตามความสามารถของผู้เรียน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลต่อการเกิดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกันมากนัก สอดคล้องกับ (ดวงเดือน อ่อนนวม, 2542) กล่าวว่าในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เจตคติต่อวิชานี้เป็นสิ่งที่พึงปรารถนาเป็นอย่างยิ่งเจตคติเป็นสิ่งที่ไม่สอนได้โดยตรงแต่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นหรือได้รับการปลูกฝังทีละเล็กละน้อยกับตัวนักเรียนผ่านทางกิจกรรมการเรียนการสอนดังนั้นในการจัดกิจกรรมทางการเรียนการสอนทุกครั้งจึงควรนึกถึงด้วยจะเป็นการนำนักเรียนไปสู่เจตคติที่ดีหรือไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์หรือไม่เพียงใดพฤติกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่จะถ่ายทอดให้แก่กันได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ (ภาคิน อนันตกิจบำรุง, 2557) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TGT มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญหา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ตามความสามารถ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันในกลุ่มเล็กๆ มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำให้นักเรียนในกลุ่มอ่อนมีคะแนนที่ดีขึ้นและได้รับการเสริมแรงในการทำงานที่ประสบผลสำเร็จ ในการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2546) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างอย่างชัดเจนมีการทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับ (อารี สันทรวี, 2543) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่มีต่อนักเรียนทั้งในด้านสังคมและวิชาการ การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือนี้มุ่งให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถานการณ์การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ๆ ที่นักเรียนได้มีโอกาสร่วมมือและช่วยเหลือกันอย่างกระตือรือร้นซึ่งผลการเรียนโดยรูปแบบนี้นอกจากจะพัฒนาการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาการโดยตรงแล้วยังส่งเสริมให้เกิดทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะทางสังคม ความสามัคคีและความรับผิดชอบร่วมกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ (รัชณี น้อมระวี, 2554) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่านักเรียนที่

เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 สอดคล้องกับ (กัลยกร แก้วโรจน์, 2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI กับการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI และการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ในช่วงแรกๆ ของการจัดกิจกรรมนักเรียนจะยังไม่เข้าใจกิจกรรมในการทำงานกลุ่ม จะมีการเดินไปมาระหว่างกลุ่ม และไม่ช่วยกันทำงาน ครูควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในการเรียน

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือครูควรมีความเข้าใจการแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ และควรคำนึงถึงการทำงานร่วมกันของผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ตรงตามกิจกรรมที่วางแผนไว้ การจัดกิจกรรมที่ต้องแบ่งกลุ่มนักเรียนควรอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงความจำเป็นในการแบ่งกลุ่ม ทำให้นักเรียนไม่รู้สึกกังวลในการแบ่งกลุ่มเพราะอยากอยู่กลุ่มกับเพื่อนที่สนิท

1.3 ในการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเนื่องจากใช้เทคนิคที่แตกต่างกัน ครูควรอธิบายถึงขั้นตอนของการจัดกิจกรรมของแต่ละเทคนิคให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อที่จะได้ปฏิบัติตามกิจกรรมได้ถูกต้อง และตรงตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ ควรมีการเตรียมทั้งเนื้อหาและวิธีการ สื่ออุปกรณ์ บัตรกิจกรรม สะดวกง่ายต่อการหยิบใช้ และครบต่อจำนวนนักเรียน

1.4 ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงออกและแสดงความคิดเห็นออกมาแม้ว่า จะเป็นความคิดเห็นที่แตกต่างจากเพื่อน กระตุ้นให้นักเรียนมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ครบทุกคน ควรสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่เป็นกันเอง เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีปัญหาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือไปใช้ในการสอนกับกลุ่มสาระอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ฯลฯ

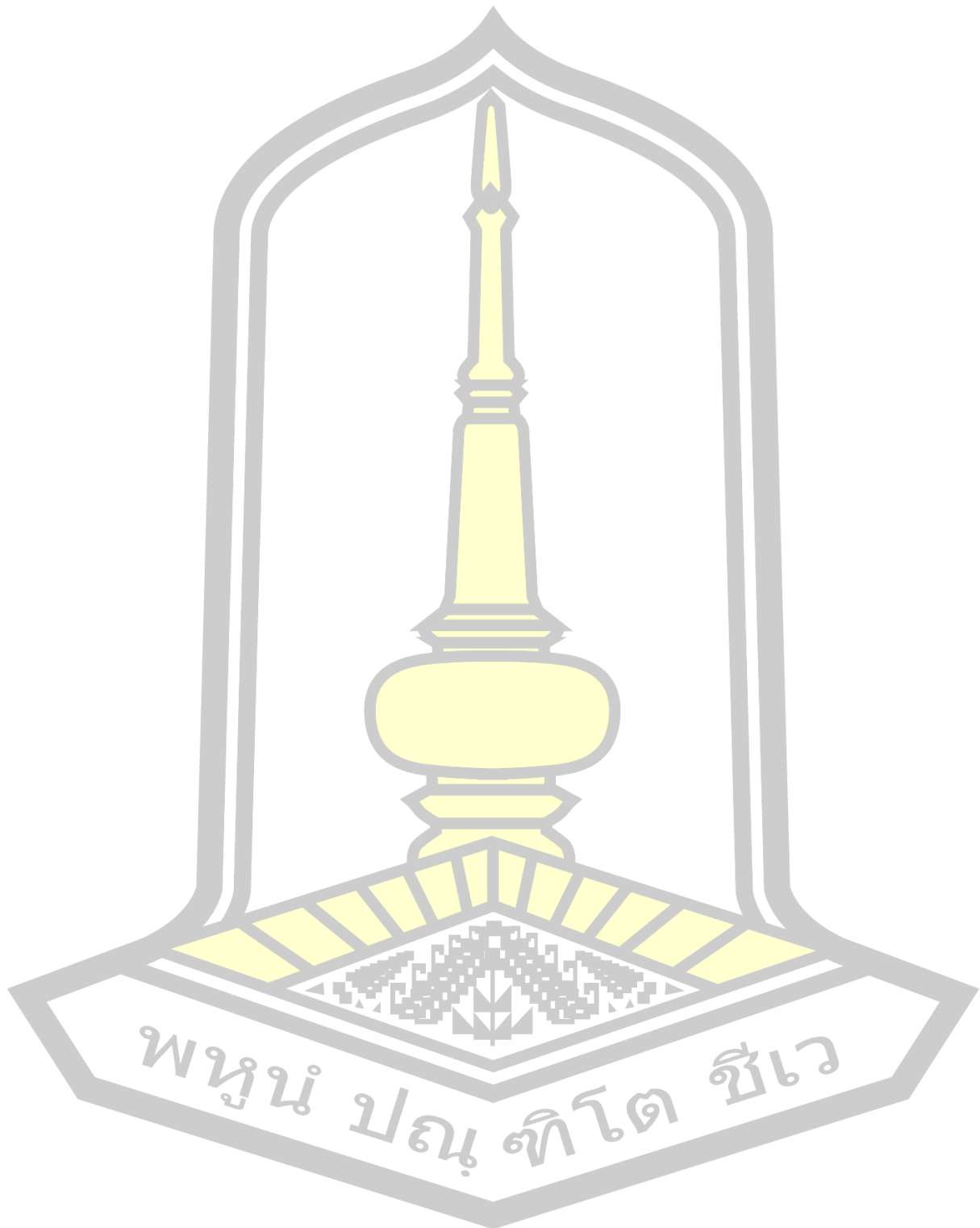
2.2 ควรทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายวิธี เพื่อที่จะเปรียบเทียบว่าแต่ละวิธีการสอนมีข้อแตกต่างกันอย่างไร และสามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านต่างๆ อย่างไร

2.3 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ในเนื้อหาในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อดูว่าวิธีการสอนทั้งสองรูปแบบมีความเหมาะสมกับเนื้อหาใด ระดับชั้นใด

2.4 ควรศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรตามของผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา ตามกรอบตัวแปรตามอื่น เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ความเชื่อมั่นในตนเอง หรือความฉลาดทางอารมณ์



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ตามพุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กองวิจัยทางการศึกษา. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กัลยกร แก้วโรจน์. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ความสามารถในการให้เหตุผล และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI/ กับการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญา. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). การคิดเชิงวิเคราะห์. กรุงเทพมหานคร: ชัคเชสมิเดีย.
- ขจิต ศรีโนเรศน์. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ระคน. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ฉันท ธาดุทอง. (2552). การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับ(Backward design). นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.
- จันทรา ตันติพงศานุรักษ์. (2543). “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)”,วารสารวิชาการ, 3(2) : 36-55
- ชลนิชา แสงแก้ว. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และทฤษฎีพหุปัญญา. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). การพัฒนาหลักสูตร. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวาล แพร์ตกุล. (2552). เทคนิคการวัดผล (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). “เทคโนโลยีและสื่อการศึกษา,” นวัตกรรมการศึกษา หน่วยที่ 11 – 15, หน้า 494-498. กรุงเทพมหานคร: สหมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, ปีที่ 5, ฉบับที่ 1, มกราคม-มิถุนายน.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. (2542). การสร้างเสริมสมรรถภาพการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถม. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี. (2557). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 15). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรภัทร์ สร้างคำ. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบและการคูณทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TAI/กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีพิหุปัญญา. (กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นลินี ฦ นคร. (2552). หลักการวัดและประเมินการคิด เล่มที่ 1. นนทบุรี: โครงการพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดารตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี.
- น้อมศรี เคท. (2551). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบหลากหลาย (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- นิตยา เสมเหลา. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการบวก การลบ และการคูณทศนิยม การคิดแก้ปัญหา และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI/กับเทคนิค TGT. (กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- นิตยา ครอบบัวบาน. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยชิปปากกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นิราศ จันทระจิตร. (2553). การเรียนรู้ด้านการคิด. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). การวิจัยทางการวัดและประเมินผล (*Research in measurement and evaluation*). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา โครงการตำราคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 6). กาลสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2555). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา โครงการตำราคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 6). กาลสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น(ฉบับปรับปรุงใหม่) (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). การคิดวิเคราะห์ เล่ม 2 (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2551). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- เผชญิ กิจระการ. (2544). “การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา (E_1/E_2)”. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 7 : 44-51 ; กรกฎาคม.
- เผชญิ กิจระการ. (2546). “ดัชนีประสิทธิผล,” ใน เอกสารประกอบการสอน. หน้า 1 – 6. มหาสารคาม: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เผชญิ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธนี. (2545). “ดัชนีประสิทธิผล,”. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 8 : 30-36.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร: [ม.ป.พ.].
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 2. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พีระ รัตน์วิจิตร. (2544). การประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญาสู่การปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ธรรมสาร.

- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทราวดี ศรีสารคาม. (2557). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ โดยผสมผสานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ภาคิน อนันต์กิจบำรุง. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ TGT. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2546). การสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2543). “พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กับการสอนคณิตศาสตร์”. วารสาร สสวท. ปีที่ 28 ฉบับที่ 110, 15-22.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2552). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2544). การพัฒนาพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย ในเอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง “พหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้สำหรับเด็ก”. ณหอประชุมใหญ่สำนักงานการประถมศึกษา ฉะเชิงเทรา 25 – 27 ตุลาคม
- รังสรรค์ โฉมยา. (2553). จิตวิทยา (Psychology) : พื้นฐานในการทำความเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รัชณี น้อมระวี. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT. (กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ราตรี รุ่งทวีชัย. (2539). “เพลงกับการสอนคณิตศาสตร์,” สารพัฒนาหลักสูตร. ปีที่ 15 ฉบับที่ 124 (ม.ค.-มี.ค. 2539).

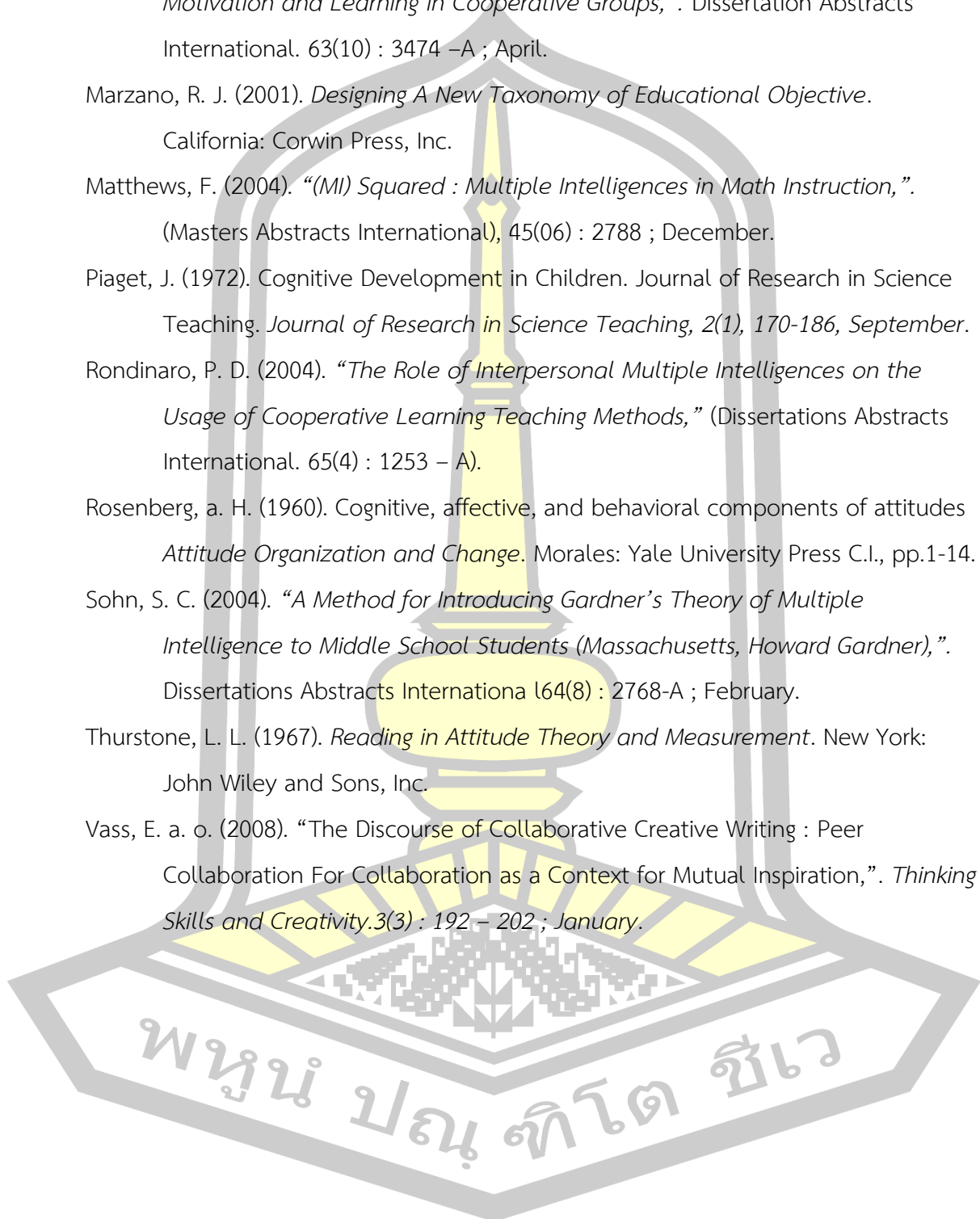
- รุ่งนภา กลิ่นกลาง. (2557). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือร่วมกับทักษะปฏิบัติและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- รุจิรี ภู่อารยะ. (2545). การเขียนแผนการสอน. กรุงเทพมหานคร: บุ๊ค พอยต์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2542). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2544). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2549). การคิด. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2555). จิตวิทยาการรู้คิด. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- วัลลภ กันทรัพย์. (2540). “การประเมินแนวการสอนหรือแผนการสอน,”. วารสารวิจัยทางการศึกษา 24(2) : 10 ; เมษายน-มิถุนายน.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2554). การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบ *Backward Design*. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555a). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ *Backward Design* ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 3). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555b). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

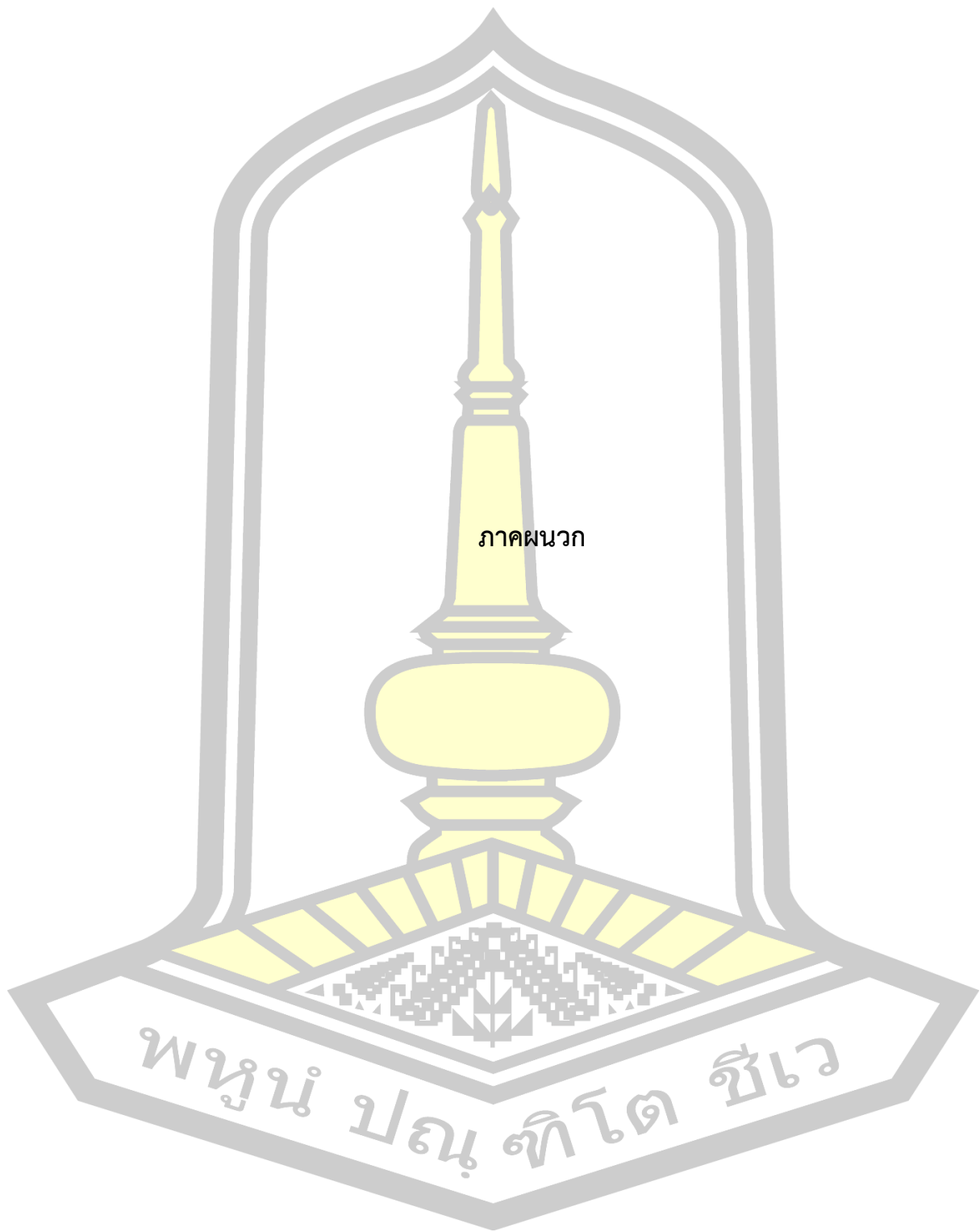
- วิมาดา มงคลพิศ. (2557). การพัฒนาวิธีการเรียนรู้โดยผสมแนวคิดของโพลยาและกลุ่มร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- วิภา ประชากุล และประสาท เนื่องเฉลิม. (2554). รูปแบบการเรียนการสอน (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรินทิพย์ ภู่อำลี. (2542). การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับมัธยมศึกษา. ลพบุรี: สถาบันราชภัฏเทพสตรี.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. กรุงเทพมหานคร: รุ่งวัฒนา.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). รายงานผลการทดสอบ Onet ม. 3 ปีการศึกษา 2560.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). คู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สนอง อินละคร. (2544). เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. อุบลราชธานี: อุบลกิจจอพเซทการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ วิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ประสาน.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). พื้นฐานการวิจัยทางการศึกษา (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 6). กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2555). การวัดผลการศึกษา (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (*Research methodology for social sciences and humanities*). มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบูรณ์ ต้นยะ. (2545). การประเมินทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- สมศักดิ์ ภู่วิภาดาธารธน์. (2545). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 5). เชียงใหม่: แสงศิลป์.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2543). คู่มือการจัดกิจกรรมที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ระดับก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2549). เอกสารแนวทางการดำเนินงาน ปฏิรูปการเรียนการสอนตามเจตนารมณ์กระทรวงศึกษาธิการ “2549 ปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน” แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์. กรุงเทพมหานคร: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2555). รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา ภายนอกกรอบสาม (พ.ศ. 2554 – 2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนท่าตุมประชาเสรมิวิทย ตำบลท่าตุม อำเภотаตุม จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2555. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2542). การวัดจิตพิสัยของมนุษย์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สำลี รักสุทธี. (2553). คู่มือการจัดทำสื่อ นวัตกรรมและแผนฯ ประกอบสื่อ นวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาศึกษา.
- สิทธิโชค วรานุสันติกุล. (2546). จิตวิทยาสังคม : ทฤษฎีและการประยุกต์. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุนีย์รัตน์ ลิ้มปวีริช. (2552). 52 ทักษะพัฒนาสมอง. กรุงเทพมหานคร: บิสดิต.
- สุพล วังสินธ์. (2536). การจัดทำแผนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ. สารพัฒนาหลักสูตร 12(144) (เมษายน - พฤษภาคม) : 3 – 4.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2553). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. (2550). ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน. นนทบุรี: ซี.ซี. นอลลิคัจจิงส์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2548). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์ (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2549). การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2548). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.

- แสงเดือน ทวีสิน. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทเส็ง.
- หทัยรัตน์ ภูงามจิตร. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีปัญหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.มหาสารคาม), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- อัจฉรา สุขารมณ และอรพินทร์ ชูชม. (2530). “การศึกษาเปรียบเทียบนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, กรุงเทพมหานคร.
- อารี สันหลวี. (2543). พหุปัญญาและการเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพมหานคร: แวนแก้ว.
- อุทุมพร จามรมาน. (2550). แบบและเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา : การวิจัยรายกรณี. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bloom, B. S. a. o. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives Handbook : Cognitive Domain*. New York: David Mackay.
- Cheng, L., Z. Lu and F. Wen. (2013). Developing Learner Autonomy Through Cooperative Learning on the Online Platform of College English Language Skills Training Systems. *Glasgow*. 54 : 10-13 July.
- Dillihunt, M. L. (2004). “*The Effect of Multiple Intelligences and Direct Instruction on Third and Fifth Grade Student Motivation and eacher Efficacy,*”. (Dissertation Abstracts International), 64(12) : 4354 – A ; June.
- Gardner, H. (1998). *Multiple intelligences : The theory in practice*. New York Basic Books.
- Gokhan, B. a. O. B. (2010). “Effects of Multiple Intelligences Supported Project-based Learning on Students Achievement Levels and Attitudes Toward English Lesson,” *International Electronic Journal of Elementary Education*. July, .
- Kristiawan, M. (2013). "The Implementation of Cooperative Learning in English Class of Favorite School of Secondary High School 5 Batusangkar, West Sumatera, ". *International Journal of Educational Administration and Policy Studies*.5(6) : 85-90 ; September.

- Linnenbrink, E. A. (2002). *"The Dilemma of Performance Goals : Promoting Students' Motivation and Learning in Cooperative Groups,"*. Dissertation Abstracts International. 63(10) : 3474 –A ; April.
- Marzano, R. J. (2001). *Designing A New Taxonomy of Educational Objective*. California: Corwin Press, Inc.
- Matthews, F. (2004). *"(MI) Squared : Multiple Intelligences in Math Instruction,"*. (Masters Abstracts International), 45(06) : 2788 ; December.
- Piaget, J. (1972). Cognitive Development in Children. *Journal of Research in Science Teaching*. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(1), 170-186, September.
- Rondinaro, P. D. (2004). *"The Role of Interpersonal Multiple Intelligences on the Usage of Cooperative Learning Teaching Methods,"* (Dissertations Abstracts International. 65(4) : 1253 – A).
- Rosenberg, a. H. (1960). Cognitive, affective, and behavioral components of attitudes *Attitude Organization and Change*. Morales: Yale University Press C.I., pp.1-14.
- Sohn, S. C. (2004). *"A Method for Introducing Gardner's Theory of Multiple Intelligence to Middle School Students (Massachusetts, Howard Gardner),"*. Dissertations Abstracts International 64(8) : 2768-A ; February.
- Thurstone, L. L. (1967). *Reading in Attitude Theory and Measurement*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Vass, E. a. o. (2008). *"The Discourse of Collaborative Creative Writing : Peer Collaboration For Collaboration as a Context for Mutual Inspiration,"*. *Thinking Skills and Creativity*.3(3) : 192 – 202 ; January.





ภาคผนวก

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย ระบบจำนวนเต็ม

เวลา 20 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การลบจำนวนเต็ม

เวลา 1 ชั่วโมง

สอนวันที่ 19 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

ค 1.1 ม.1/1 ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ หารจำนวนเต็ม และ นำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และ บอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม

2. สาระสำคัญ

การลบจำนวนเต็มมีหลักการ ดังนี้

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K) นักเรียนมีความสามารถ

1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการลบจำนวนเต็ม
2. สามารถหาผลลบของจำนวนเต็มที่กำหนดให้ได้

3.2 ด้านทักษะ(P) นักเรียนสามารถ

1. เมื่อกำหนดจำนวนเต็มมาให้ สามารถหาผลลบจำนวนเต็มได้
2. บอกความสัมพันธ์ของการบวกจำนวนเต็มได้

3. ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.3 คุณลักษณะ (A) นักเรียนมีคุณลักษณะ

- 1) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 2) มีวินัยในการทำงาน
- 3) ผู้เรียนมีคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

4. สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
2. ผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงต่างๆ ภายในสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้
3. ผู้เรียนมีความรอบคอบในการทำงาน

5. สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)

การลบจำนวนเต็ม

6. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ด้านมิติสัมพันธ์)

- ครูพานักเรียน “เล่นเกมไม้ขีดไฟ” โดยฉายบัตรเกมในโปรเจคเตอร์ แล้วให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ
- ครูเฉลยคำตอบที่ถูกต้องบนจอโปรเจคเตอร์ และชมเชยนักเรียนที่ตอบถูกต้อง

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (พหุปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์, มนุษยสัมพันธ์)

- 1) ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเกี่ยวกับจำนวนตรงข้าม และการบวกจำนวนเต็ม โดย การตั้งโจทย์บนกระดาน แล้วให้นักเรียนแสดงการหาคำตอบ ดังนี้

จงหาผลบวกของจำนวนต่อไปนี้

1. $9 + (-2)$
2. $(-10) + (-6)$
3. $(-24) + 67$

จงหาจำนวนตรงข้ามของจำนวนต่อไปนี้

1. จำนวนตรงข้ามของ 4 คือ
2. จำนวนตรงข้ามของ -119 คือ
3. จำนวนตรงข้ามของ -244 คือ

2) ครูยกตัวอย่างการลบจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก แล้วให้นักเรียนหาผลลัพธ์ของการลบและการบวกจำนวนเต็มเป็นคู่ ๆ ดังนี้ 10 คู่ เช่น

$$3 - 2 = \dots\dots\dots(1) \quad 3 + (-2) = \dots\dots\dots(1)$$

$$5 - 3 = \dots\dots\dots(2) \quad 5 + (-3) = \dots\dots\dots(2)$$

$$18 - 9 = \dots\dots\dots(9) \quad 18 + (-9) = \dots\dots\dots(9)$$

$$86 - 65 = \dots\dots\dots(21) \quad 86 + (-65) = \dots\dots\dots(21)$$

$$94 - 56 = \dots\dots\dots(38) \quad 94 + (-56) = \dots\dots\dots(38)$$

3) ให้นักเรียนสังเกตผลลัพธ์ที่ได้ของการลบและการบวกแต่ละคู่ว่าเท่ากันหรือไม่ อภิปรายกันจนสามารถสรุปได้ว่า

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$

ดังนั้น ถ้า a และ b เป็นจำนวนเต็มใดๆ

$$a - b = a + \text{จำนวนตรงข้ามของ } b$$

$$\text{หรือ } a - b = a + (-b)$$

นั่นก็คือ ผลลบของจำนวนเต็มใด ๆ 2 จำนวน หาได้โดยการเขียนการลบให้อยู่ในรูปการบวก แล้วหาผลบวกของจำนวนเต็มนั่นเอง

ขั้นที่ 3 ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์การเรียนรู้ (พหุปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ ภาษา ตรรกะและคณิตศาสตร์)

- 4) ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนคละตามความสามารถ กลุ่มละ 4 – 5 คน
- 5) ครูแจกใบความรู้ 1.10 เรื่อง การลบจำนวนเต็ม ให้นักเรียนศึกษาทำความเข้าใจ
- 6) ครูแจกใบงาน 1.10 ให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม ช่วยกันแสดงวิธีหาคำตอบ
- 7) เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จ แล้วสุ่มนักเรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มออกมาเฉลยคำตอบบนกระดาน กลุ่มละ 1 ข้อ

ขั้นที่ 4 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (พหุปัญญาด้านภาษา, เข้าใจตนเอง)

- 8) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการลบจำนวนเต็ม มีหลักการอย่างไร
- 9) ครูสุ่มนักเรียนแต่ละกลุ่มออกมายกตัวตัวอย่างการลบจำนวนเต็ม แล้วให้อีกกลุ่มร่วมกันหาคำตอบ สลับกันไปจนครบทุกกลุ่ม

10) ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับ การลบจำนวนเต็ม ดังนี้
การลบจำนวนเต็มมีหลักการ ดังนี้

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$

11) ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย 1.10 เป็นรายบุคคล

ชั้นที่ 5 ผู้เรียนนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (พหุปัญญาด้านภาษา, ตรรกะและคณิตศาสตร์)

12) ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรม เกี่ยวกับการลบจำนวนเต็มในชีวิตประจำวัน โดย
ทำมาส่งในวันถัดไป

7. สื่อ และแหล่งเรียนรู้

7.1 สื่อการเรียนรู้

- บัตรเกม
- ใบความรู้
- ใบงาน 1.10
- แบบทดสอบย่อย 1.10
- ใบกิจกรรม

7.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน
- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

8. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม	1. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม	1. นักเรียนมีพฤติกรรม
2. ตรวจใบงาน	2. ใบงาน	กลุ่มในระดับดีขึ้นไป
3. ตรวจแบบทดสอบย่อย	3. แบบทดสอบย่อย.	2. นักเรียนทำใบงาน
	4. ใบกิจกรรม	และแบบทดสอบย่อย
		ผ่านเกณฑ์การประเมิน
		ร้อยละ 75 ขึ้นไป

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น.....

ชื่อสมาชิกภายในกลุ่ม

1. เลขที่.....(ประธานกลุ่ม)
2. เลขที่.....(สมาชิกกลุ่ม)
3. เลขที่.....(สมาชิกกลุ่ม)
4. เลขที่.....(สมาชิกกลุ่ม)
5. เลขที่.....(เลขานุการ)

คำชี้แจง ทำเครื่องหมาย / ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการพฤติกรรม	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความกระตือรือร้นในการทำงาน				
2. การให้ความร่วมมือในการทำงาน				
3. มีความรับผิดชอบในการทำงาน				
4. มีความกล้าแสดงออก				
5. มีความเคารพกฎระเบียบของการเรียน				
รวม				
รวมคะแนนทั้งหมด.....คะแนน				

ผลการประเมิน 18 – 20 อยู่ในระดับดีมาก

15 – 17 อยู่ในระดับดี

10 – 14 อยู่ในระดับพอใช้

1 – 9 อยู่ในระดับปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม

ระดับ คะแนน	หัวข้อการพิจารณา/ระดับการปฏิบัติหรือพฤติกรรม				
	ความ กระตือรือร้น	ความร่วมมือ	ความรับผิดชอบ	ความกล้า แสดงออก	การเคารพกติกา
4	ทุกคนอาสาทำงานด้วยความเต็มใจและแก้ไขข้อบกพร่องในการทำงานทุกครั้ง	ทุกคนร่วมมือกันทำงานอย่างเต็มที่และประสานสามัคคีในการทำงานทุกครั้ง	ทุกคนปฏิบัติงานได้ ผลงานสมบูรณ์จนเสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนด	ทุกคนแสดงออกด้วยความเต็มใจ กล้าพูด/แสดงท่าทาง ประกอบการพูดอย่างมั่นใจ	ทุกคนทำงานที่มอบหมายตามข้อตกลง ในเวลาที่กำหนด แสดงความคิดเห็นและเสนอผลงานตามจริงทุกครั้ง
3	ทุกคนทำงานเมื่อได้รับมอบหมายอย่างเต็มใจและแก้ไขข้อบกพร่องในการทำงาน	ทุกคนทำงานอย่างเต็มที่และประสานสามัคคีการทำงานเป็นบางครั้ง	ทุกคนปฏิบัติงานได้ผลงานครบสมบูรณ์แต่ใช้เวลาเกินกำหนด	ทุกคนกล้าแสดงออก/แสดงท่าทางประกอบการพูดบ้าง	ทุกคนทำงานที่มอบหมายตามข้อตกลงในเวลาที่กำหนด แสดงความคิดเห็นและเสนอผลงานเป็นบางครั้ง
2	บางคนทำงานเมื่อถูกขอร้องและเพิกเฉยไม่ยอมแก้ไข	บางคนเลี่ยงการทำงานและมีการประสานงานเป็นบางครั้ง	บางคนเลี่ยงการปฏิบัติงานและงานเสร็จไม่สมบูรณ์ ใช้เวลาเกินกำหนด	บางคนกล้าแสดงออก/แสดงท่าทางประกอบการพูดบ้าง	ทำงานที่มอบหมายตามข้อตกลงไม่ทันเวลาที่กำหนด แสดงความคิดเห็นเสนอผลงานบ้าง
1	ส่วนมากหลีกเลี่ยงการทำงานและไม่สนใจแก้ไขข้อบกพร่อง	ส่วนมากไม่ให้ความร่วมมือและกลุ่มขาดการประสานงาน	ส่วนมากหลีกเลี่ยงไม่ทำงาน งานเสร็จไม่สมบูรณ์และไม่ทันเวลา	สมาชิกส่วนใหญ่ไม่กล้าแสดงออก	ส่วนมากไม่ทำงานที่มอบหมายตามข้อตกลง เสนอผลงานไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน 4 หมายถึง ดีมาก

2 หมายถึง พอใช้

3 หมายถึง ดี

1 หมายถึง ปรับปรุง

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การปรับปรุงและพัฒนา

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความเห็นของผู้บริหารโรงเรียน

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม)

ตำแหน่ง ครู

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

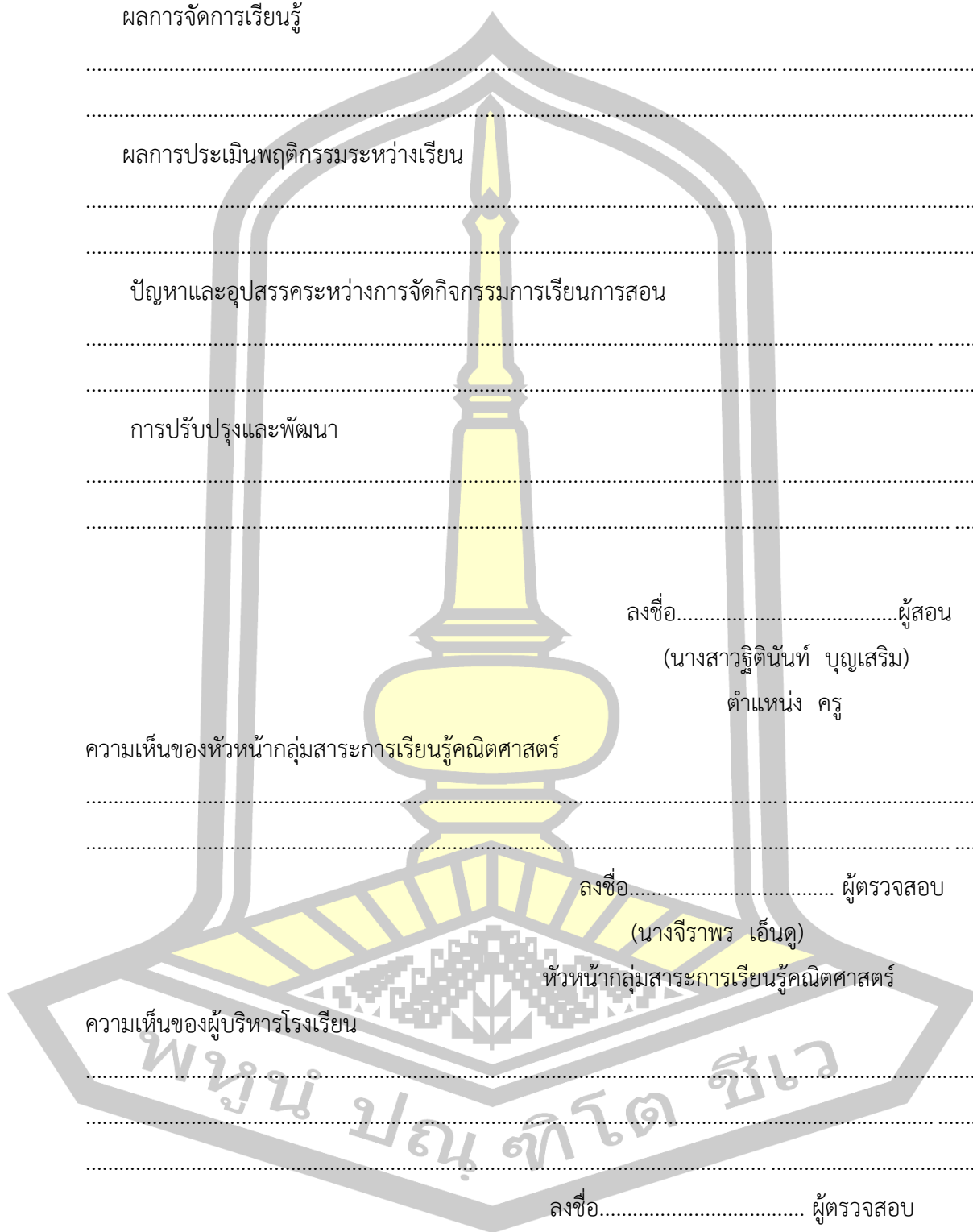
(นางจีราพร เอ็นดู)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

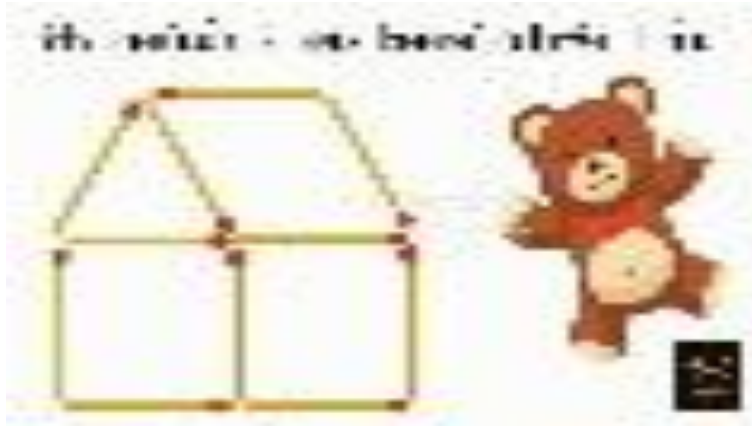
ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(นายพัลลภ พัวพันธ์)

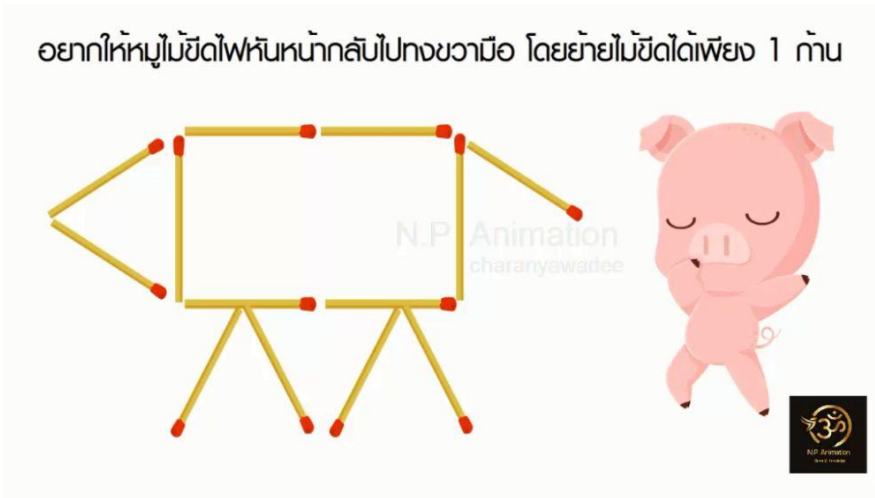
ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์



บัตรเกม



อยากให้หมูไม่ขีดไฟหันหน้ากลับไปทวงขวามือ โดยย้ายไม้ขีดได้เพียง 1 ก้าน



ใบความรู้

การลบจำนวนเต็มมีหลักการ ดังนี้

$$\text{ตัวตั้ง} - \text{ตัวลบ} = \text{ตัวตั้ง} + \text{จำนวนตรงข้ามของตัวลบ}$$

จงเปลี่ยนจากการลบให้อยู่ในรูปการบวก

ตัวอย่างเช่น

$$1. 5 - 12 = 5 + (-12)$$

$$2. 8 - (-7) = 8 + 7$$

$$3. (-13) - 9 = (-13) + (-9)$$

$$4. (-21) - (-15) = (-21) + 15$$

จงแสดงวิธีการหาคำตอบการลบจำนวนเต็ม

ตัวอย่างที่ 1 จงหาผลลบ $4 - (-5)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 4 - (-5) &= 4 + 5 \\ &= 9 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 4 - (-5) = 9$$

ตัวอย่างที่ 2 จงหาผลลบ $(-13) - 8$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad (-13) - 8 &= (-13) + (-8) \\ &= -21 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad (-13) - 8 = -21$$

ตัวอย่างที่ 3 จงหาผลลบ $(-24) - (-5)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad (-24) - (-5) &= (-24) + 5 \\ &= -19 \end{aligned}$$

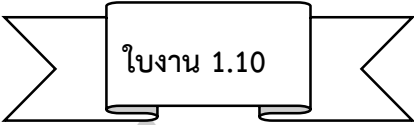
$$\text{ดังนั้น} \quad (-24) - (-5) = -19$$

ตัวอย่างที่ 4 จงหาผลลบ $8 - (-12)$

$$\begin{aligned} \text{วิธีทำ} \quad 8 - (-12) &= 8 + 12 \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 8 - (-12) = 20$$

ข้อควรจำ ในการหาคำตอบเกี่ยวกับการลบจำนวนเต็ม ต้องเปลี่ยนจากการลบให้อยู่ในรูปการบวกก่อน ตามหลักการของการลบจำนวนเต็ม


 ใบงาน 1.10

จงหาผลลบของจำนวนต่อไปนี้

1) $(-13) - 6$

.....

2) $14 - (-8)$

.....

3) $(-99) - 160$

.....

4) $53 - 87$

.....

5) $(-52) - (-36)$

.....

6) $43 - (-62)$

.....

7) $(-7) - (-7)$

.....

8) $0 - (-15)$

.....

9) $(-24) - 57$

.....

10) $10 - 73$

.....

พูนุ ปณ ทิโต ชีเว


 เฉลยใบงาน 1.10

จงหาผลลบของจำนวนต่อไปนี้

1) $(-13) - 6$

วิธีทำ $(-13) - 6 = (-13) + (-6)$
 $= -19$

ดังนั้น $(-13) - 6 = -19$

2) $14 - (-8)$

วิธีทำ $14 - (-8) = 14 + 8$
 $= 22$

ดังนั้น $14 - (-8) = 22$

3) $(-99) - 160$

วิธีทำ $(-99) - 160 = (-99) + (-160)$
 $= -259$

ดังนั้น $(-99) - 160 = -259$

4) $53 - 87$

วิธีทำ $53 - 87 = 53 + (-87)$
 $= -34$

ดังนั้น $53 - 87 = -34$

5) $(-52) - (-36)$

วิธีทำ $(-52) - (-36) = (-52) + 36$
 $= -16$

ดังนั้น $(-52) - (-36) = -16$

6) $43 - (-62)$

วิธีทำ $43 - (-62) = 43 + 62$
 $= 105$

ดังนั้น $43 - (-62) = 105$

7) $(-7) - (-7)$

วิธีทำ $(-7) - (-7) = (-7) + 7$
 $= 0$

ดังนั้น $(-7) - (-7) = 0$

8) $0 - (-15)$

วิธีทำ $0 - (-15) = 0 + 15$
 $= 15$

ดังนั้น $0 - (-15) = 15$

9) $(-24) - 57$

วิธีทำ $(-24) - 57 = (-24) + (-57)$
 $= -81$

ดังนั้น $(-24) - 57 = -81$

10) $10 - 73$

วิธีทำ $10 - 73 = 10 + (-73)$
 $= -63$

ดังนั้น $10 - 73 = -63$

แบบทดสอบย่อย 1.10

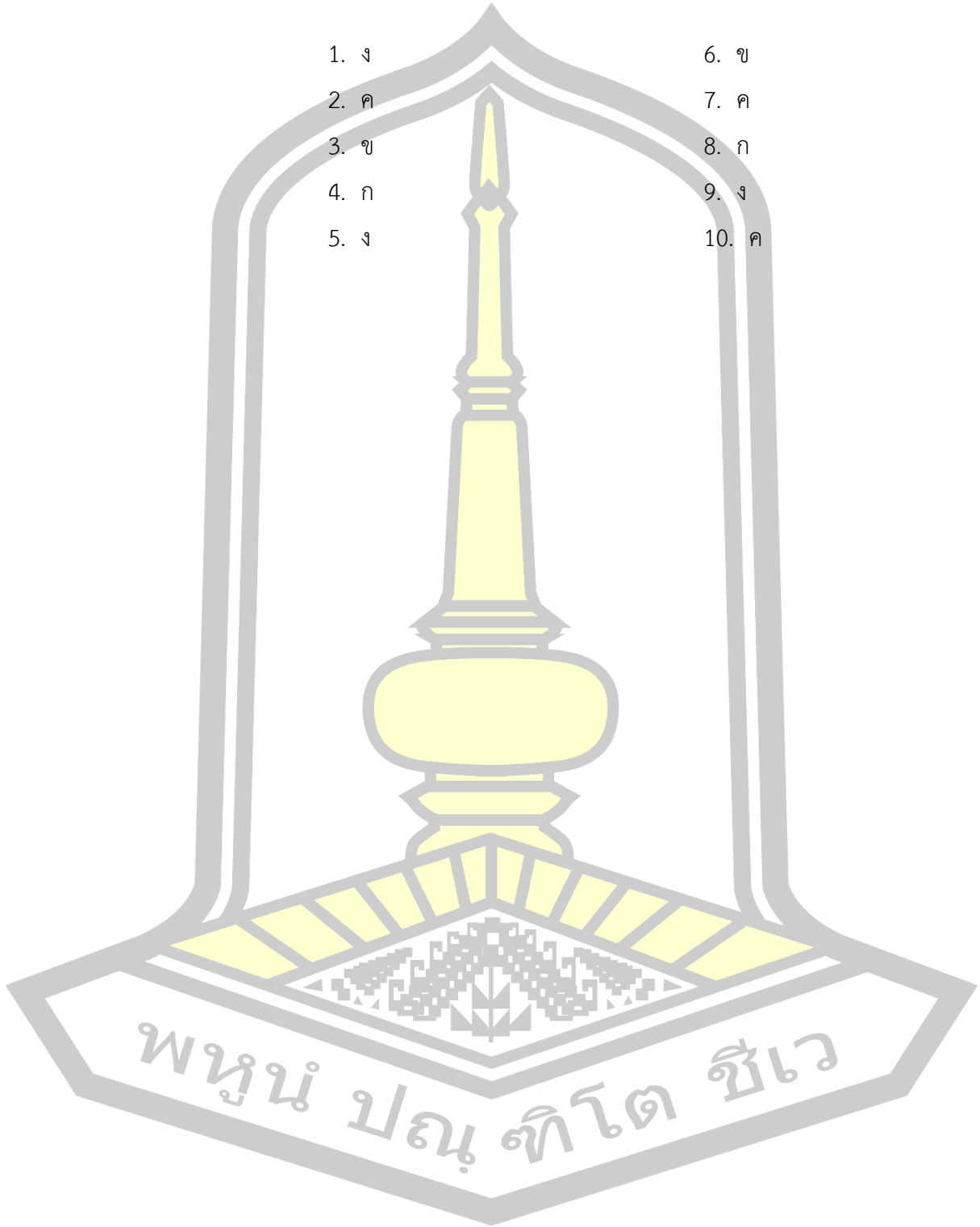
คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

- | | |
|---|---|
| <p>1. ข้อใดคือหลักการของการลบจำนวนเต็ม</p> <p>ก. $a - b = a + b$</p> <p>ข. $a - (-b) = a + (-b)$</p> <p>ค. $a + b = a + (-b)$</p> <p>ง. $a - b = a + (-b)$</p> | <p>ค. -8</p> <p>ง. -16</p> |
| <p>2. การเขียนการลบให้อยู่ในรูปการบวกข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. $5 - 8 = 5 - (+8)$</p> <p>ข. $(-7) - (-8) = (-7) + (-8)$</p> <p>ค. $9 - 14 = 9 + (-14)$</p> <p>ง. $11 - (-4) = 11 + (-4)$</p> | <p>6. ผลลบของ $(-15) - (-23)$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 38</p> <p>ข. 8</p> <p>ค. -8</p> <p>ง. -38</p> |
| <p>3. $(-12) - 4$ เขียนให้อยู่ในรูปการบวกตรงกับข้อใด</p> <p>ก. $(-12) + 4$</p> <p>ข. $(-12) + (-4)$</p> <p>ค. $12 + (-4)$</p> <p>ง. $12 - (+4)$</p> | <p>7. ผลลบของ $17 - 35$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 52</p> <p>ข. 18</p> <p>ค. -18</p> <p>ง. -52</p> |
| <p>4. จาก $9 - \square = 9 + (-4)$ จำนวนที่อยู่ใน \square คือข้อใด</p> <p>ก. 4</p> <p>ข. -4</p> <p>ค. 9</p> <p>ง. -9</p> | <p>8. ผลลบของ $65 - (-34)$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 99</p> <p>ข. 31</p> <p>ค. -31</p> <p>ง. -99</p> |
| <p>5. ผลลบของ $(-12) - 4$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 16</p> <p>ข. 8</p> | <p>9. ผลลบของ $(-73) - 54$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. 127</p> <p>ข. 19</p> <p>ค. -19</p> <p>ง. -127</p> |
| <p>10. ผลลบของ $(-66) - (-92)$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. -158</p> <p>ข. -26</p> <p>ค. 26</p> <p>ง. 158</p> | <p>10. ผลลบของ $(-66) - (-92)$ ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. -158</p> <p>ข. -26</p> <p>ค. 26</p> <p>ง. 158</p> |

เฉลยแบบทดสอบย่อย 1.10

1. ง
2. ค
3. ข
4. ก
5. ง

6. ข
7. ค
8. ก
9. ง
10. ค



พหุจน์ ปณู ทิโต สีเว



ภาคผนวก ข

แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

พหุ ประยูร วิทยา

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อหน่วย ระบบจำนวนเต็ม	เวลา 20 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็ม	เวลา 1 ชั่วโมง
สอนวันที่ 5 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561	

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง

ตัวชี้วัด / ผลการเรียนรู้

ค 1.1 ม.1/1 ระบุหรือยกตัวอย่าง และเปรียบเทียบ จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ ศูนย์ เศษส่วนและทศนิยม

ค 1.2 ม.1/1 บวก ลบ คูณ ทหารจำนวนเต็ม และ นำไปใช้แก้ปัญหา ตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ อธิบายผลที่เกิดขึ้นจากการบวก การลบ การคูณ การหาร และบอกความสัมพันธ์ของการบวกกับการลบ การคูณกับการหารของจำนวนเต็ม

2. สาระสำคัญ

จำนวนเต็มแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ จำนวนเต็มบวก ศูนย์และจำนวนเต็มลบ ซึ่งจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนนับได้แก่ 1, 2, 3, ... จำนวนเต็มศูนย์ได้แก่ 0 และจำนวนเต็มลบได้แก่ -1, -2, -3, ...

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 ด้านความรู้ (K) นักเรียนมีความสามารถ

- 1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์
- 2) ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์
- 3) เมื่อกำหนดจำนวนเต็มมาให้ นักเรียนบอกได้ว่าจำนวนใดเป็นจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์

3.2 ด้านทักษะ(P) นักเรียนสามารถ

- ในการเชื่อมโยงความคิดรวบยอด หลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา และเขียนนำเสนอกระบวนการในการแก้ปัญหาโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในการสื่อความหมายได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนและรัดกุมและมีความรอบคอบในการทำงาน

3.3 คุณลักษณะ (A) นักเรียนมีคุณลักษณะ

- 1) ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 2) มีวินัยในการทำงาน
- 3) ผู้เรียนมีคุณลักษณะอยู่อย่างพอเพียง

4. สมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ
2. ผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงต่างๆ ภายในสาระคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นได้
3. ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. ผู้เรียนมีความรอบคอบในการทำงาน

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 1) มีวินัย
- 2) ใฝ่เรียนรู้
- 3) มีความมุ่งมั่นในการทำงาน

6. สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)

- 1) จำนวนเต็มบวก
- 2) จำนวนเต็มลบ
- 3) จำนวนเต็มศูนย์

7. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 1) ใบความรู้ที่ 1
- 2) ใบงาน 1.1
- 3) แบบฝึกทักษะ 1.1
- 4) แบบทดสอบย่อยที่ 1.1

8. กิจกรรมการเรียนรู้

1) ขั้นเตรียม

1.1) สนทนาซักถามเกี่ยวกับจำนวนที่นักเรียนเคยเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ว่ามีอะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่าง

1.2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และเนื้อหาที่จะเรียนในบทที่ 2

1.3) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 คน ให้แต่ละกลุ่มคละความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน แบ่งเป็นเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน (โดยครูจัดไว้ล่วงหน้าแล้วตามคะแนน สอบเข้าศึกษาต่อม.1 ในรายวิชาคณิตศาสตร์)

1.4) ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนพร้อมทั้งแนะนำ วิธีการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD ให้นักเรียนทราบ โดยเฉพาะแนวทางการทำงานร่วมกันเพื่อ ผลงานของกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือ ปรีกษาหารือกัน มีการทดสอบหลังจากการทำกิจกรรม ร่วมกัน ซึ่งเป็นการทดสอบรายบุคคล แล้วนำคะแนนที่ได้มาเฉลี่ย เป็นคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นทุกคน ต้องปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มที่

2) ขั้นสอน

2.1) ครูอธิบายว่าจำนวนที่นักเรียนนับ คือ 1 – 20 เรียกว่าจำนวนเต็มบวก แล้วตั้ง คำถามให้นักเรียนตอบพร้อมกัน

เช่น

- จำนวน 20 – 100 เรียกว่า จำนวนเต็มบวกหรือไม่ เพราะอะไร
- จำนวน 100 , 101 , 102 , ... เรียกว่าจำนวนอะไร ครูตั้งคำถามเพิ่มเติมจนนักเรียน

เข้าใจ เกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก

2.2) ครูให้นักเรียนนับจำนวนลดทีละ 1 จากจำนวน 2 ลงไปและครูอธิบายเพิ่มเติม เช่นจำนวนหลัง 0 จะให้เป็น $-1, -2, -3, \dots$ เรียกจำนวนเหล่านี้ว่า **จำนวนเต็มลบ** ส่วนจำนวนที่ อยู่ระหว่าง 1 และ -1 เรียกว่า **จำนวนเต็มศูนย์**

3) ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม (STAD)

3.1) ครูแจกใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องจำนวนเต็ม ให้นักเรียนศึกษาเป็นกลุ่ม พร้อมทั้งตั้ง คำถามกระตุ้นความคิด

- จากเส้นจำนวนบนกระดาน จำนวนเต็มศูนย์และจำนวนเต็มลบ จำนวนใดมีค่า มากกว่ากัน (จำนวนเต็มศูนย์)

- จำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของศูนย์บนเส้นจำนวนเรียกว่าอะไร (จำนวนเต็มลบ)

- จำนวนที่อยู่ทางขวามือของศูนย์บนเส้นจำนวนเรียกว่าอะไร (จำนวนเต็มบวก)

- จำนวนที่อยู่ระหว่าง -1 และ 1 คืออะไร (“ 0 ”)

- จำนวนที่อยู่ถัดจาก 5 ไปทางซ้ายมือ 2 หน่วย คือจำนวนอะไร (3)

- จำนวนที่อยู่ถัดจาก -5 ไปทางซ้ายมือ 2 หน่วย คือจำนวนอะไร (-7)

3.2) ครูแจกใบงานที่ 1 ให้นักเรียนทำเป็นกลุ่ม หลังจากนักเรียนทำเสร็จแล้วค่อยแจก เฉลยใบงาน ให้นักเรียนตรวจคำตอบ

3.3) ขณะนี้นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน และให้คำปรึกษาสำหรับกลุ่มที่มีปัญหา

4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

4.1) ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 1.1 เรื่องจำนวนเต็ม

4.2) เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะ 1.1 เรื่องจำนวนเต็ม เสร็จเรียบร้อยทุกคนแล้ว ครูให้นักเรียนเปลี่ยนกันตรวจ แล้วรวมคะแนน นำคะแนนที่ได้มารวมเป็นคะแนนของกลุ่มและหาค่าเฉลี่ย

4.3) ครูประกาศคะแนนของแต่ละกลุ่ม ประกาศยกย่องกลุ่มนักเรียนที่ได้คะแนนดี/กลุ่มที่มีคะแนนยอดเยี่ยม และให้กำลังใจนักเรียน/กลุ่มที่ได้คะแนนน้อย

4.4) ครูทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนทุกคน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยที่ 1 ให้นักเรียนแต่ละคนแยกกลุ่มเพื่อทำแบบทดสอบรายบุคคลด้วยตนเอง โดยไม่ปรึกษากัน

5) ขั้นสรุปบทเรียน

- ครูและนักเรียนช่วยกันอภิปรายจนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับจำนวนเต็ม ดังนี้ จำนวนเต็มแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ จำนวนเต็มบวก ศูนย์และจำนวนเต็มลบ ซึ่งจำนวนเต็มบวกหรือจำนวนนับได้แก่ 1, 2, 3, ... จำนวนเต็มศูนย์ ได้แก่ 0 และจำนวนเต็มลบได้แก่ -1, -2, -3, ...

9. สื่อ และแหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อการเรียนรู้

- ใบความรู้ที่ 1.1 เรื่องจำนวนเต็ม
- ใบงานที่ 1.1 เรื่องจำนวนเต็ม
- แบบฝึกทักษะ 1.1 เรื่องจำนวนเต็ม
- แบบทดสอบย่อยที่ 1

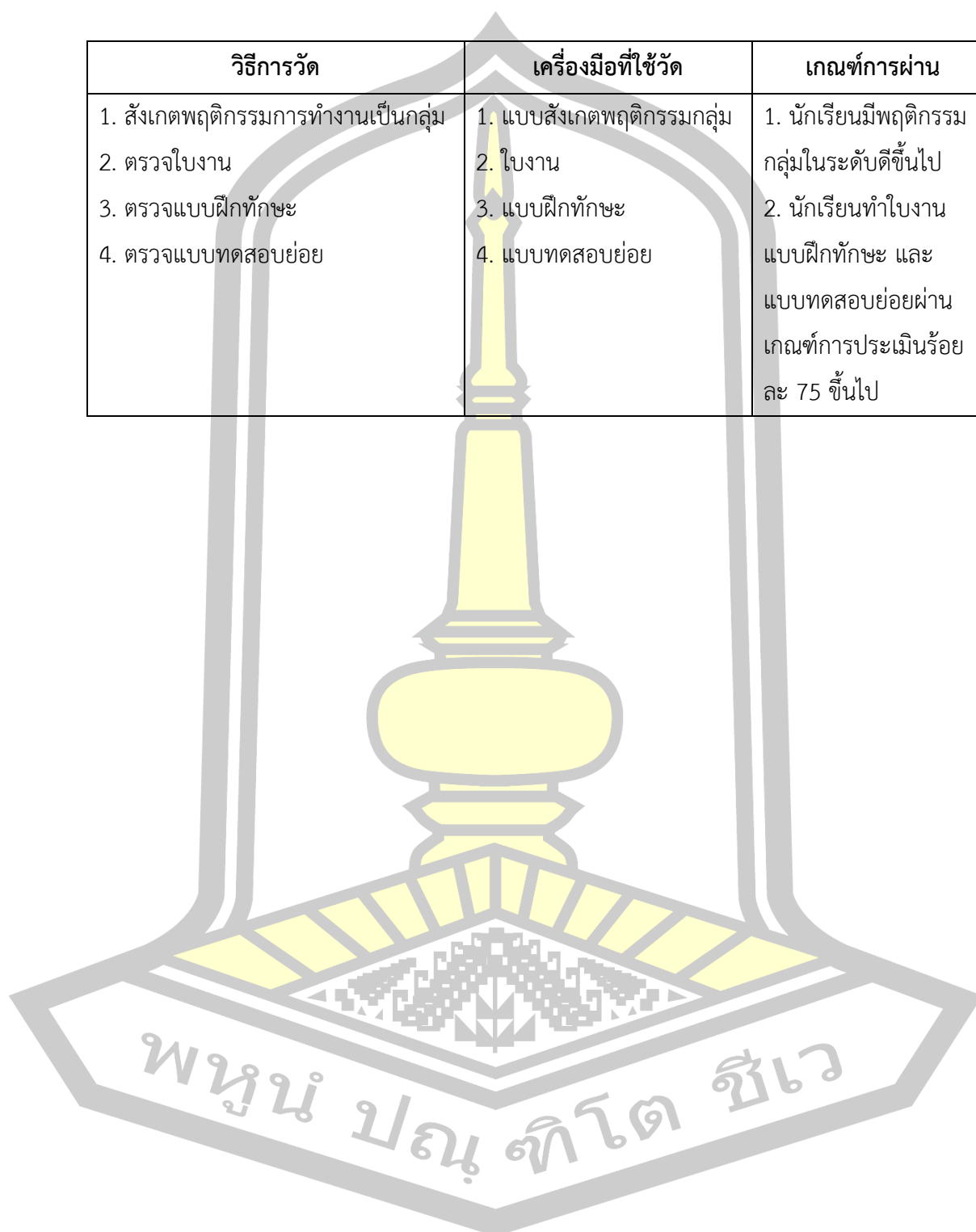
9.2 แหล่งการเรียนรู้

- ห้องสมุดโรงเรียน
- ห้องสมุดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

พูน ปณ ทิโต ชีเว

10. การวัดและประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้วัด	เกณฑ์การผ่าน
1. สังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม 2. ตรวจใบงาน 3. ตรวจสอบแฟ้มทักษะ 4. ตรวจสอบทดสอบย่อย	1. แบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม 2. ใบงาน 3. แบบฝึกทักษะ 4. แบบทดสอบย่อย	1. นักเรียนมีพฤติกรรมกลุ่มในระดับดีขึ้นไป 2. นักเรียนทำใบงานแบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบย่อยผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 75 ขึ้นไป



แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ เรื่อง

ชื่อกลุ่ม..... ชั้น.....

ชื่อสมาชิกภายในกลุ่ม

1. เลขที่.....(ประธานกลุ่ม)
2. เลขที่.....(สมาชิกกลุ่ม)
3. เลขที่.....(สมาชิกกลุ่ม)
4. เลขที่.....(สมาชิกกลุ่ม)
5. เลขที่.....(เลขานุการ)

คำชี้แจง ให้นักเรียนหาเครื่องหมาย / ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

รายการพฤติกรรม	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การมีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม				
2. การแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม				
3. ความกระตือรือร้นในการทำงาน				
4. การปฏิบัติงานทันตามเวลากำหนด				
5. ผลความสำเร็จของกลุ่มผลงาน				
รวม				
รวมคะแนนทั้งหมด.....คะแนน				

ผลการประเมิน 18 – 20 อยู่ในระดับดีมาก

15 – 17 อยู่ในระดับดี

10 – 14 อยู่ในระดับพอใช้

1 – 9 อยู่ในระดับปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรม

ระดับ คะแนน	หัวข้อการพิจารณา/ระดับการปฏิบัติหรือพฤติกรรม				
	ความ กระตือรือร้น	การมีส่วนร่วม	ความสำเร็จ ของงาน	แสดงความ คิดเห็น	ทำงานตามเวลา
4	ทุกคนอาสา ทำงานด้วยความ เต็มใจและแก้ไข ข้อบกพร่องใน การทำงานทุก ครั้ง	ทุกคนร่วมมือกัน ทำงานอย่าง เต็มที่และ ประสานสามัคคี ในการทำงานทุก ครั้ง	ผลงานเรียบร้อย ถูกต้องหมด	ทุกคนแสดง ออกด้วยความ เต็มใจกล้าพูด/ แสดงท่าทาง ประกอบ การพูดอย่างมั่นใจ	ทุกคนทำงานที่มอบ หมายตามข้อตกลง ในเวลาที่กำหนด แสดงความคิดเห็น และเสนอผลงาน ตามจริงทุกครั้ง
3	ทุกคนทำงาน เมื่อได้รับ มอบหมายอย่าง เต็มใจและแก้ไข ข้อบกพร่องใน การทำงาน	ทุกคนทำงาน อย่างเต็มที่และ ประสานสามัคคี การทำงานเป็น บางครั้ง	ผลงานเรียบร้อย ถูกต้องแต่มี ข้อบกพร่อง เล็กน้อย	ทุกคนกล้า แสดงออก/ แสดงท่าทาง ประกอบ การพูดบ้าง	ทุกคนทำงานที่ มอบหมายตาม ข้อตกลงในเวลา ที่กำหนดแสดงความ คิดเห็นและเสนอ ผลงานเป็นบางครั้ง
2	บางคนทำงาน เมื่อถูกขอร้อง และเพิกเฉยไม่ ยอมแก้ไข	บางคนเลี่ยงการ ทำงานและมีการ ประสานงานเป็น บางครั้ง	ผลงานถูกต้องแต่ มีข้อบกพร่อง มาก	บางคนกล้า แสดงออก/ แสดงท่าทาง ประกอบ การพูดบ้าง	ทำงานที่มอบหมาย ตามข้อตกลงไม่ ทันเวลาที่กำหนด แสดงความคิดเห็น เสนอผลงานบ้าง
1	ส่วนมาก หลีกเลี่ยงการ ทำงานและไม่ สนใจแก้ไข ข้อบกพร่อง	ส่วนมากไม่ให้ ความร่วมมือและ กลุ่มขาดการ ประสาน งาน	ผลงานไม่ถูกต้อง	สมาชิกส่วนใหญ่ ไม่กล้า แสดงออก	ส่วนมากไม่ทำงานที่ มอบหมายตาม ข้อตกลง เสนอ ผลงานไม่ถูกต้อง

เกณฑ์การประเมิน 4 หมายถึง ดีมาก

3 หมายถึง ดี

2 หมายถึง พอใช้

1 หมายถึง ปรับปรุง

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

ผลการประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน

ปัญหาและอุปสรรคระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การปรับปรุงและพัฒนา

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม)

ตำแหน่ง ครู

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

(นางจีราพร เอ็นดู)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ความคิดเห็นของผู้อำนวยการสถานศึกษา

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจสอบ

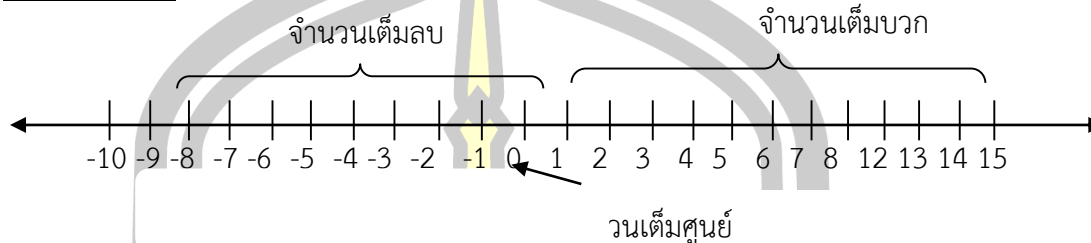
(นายพัลลภ พัวพันธ์)

ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าตุมประชาเสริมวิทย์

พูน บุญเกิด ชิว

ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็ม

เส้นจำนวนเต็ม



จำนวนเต็มแบ่งออกเป็น 3 ประเภทได้แก่

จำนวนเต็มบวก หรือ จำนวนนับ คือ จำนวนเต็มที่มีค่ามากกว่า 0 ไปเรื่อย ๆ โดยที่ไม่สามารถระบุได้ว่าจำนวนนับตัวสุดท้ายเป็นอะไร จำนวนนับเริ่มต้นที่ 1, 2, 3, ... ซึ่งเราทราบแล้วว่าจำนวนนับที่น้อยที่สุด คือ 1 จำนวนนับที่มากที่สุดหาไม่ได้

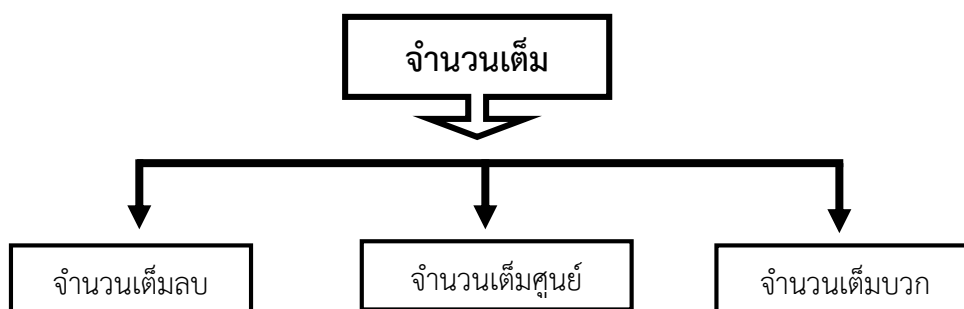
จำนวนเต็มลบ คือ จำนวนที่มีค่าน้อยกว่า ศูนย์ มีตำแหน่งอยู่ทางด้านซ้ายมือของศูนย์ เมื่ออยู่บนเส้นจำนวน และ จะมีค่าลดลงเรื่อย ๆ โดยไม่สามารถจะบอกได้ว่าจำนวนใดจะมีค่าน้อยที่สุด แต่เราสามารถรู้ได้ว่าจำนวนเต็มลบที่มีค่ามากที่สุด คือ -1 เราพอจะสรุปลักษณะที่สำคัญของจำนวนเต็มลบได้ดังนี้

1. จำนวนเต็มลบเป็นจำนวนที่มีค่าน้อยกว่าศูนย์ หรือถ้ามองบนเส้นจำนวน ก็คือ เป็นจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมือของศูนย์
2. จำนวนเต็มลบที่มีน้อยที่สุดไม่สามารถหาได้ แต่ จำนวนเต็มลบที่มีค่ามากที่สุด คือ -1
3. ตัวเลขที่ตามหลังเครื่องหมายลบ ยิ่งมีค่ามากขึ้นจำนวนเต็มลบนั้นจะมีค่าน้อยลง

จำนวนเต็มศูนย์ (ใช้สัญลักษณ์ "0")

เป็นจำนวนเต็มอีกชนิดหนึ่ง ที่เราไม่ถือว่าเป็นจำนวนนับ จากหลักฐานที่ค้นพบทำให้เราทราบว่ามนุษย์รู้จักใช้สัญลักษณ์ "0" ในราวปี ค.ศ. 800 โดยที่ "0" แทนปริมาณของการไม่มีของหรือของที่ต้องการกล่าวถึง แต่ก็ไม่ใช่ว่า 0 จะไม่มีความหมายถึงการไม่มีเสมอไป ตัวอย่างเช่น ระดับผลการเรียนทางด้านความรู้ โดยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนเป็น 0 ไม่ได้หมายความว่านักเรียนคนนั้นไม่มีความรู้ เพียงแต่ ว่ามีความรู้ในระดับหนึ่งเท่านั้น

จำนวนเต็มแสดงด้วยแผนผัง ได้ดังนี้



ข้อสังเกต

จำนวนต่อไปนี้เป็นจำนวนเต็มบวก เช่น $\frac{14}{7}$, $\frac{42}{6}$, $\frac{108}{9}$, $\frac{250}{5}$

$\frac{14}{7}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $\frac{14}{7} = 2$

$\frac{42}{6}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $\frac{42}{6} = 7$

$\frac{108}{9}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $\frac{108}{9} = 12$

$\frac{250}{5}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $\frac{250}{5} = 50$

จำนวนต่อไปนี้เป็นจำนวนเต็มลบ เช่น $-\frac{35}{5}$, $-\frac{72}{4}$, $-\frac{96}{8}$, $-\frac{120}{15}$

$-\frac{35}{5}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $-\frac{35}{5} = -7$

$-\frac{72}{4}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $-\frac{72}{4} = -18$

$-\frac{96}{8}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $-\frac{96}{8} = -12$

$-\frac{120}{15}$ เป็นจำนวนเต็ม เพราะ $-\frac{120}{15} = -8$

จำนวนที่ไม่เป็นจำนวนเต็ม เช่น 0.54 , 1.4 , 9.8 , $-\frac{7}{8}$, $-\frac{4}{5}$, $-\frac{2}{9}$

ใบงานที่ 1.1

คำชี้แจง จงพิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าประโยคใดเป็นจริง ประโยคใดเป็นเท็จ แล้วเขียน
เครื่องหมาย ✓ หรือ ✗ ลงในช่องว่างหน้าข้อความ

- 1) 0 เป็นจำนวนเต็มบวกที่น้อยที่สุด
- 2) 1 เป็นจำนวนเต็ม
- 3) จำนวนนับที่น้อยที่สุด คือ 0
- 4) -2 เป็นจำนวนเต็ม
- 5) มีจำนวนเต็มลบมากมายนับไม่ถ้วน
- 6) 2.5 เป็นจำนวนเต็ม
- 7) จำนวนที่ต่อจาก 0 โดยลดลงครั้งละ 5 คือ -5
- 8) จำนวนที่ต่อจาก -7 โดยเพิ่มครั้งละ 5 คือ -2
- 9) $\frac{25}{5}$ ไม่เป็นจำนวนเต็ม
- 10) -3 เป็นจำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 ทางซ้ายมือ 3 หน่วย
- 11) จำนวนเต็มลบที่น้อยที่สุดคือ -1
- 12) 12 เป็นจำนวนนับ
- 13) จำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะเท่ากับกับ 5 คือ 10
- 14) $-\frac{3}{8}$ เป็นจำนวนเต็ม
- 15) จำนวนเต็มบวกคือจำนวนนับ

สมาชิกกลุ่มที่ ชั้น.....

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



เฉลยใบงาน 1.1

คำชี้แจง จงพิจารณาประโยคต่อไปนี้ว่าประโยคใดเป็นจริง ประโยคใดเป็นเท็จ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ หรือ ✗ ลงในช่องว่างหน้าข้อความ

- ✗ 1) 0 เป็นจำนวนเต็มบวกที่น้อยที่สุด
- ✓ 2) 1 เป็นจำนวนเต็ม
- ✗ 3) จำนวนนับที่น้อยที่สุด คือ 0
- ✓ 4) -2 เป็นจำนวนเต็มลบ
- ✓ 5) มีจำนวนเต็มลบมากมายนับไม่ถ้วน
- ✗ 6) 2.5 เป็นจำนวนเต็ม
- ✓ 7) จำนวนที่ต่อจาก 0 โดยลดลงครั้งละ 5 คือ -5
- ✓ 8) จำนวนที่ต่อจาก -7 โดยเพิ่มครั้งละ 5 คือ -2
- ✗ 9) $\frac{25}{5}$ ไม่เป็นจำนวนเต็ม
- ✓ 10) -3 เป็นจำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 ทางซ้ายมือ 3 หน่วย
- ✗ 11) จำนวนเต็มลบที่น้อยที่สุดคือ -1
- ✓ 12) 12 เป็นจำนวนนับ
- ✗ 13) จำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 เป็นระยะเท่ากับกับ 5 คือ 10
- ✗ 14) $-\frac{3}{8}$ เป็นจำนวนเต็ม
- ✓ 15) จำนวนเต็มบวกคือจำนวนนับ

สมาชิกกลุ่มที่ ชั้น.....

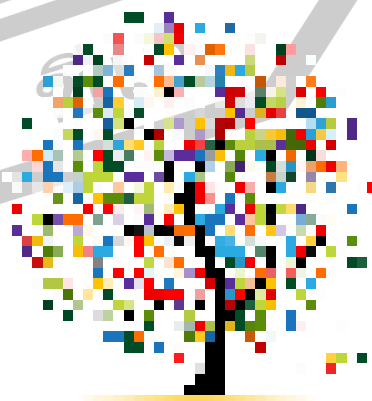
1.....เลขที่.....

2.....เลขที่.....

3.....เลขที่.....

4.....เลขที่.....

5.....เลขที่.....



แบบฝึกทักษะ 1.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาจำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จำนวนใดเป็นจำนวนเต็มบวก หรือจำนวนเต็มลบ แล้วเติมลงในช่องที่กำหนดให้

ตัวอย่าง

1 , -5 , 9 , -15, -2.5, 4 , 4.5, $\frac{5}{7}$	
จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ
..1.,9.,4.....	..-5.,-15.,.....
.....
.....

1. 0 , -3 , 21, -4, 13 , 1.9, $\frac{8}{2}$	
จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ

2. 9,-14 , -1.9, 0, 45 , -8, $-\frac{7}{15}$	
จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ

3. $-\frac{32}{8}$, 15 , 6, -56, 9,7.8 , -3	
จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ

4. $11, \frac{15}{3}, -\frac{4}{7}$, -23 , 0 , -17, 8	
จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ

5. $1.4, -\frac{16}{4}$, 12 , -11 , 27 , -18	
จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ

ชื่อ-สกุล ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยแบบฝึกทักษะ 1.1

คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาจำนวนที่กำหนดให้ต่อไปนี้ จำนวนใดเป็นจำนวนเต็มบวก หรือจำนวนเต็มลบ แล้วเติมลงในช่องที่กำหนดให้

ตัวอย่าง

1. $1, -5, 9, -15, -2.5, 4, 4.5, \frac{7}{15}$

จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ
..1.,9.,4.....	..-5.,-15.,.....
.....
.....

1. $0, -3, 21, -4, 13, 1.9, \frac{8}{2}$

จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ
13, 21,	$\frac{8}{2}$ -3, -4

2. $9, -14, -1.9, 0, 45, -8, -\frac{32}{8}$

จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ
9, 45	-8, -14

3. $-\frac{32}{8}, 15, 6, -56, 9, 7.8, -3$

จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ
6, 9, 15 , -56	-3, $-\frac{32}{8}$

4. $11, \frac{15}{3}, -\frac{4}{7}, -23, 0, -17, 8$

จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ
8, 11, $-\frac{4}{7}$	-17, -23

5. $1.4, -\frac{16}{4}, 12, -11, 27, -18$

จำนวนเต็มบวก	จำนวนเต็มลบ
12, 27 11,	$-\frac{16}{4}, -$

ชื่อ-สกุล ชั้น.....เลขที่.....

แบบทดสอบย่อย 1.1

คำชี้แจง แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน ข้อ ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดเป็นจริง

- ก. จำนวนเต็มเป็นจำนวนนับ
- ข. จำนวนเต็มที่น้อยที่สุดคือ 0
- ค. จำนวนเต็มมีมากมายนับไม่ถ้วน
- ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว a เป็นจำนวนนับ

2. ข้อใดต่อไปนี้ **เป็นเท็จ**

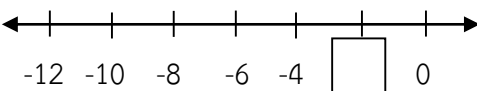
- ก. ศูนย์เป็นจำนวนเต็ม
- ข. จำนวนเต็มลบที่น้อยที่สุดคือ -1
- ค. จำนวนเต็มบวกมีมากมายนับไม่ถ้วน
- ง. -5 เป็นจำนวนที่อยู่ห่างจาก 0 ทางซ้ายมือ 5 หน่วย

3. ข้อใดเป็นจำนวนเต็มทุกจำนวน

- ก. $-2, -\frac{5}{4}, 27, 55$
- ข. $2.4, 9, 15, -65$
- ค. $4, -\frac{8}{4}, 0, -3$
- ง. $-42, 4.5, 100, -121$

4.  จากเส้นจำนวนตัวเลขที่อยู่ใน คือข้อใด

- ก. -5
- ข. -6
- ค. -7
- ง. -8

5.  จากเส้นจำนวนตัวเลขที่อยู่ใน คือข้อใด

ก. -5 ข. -4

ค. -3 ง. -2

6. จำนวนเต็มที่อยู่ระหว่าง 9 กับ -14 มีกี่จำนวน

ก. 18 ข. 20

ค. 21 ง. 22

7. จำนวนเต็มที่อยู่ตรงกลางระหว่าง 16 กับ -16 บนเส้นจำนวนคือจำนวนใด

ก. 0 ข. 1

ค. 2 ง. 3

8. จำนวนเต็มที่อยู่ถัดจาก โดยเพิ่มทีละ 3 จำนวนที่ 4 คือจำนวนใด

ก. 12 ข. 8

ค. 6 ง. 0

9. จำนวนเต็ม 5 และ -12 อยู่ห่างกันกี่หน่วย

ก. 18 ข. 17

ค. 16 ง. 15

10. จำนวนเต็ม -25 และ 25 อยู่ห่างกันกี่หน่วย

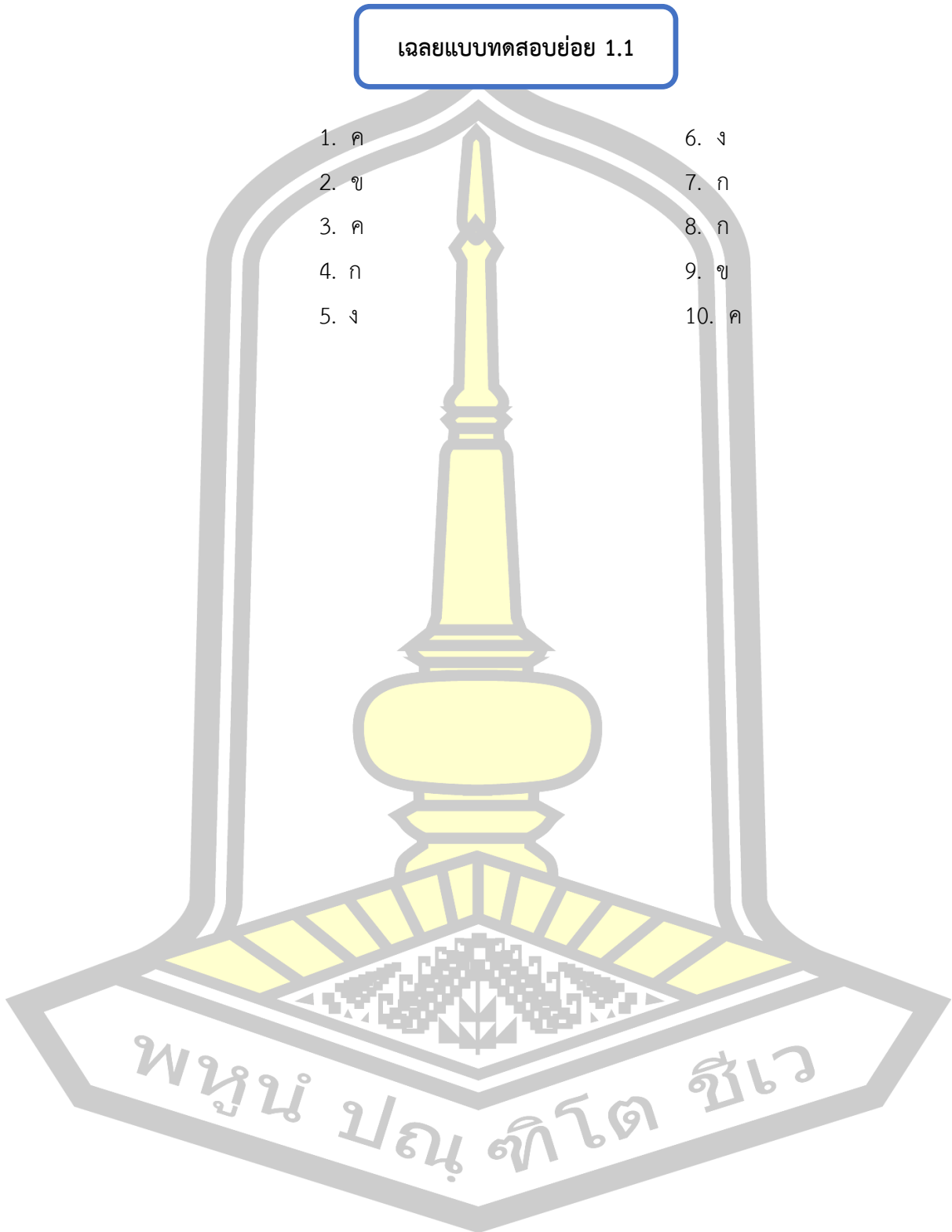
ก. 0 ข. 25

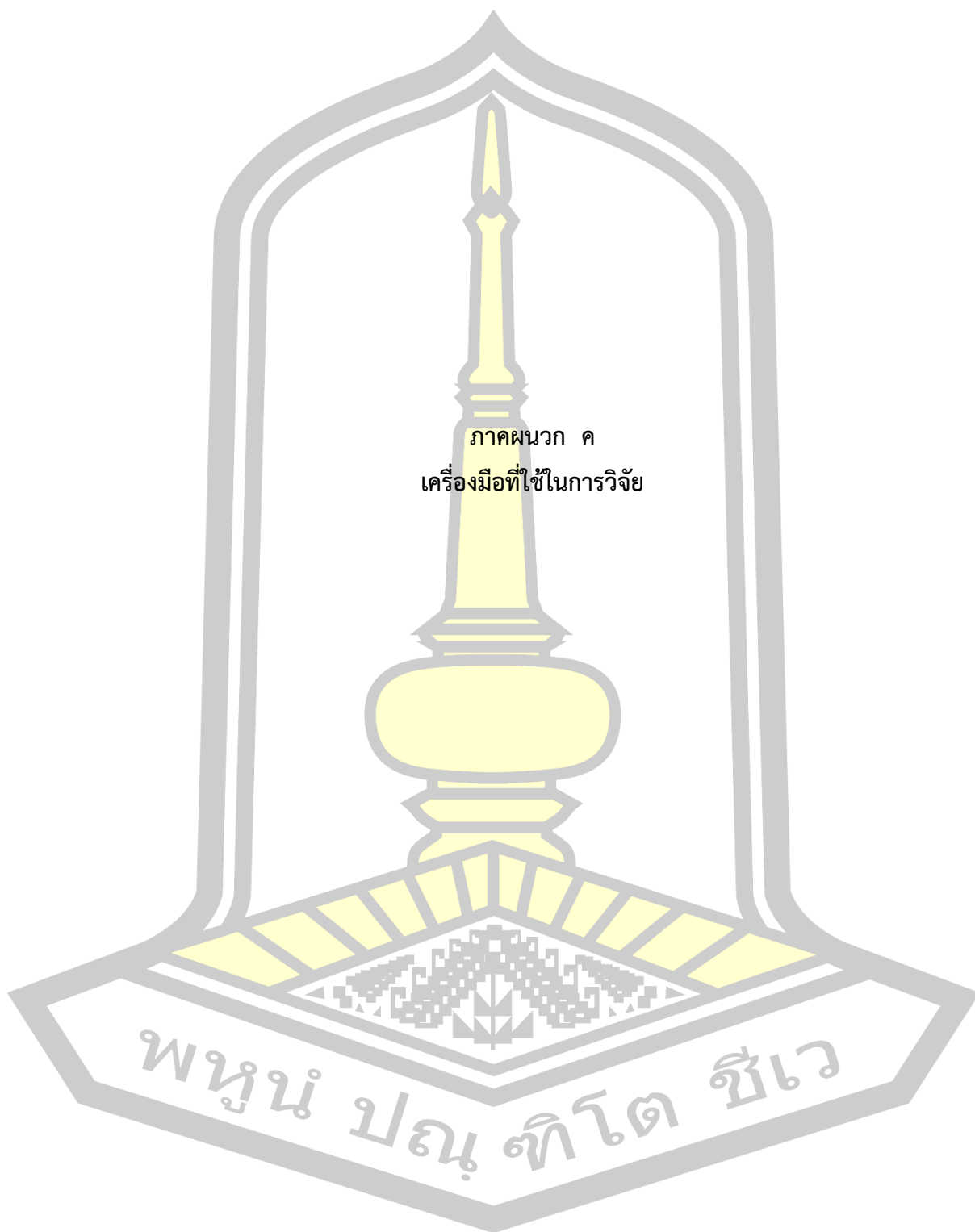
ค. 50 ง. 75

เฉลยแบบทดสอบย่อย 1.1

1. ค
2. ข
3. ค
4. ก
5. ง

6. ง
7. ก
8. ก
9. ข
10. ค





ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุ ประถม ชาติ ชีวะ

แบบประเมินความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญาและแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ
เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาที่ 1
(แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 20)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างตรงกับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้และแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมในส่วนที่เป็นข้อเสนอแนะ

ระดับ 5 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมมากที่สุด
 ระดับ 4 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมมาก
 ระดับ 3 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมปานกลาง
 ระดับ 2 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมน้อย
 ระดับ 1 มีความถูกต้อง ชัดเจน เป็นไปได้และเหมาะสมน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. สารระสำคัญ					
1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์
1.2. มีความชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย
1.3. มีความครอบคลุมกับเนื้อหาสาระ
1.4. มีความถูกต้องตรงกับเนื้อหา
1.5. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
2. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
2.2. สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด
2.3. ครอบคลุม K P A
2.4. ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน
2.5. สามารถวัดผลได้
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้แกนกลาง
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
3.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3.4 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
3.5 เหมาะสมกับเวลา
4. การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา/ กลุ่มร่วมมือ					
4.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้
4.2 จัดกิจกรรมได้ตามขั้นตอนการสอนตาม แนวทฤษฎีพหุปัญญาและแบบกลุ่มร่วมมือ
4.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้
4.4 เหมาะสมกับระดับขั้นของผู้เรียน
5. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
5.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
5.5 มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการ เรียนรู้
5.6 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน
5.7 เหมาะสมกับเวลา
6. สื่อการเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
6.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ
6.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
6.5 ใช้สื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้
6.6 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้
7. ด้านการวัดและประเมินผล					
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7.2 วิธีการวัด สามารถประเมินได้
7.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม
7.4 มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้
7.5 ใช้วิธีวัดที่หลากหลาย

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน เวลา 60 นาที

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงใน
กระดาษคำตอบเพียงข้อเดียว

- | | |
|--|--|
| 1. จำนวนเต็มประกอบด้วยอะไรบ้าง
ก. จำนวนเต็มลบ ,เศษส่วน ,
จำนวนเต็มบวก
ข. จำนวนเต็มลบ , เศษส่วน , ทศนิยม
ค. จำนวนเต็มลบ ,จำนวนเต็มศูนย์ ,
จำนวนเต็มบวก
ง. จำนวนตรรกยะ ,จำนวนเต็มศูนย์ ,
จำนวนนับ | ก. $-12, -11, 0, 11, 12$
ข. $0, -21, 21, -22, 22$
ค. $32, 31, 0, -31, -3$
ง. $-41, -43, -45, -47, -49$ |
| 2. ให้ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ถ้า $a < 0$
และ $b < 0$ แล้ว $a + b$ มีค่าเป็นจำนวน
อะไร
ก. จำนวนเต็มลบ
ข. จำนวนเต็มบวก
ค. ศูนย์
ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง | 5. ข้อใดต่อไปนี้ <u>ถูกต้อง</u>
ก. $0 < (-1)$ ข. $(-20) > (-30)$
ค. $(-2) > (-1)$ ง. $5 < (-15)$ |
| 3. ข้อใดเป็นจำนวนเต็มทุกจำนวน
ก. $4, -\frac{8}{4}, 0, -3$
ข. $2.4, 9, 15, -65$
ค. $-2, -\frac{5}{4}, 27, 55$
ง. $-42, 4.5, 100, -121$ | 6. ค่าสัมบูรณ์ของผลลัพธ์ในข้อใดมีค่าน้อย
ที่สุด
ก. $[(-9) - 8] + (-6)$
ข. $[(-9) + 8] - (-6)$
ค. $[(-9) \times 8] \div 6$
ง. $[9 - (-8)] \times (-6)$ |
| 4. ข้อใดเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก | 7. กำหนด a แทนจำนวนเต็มลบ ข้อความใด
<u>ไม่ถูกต้อง</u>
ก. $10 + a$ น้อยกว่า 10
ข. $10 - a$ มากกว่า 10
ค. $10 - a$ มากกว่า a
ง. $10 \times a$ มากกว่า a |

8. ผลบวกของ $(-93) + 67$ มีค่าเท่ากับ

ข้อใด

ก. -160

ข. -26

ค. 26

ง. 160

9. ผลบวกของ $(-13) + (-7) + (-21)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -52

ข. -41

ค. -32

ง. -21

10. ผลลัพธ์ของ $[(-22) + 45] + (-15)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -8

ข. -7

ค. 7

ง. 8

11. ผลลัพธ์ของ $[(-57) + (-89)] + 146$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -3

ข. -2

ค. -1

ง. 0

12. จำนวนตรงข้ามของจำนวนใดมีค่ามากที่สุด

ก. -23

ข. 32

ค. 56

ง. -43

13. การเขียนการลบให้อยู่ในรูปการบวกข้อใดถูกต้อง

ก. $10 - 8 = 10 - (+ 8)$

ข. $(-5) - (-12) = (-5) + (-12)$

ค. $7 - 11 = 7 + (-11)$

ง. $9 - (-15) = 9 + (-15)$

14. ผลลัพธ์ของ $(-16) - 24$ มีค่าเท่ากับ

ข้อใด

ก. 40

ข. -40

ค. 8

ง. -8

15. ผลลัพธ์ของ $[(-14) - (-46)] - 22$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. -11

ข. -10

ค. 10

ง. 11

16. กำหนดให้ $(-4) - a = -10$ จงหาจำนวนเต็มที่แทนใน a แล้วทำให้ประโยคเป็นจริง

ก. a มีค่าเท่ากับ -6

ข. a มีค่าเท่ากับ -14

ค. a มีค่าเท่ากับ 6

ง. a มีค่าเท่ากับ 14

17. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้

1. $13 - (-6)$ มีค่าเท่ากับ 20

2. $(-3) - (-12)$ มีค่าเท่ากับ 9

3. $(-5) - 10$ มีค่าเท่ากับ -15

ข้อใดถูกต้อง

ก. ข้อ 1 และ 2

ข. ข้อ 1 และ 3

ค. ข้อ 2 และ 3

ง. ข้อ 1, 2 และ 3

18. ผลลัพธ์ $(-13) \times (-6)$ มีค่าเท่ากับข้อใด

ก. 88

ข. 78

ค. -78

ง. -88

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

คณิตศาสตร์ ม.1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบเลือกตอบ จำนวน 24 ข้อ 24 คะแนน ใช้เวลาสอบ 50 นาที
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งเป็นการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ดังนี้
 - 2.1 ด้านความสำคัญ เป็นจำแนกว่า สิ่งที่กำหนดมาให้ว่าอะไรคือความสำคัญ หรือมีบทบาทมากที่สุด ในเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เหตุผลและความสัมพันธ์ จำนวน 8 ข้อ
 - 2.2 ด้านความสัมพันธ์ หาความสัมพันธ์ แตกต่าง สอดคล้องหรือขัดแย้งของ ตัวเลข รูปภาพ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ จำนวน 8 ข้อ
 - 2.3 ด้านหลักการ การพิจารณาส่วนย่อยต่างๆ เกี่ยวกับการคำนวณทางคณิตศาสตร์ ว่าสอดคล้องกับหลักการใดของคณิตศาสตร์ เป็นการคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์แยกแยะความเหมือน ความต่างจากรูปภาพ จำนวน 8 ข้อ

การตอบให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดจากตัวเลือกเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในช่องว่างของกระดาษคำตอบ ให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ เช่น
ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
0	X			

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค ให้ทำดังนี้

ข้อที่	ก	ข	ค	ง
0	X		X	

3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
4. ห้ามนำแบบทดสอบออกจากห้องโดยเด็ดขาด

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 1 – 2

เกศ และ ก้อย ร่วมกันเล่นเกมในงานวันวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนแห่งหนึ่งโดยตั้งกติกาว่าจะต้องเขียนจำนวนนับตั้งแต่ 1 ถึง 3 ลงในกระดาษคนละหนึ่งจำนวนใส่กล่องแล้วสุ่มหยิบกระดาษคนละ 1 แผ่น เปิดกระดาษออกดูพร้อมกัน ถ้าผลต่างของจำนวนเท่ากับ 1 เกศจะชนะ หากผลต่างเป็นจำนวนอื่นก้อยจะชนะ

1. ข้อสรุปใดเป็นจริง

- ก. ก้อยชนะแน่นอน
- ข. เกศมีโอกาสชนะมากกว่าก้อย
- ค. ก้อยมีโอกาสชนะมากกว่าเกศ
- ง. ทั้งก้อยและเกศมีโอกาสแพ้ชนะเท่า ๆ กัน

2. ก้อยมีโอกาสชนะร้อยละเท่าใด

- ก. ร้อยละ 10
- ข. ร้อยละ 20
- ค. ร้อยละ 40
- ง. ร้อยละ 50

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 3

ครอบครัวหนึ่งประกอบด้วยคุณพ่อ คุณแม่ เทพเป็นลูกชายคนโต ทิพย์เป็นลูกสาวคนเล็ก สนทนากันระหว่างรับประทานอาหารเย็นวันหนึ่ง

คุณพ่อ : หลังปิดภาคเรียนพ่อจะพาพวกเราไปเที่ยว

ทิพย์ : หนูติดเรียนพิเศษ ไปได้วันจันทร์ วันพุธ หรือไม่วันศุกร์ค่ะคุณพ่อ

เทพ : ผมไปได้ทุกวันยกเว้นวันศุกร์ครับคุณพ่อ ผมติดซ้อมกีฬา

คุณแม่ : แม่ไปได้วันเสาร์ วันอาทิตย์ หรือวันจันทร์ วันอื่น ๆ แม่ติดประชุมสมาคมะ

3. ครอบครัวนี้มีโอกาสไปเที่ยวพร้อมกันวันไหนมากที่สุด

- ก. วันจันทร์
- ข. วันอังคาร
- ค. วันพุธ
- ง. วันศุกร์

อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามข้อ 4 – 5

สมาคมมวยสากลแห่งประเทศไทยส่งนักมวยเข้าแข่งขันกีฬานานาชาติ จำนวน 9 คน การแข่งขันเป็นแบบแพ้คัดออก ผู้ที่ได้เหรียญทองจะต้องชกชนะทั้ง 4 รอบ ผลการแข่งขัน เป็นดังนี้

รอบแรก นักมวยไทยชนะ 5 คน และได้ผ่านโดยไม่มีคู่ชกอีก 2 คน

รอบที่ 2 นักมวยไทยชกถอนตัว 1 คน ถูกน็อก 1 คน และแพ้คะแนน 1 คน

รอบที่ 3 นักมวยไทยส่วนใหญ่ชนะ

รอบชิงชนะเลิศ นักมวยไทยแพ้เพียงคนเดียว

4. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สัดส่วนของนักมวยไทยที่ชนะต่อแพ้ในรอบที่ 3 เป็น 2 ต่อ 1
- ข. นักมวยไทยได้เข้าชิงชนะเลิศมากกว่านักมวยชาติอื่น
- ค. นักมวยไทยชนะมากกว่าครึ่งหนึ่งในแต่ละรอบ
- ง. นักมวยไทยได้เหรียญทอง 3 คน

5. ข้อสรุปเหรียญรางวัลของนักมวยไทยที่เข้าแข่งขันในครั้งนี ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. ได้เหรียญทอง 2 เหรียญเงิน 1 เหรียญทองแดง 1
- ข. ได้เหรียญทอง 3 เหรียญเงิน 2 เหรียญทองแดง 1
- ค. ได้เหรียญทอง 1 เหรียญเงิน 2 เหรียญทองแดง 3
- ง. ได้เหรียญทอง 2 เหรียญเงิน 3 เหรียญทองแดง 4

ข้อความต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 6 – 7

“ทางโรงเรียนเปิดโอกาสให้ผู้สมัครหาเสียงเป็นเวลา 2 สัปดาห์เพื่อให้นักเรียนอื่น ๆ ได้ศึกษาตัวแทนของตนผู้สมัครคนหนึ่งแอบแจกขนมเพื่อน เพื่อเป็นค่าตอบแทนให้เลือกตน”

6. เหตุการณ์ใดเกิดขึ้นก่อน

- ก. สมัคร
- ข. หาเสียง
- ค. เลือกตั้ง
- ง. แจกสิ่งของ

7. ผู้สมัครที่แจกขอมเป็นคนเช่นไร

- ก. ไม่ซื่อสัตย์
 - ข. เป็นคนมีน้ำใจ
 - ค. เอาเปรียบเพื่อน
 - ง. อยากเป็นประธานมาก
- ข้อความต่อไปนี้อธิบายคำถามข้อ 8 – 9

“เนื่องจากทะเลมีคลื่นจัด ลมพายุแรงดังนั้นจึงขอให้ เรือเล็กทุกชนิดงดออกจากฝั่งตั้งแต่ 19.00 น. ถึง 05.00 น. ของวันใหม่”

8. ข้อความข้างต้นนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญที่สิ่งใด

- ก. ลักษณะของเรือเดินทะเล
- ข. การจับปลาของชาวประมง
- ค. ความปลอดภัยของการเดินเรือ
- ง. ลักษณะคลื่นและลมในท้องทะเล

9. เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่จังหวัดใด

- ก. กาญจนบุรี
- ข. อุบลราชธานี
- ค. ประจวบคีรีขันธ์
- ง. กรุงเทพมหานคร

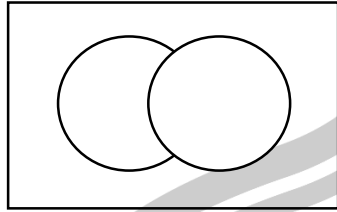
10. ข้อความนี้เป็นเรื่องประเภทใด

- ก. ข่าว
- ข. ประกาศ
- ค. คำชักชวน
- ง. คำโฆษณา

11. ข้อความ “นกน้อยทำรังแต่พอตัว” ต้องการสอนเรื่องใด

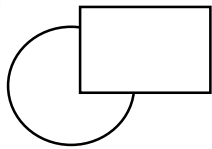
- ก. ความพอประมาณ
- ข. ความมัธยัสถ์
- ค. ความอดทน
- ง. ความมุ่งมั่น

12.

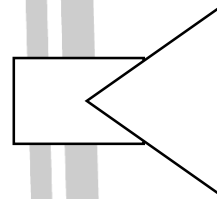


ภาพในข้อใดมีความสัมพันธ์กับภาพที่กำหนดให้

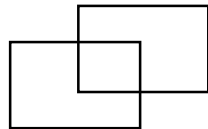
ก.



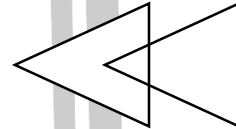
ข.



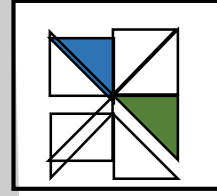
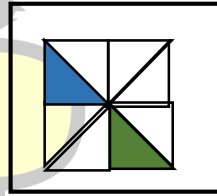
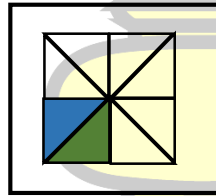
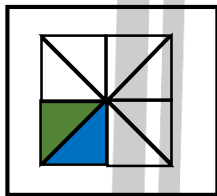
ค.



ง.

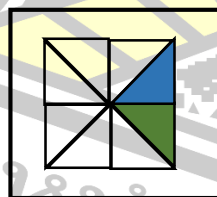


13.

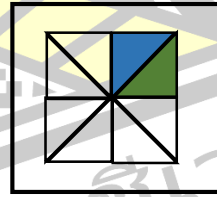


จากภาพ ภาพถัดไปควรเป็นภาพในข้อใด

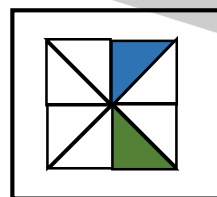
ก.



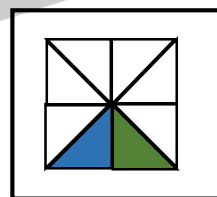
ข.



ค.



ง.



14. รูปแบบความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

75, 66, 57, 48, ...

ก. 39

ข. 28

ค. 26

ง. 16

15. เดือนกรกฎาคมของปีหนึ่ง มีวันอังคาร วันพุธ และวันพฤหัสบดี อย่างละ 5 วัน เมื่อพิจารณาเดือนกันยายน ของปีเดียวกันนี้ จงหาว่าวันในข้อใดต่อไปนี้มีอย่างละ 5 วัน

ก. วันอาทิตย์ วันจันทร์

ข. วันจันทร์ วันอังคาร

ค. วันอังคาร วันพุธ

ง. วันพุธ วันพฤหัสบดี

จงใช้สถานการณ์ต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 16 – 17

สิ่งที่ดิฉันอยากขอให้ทุกๆ คนในสังคมช่วยกันก็คือการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยที่ทุกคนจะต้องเริ่มที่ตนเองก่อน เช่นการประหยัดน้ำ การทิ้งขยะ การใช้รถยนต์ให้มีมลพิษน้อยที่สุด ตลอดจนถึงการรักษาสิ่งแวดล้อมนั้นทุกคนจะต้องทำเป็นประจำในระยะเวลายาว ไม่ใช่ทำในระยะสั้นเพียงเพื่อเป็นแฟชั่นหรือให้เพียงได้ชื่อว่าทำแล้วแต่ในวันรุ่งขึ้นก็ลงมือทำลายสิ่งแวดล้อมอีก

16. จากข้อความ ข้อใดไม่ใช่วิธีการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

ก. การประหยัดน้ำ

ข. การประหยัดไฟ

ค. การประหยัดเงิน

ง. การประหยัดน้ำมัน

17. จากข้อความที่อ่าน ผู้เขียนต้องการให้ทุกคนทำอะไร

ก. ใช้สิ่งแวดล้อมให้คุ้ม

ข. สร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ

ค. ช่วยกันรักษาสิ่งแวดล้อม

ง. ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม

18. น้ำค้าง : เจ้า พระอาทิตย์ตก :

ก. คำ

ข. บ่าย

ค. เย็น

ง. มีด

**แบบวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

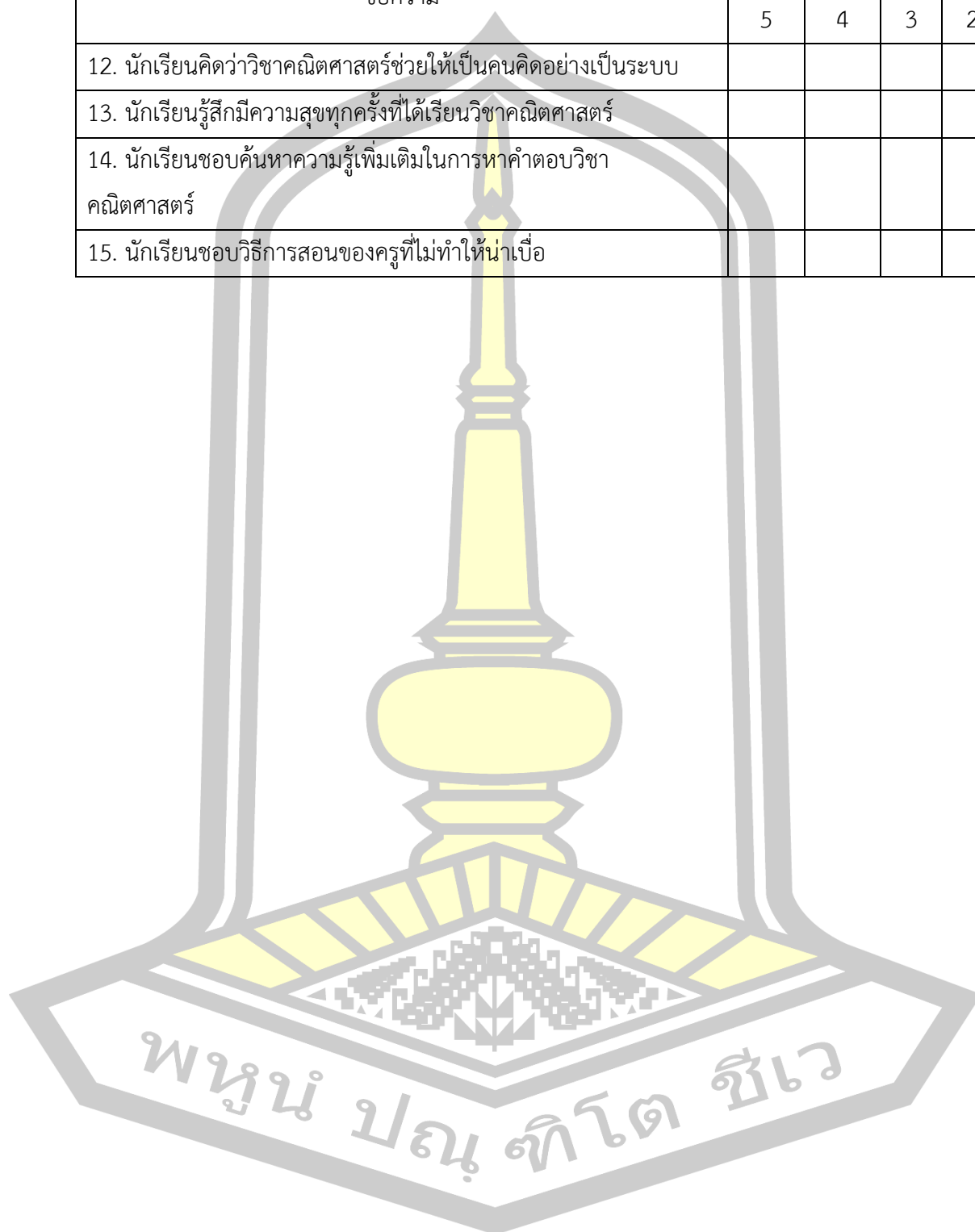
คำชี้แจง

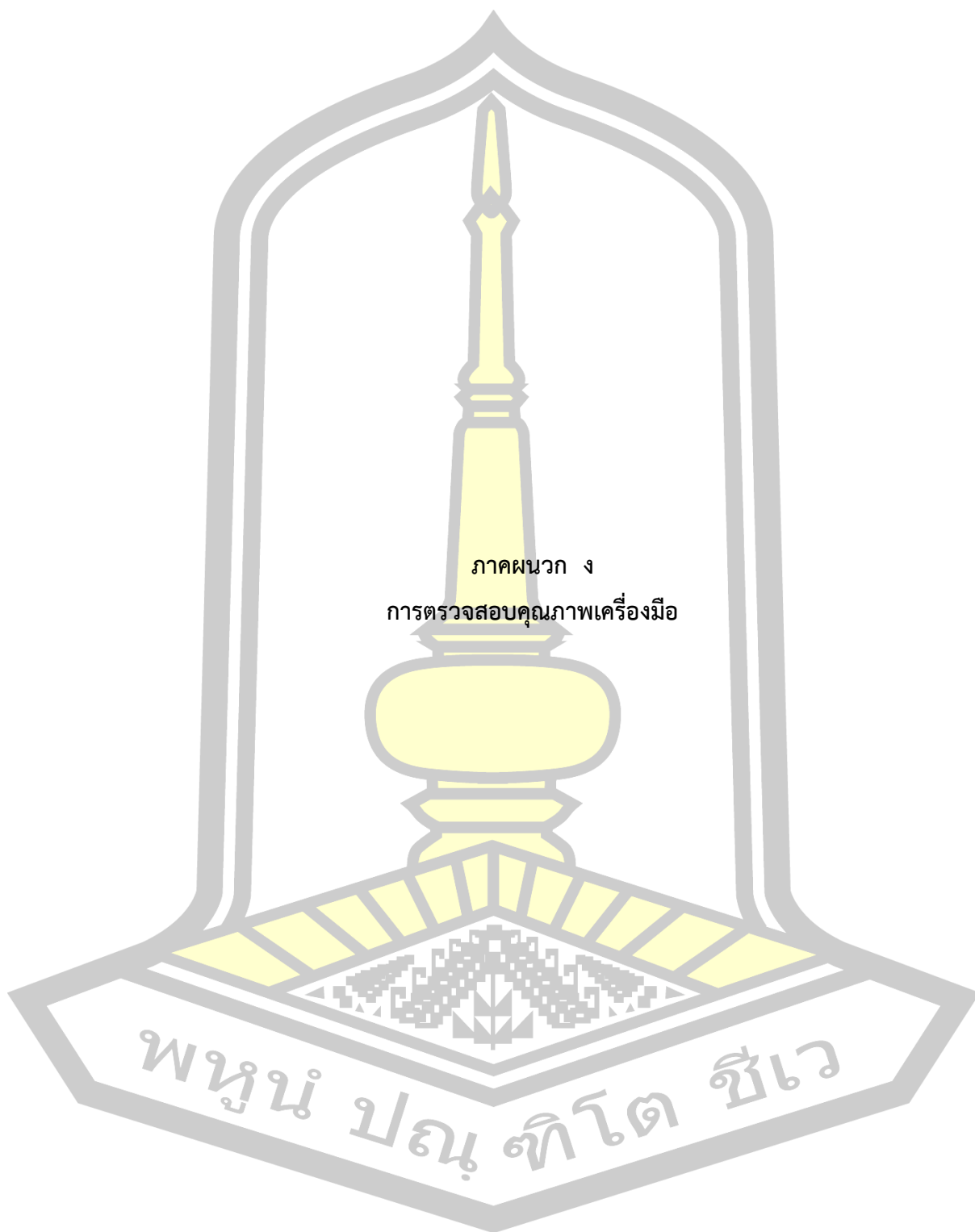
1. แบบวัดเจตคติฉบับนี้ ใช้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียนตอบแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยกับข้อความในข้อคำถาม แต่ละข้อหรือไม่และมีความเห็นในระดับใด
2. แบบวัดเจตคตินี้มีทั้งหมด 15 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อจะถามระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 5 หมายถึง	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ระดับ 4 หมายถึง	เห็นด้วย
ระดับ 3 หมายถึง	ไม่แน่ใจ
ระดับ 2 หมายถึง	ไม่เห็นด้วย
ระดับ 1 หมายถึง	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อให้ละเอียดและพิจารณาอย่างรอบคอบแล้วเลือกตอบข้อที่ตรงกับความรู้สึกจริงๆ ของนักเรียน
4. วิธีตอบแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับนี้ ให้นักเรียนอ่านข้อความแล้วพิจารณาว่ามีความคิดเห็นตรงกับระดับความคิดเห็นใดให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องนั้น

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. นักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ					
2. นักเรียนรู้สึกหงุดหงิดเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์					
3. นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่มีประโยชน์					
4. นักเรียนรู้สึกสนุกสนานที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
5. นักเรียนรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนรู้และฝึกฝนได้ง่าย					
6. นักเรียนคิดว่าความรู้ที่ได้จากการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้					
7. นักเรียนชอบการเรียนคณิตศาสตร์ที่ต้องทำงานร่วมกับเพื่อน					
8. นักเรียนไม่ชอบการทำแบบฝึกหัด ใบงานที่ยากเกินไป					
9. เมื่อนักเรียนเข้าเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทำให้รู้สึกอึดอัด ไม่อยากเรียน					
10. นักเรียนชอบวิธีการที่ครูให้ทำงานและทราบผลคะแนนทันที					
11. นักเรียนรู้สึกปวดหัวทุกครั้งที่ยังเรียนวิชาคณิตศาสตร์					

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
12. นักเรียนคิดว่าวิชาคณิตศาสตร์ช่วยให้เป็นคนคิดอย่างเป็นระบบ					
13. นักเรียนรู้สึกมีความสุขทุกครั้งที่ได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์					
14. นักเรียนชอบค้นหาความรู้เพิ่มเติมในการหาคำตอบวิชาคณิตศาสตร์					
15. นักเรียนชอบวิธีการสอนของครูที่ไม่ทำให้น่าเบื่อ					





ภาคผนวก ง
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

พหุ ประทีป ชัยเว

ตาราง 20 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. สาระสำคัญ												
1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.60	4.60
1.2. มีความชัดเจน กะทัดรัด เข้าใจง่าย	4.80	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
1.3. มีความครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00
1.4. มีความถูกต้องตรงกับเนื้อหา	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
1.5. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60
2. จุดประสงค์การเรียนรู้												
2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.60	4.80	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60
2.2. สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.80
2.3. ครอบคลุม K P A	4.60	4.60	4.60	4.40	4.60	4.60	4.40	4.60	4.40	4.60	4.60	4.40
2.4. ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน	4.60	4.60	4.60	4.40	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60
2.5. สามารถวัดผลได้	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60
3. สาระการเรียนรู้												
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ แกนกลาง	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80
3.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.4 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60
3.5 เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80
4. การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา											
4.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
4.2 จัดกิจกรรมได้ตามขั้นตอนการสอนตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
4.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.80
4.4 เหมาะสมกับระดับขั้นของผู้เรียน	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80
5. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80
5.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
5.5 มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80
5.6 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.60
5.7 เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
6. สื่อการเรียนรู้												
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
6.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6.5 ใช้สื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
6.6 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
7. ด้านการวัดและประเมินผล												
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
7.2 วิธีการวัด สามารถประเมินได้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
7.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.60
7.4 มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
7.5 ใช้วิธีวัดที่หลากหลาย	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60
รวม	177.40	177.80	176.80	176.80	177.40	177.00	177.20	177.40	177.80	177.00	177.20	177.20
เฉลี่ย	4.97	4.81	4.78	4.78	4.79	4.78	4.79	4.79	4.81	4.78	4.79	4.79

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่										ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ	
	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
1. สาระสำคัญ													
1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.78	มากที่สุด
1.2. มีความชัดเจน กระชับรัดกุม เข้าใจง่าย	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.77	มากที่สุด
1.3. มีความครอบคลุมกับเนื้อหาสาระ	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.97	มากที่สุด
1.4. มีความถูกต้องตรงกับเนื้อหา	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.96	มากที่สุด
1.5. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.75	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้													
2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.64	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.66	มากที่สุด
2.3. ครอบคลุม K P A	4.60	4.60	4.40	4.40	4.60	4.40	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.53	มากที่สุด
2.4. ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.59	มากที่สุด
2.5. สามารถวัดผลได้	4.60	4.60	5.00	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.67	มากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้													
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ แกนกลาง	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.75	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.78	มากที่สุด
3.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.97	มากที่สุด

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่										ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ
	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
3.4 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.62	มากที่สุด
3.5 เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.82	มากที่สุด
4. การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา												
4.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
4.2 จัดกิจกรรมได้ตามขั้นตอนการสอนตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.97	มากที่สุด
4.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.62	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.83	มากที่สุด
5. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้												
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.77	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
5.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.96	มากที่สุด
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.63	มากที่สุด
5.5 มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
5.6 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.76	มากที่สุด
5.7 เหมาะสมกับเวลา	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.84	มากที่สุด

ตาราง 21 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. สารสำคัญ												
1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.80
1.2. มีความชัดเจน กระชับรัดกุม เข้าใจง่าย	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
1.3. มีความครอบคลุมเนื้อหาสาระ	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	4.80	4.80	5.00
1.4. มีความถูกต้องตรงกับเนื้อหา	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
1.5. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60
2. จุดประสงค์การเรียนรู้												
2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	4.80	4.60	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60
2.2. สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80
2.3. ครอบคลุม K P A	4.40	4.60	4.60	4.60	4.60	4.40	4.60	4.40	4.60	4.60	4.60	4.60
2.4. ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน	4.60	4.60	4.60	4.40	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60
2.5. สามารถวัดผลได้	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60
3. สาระการเรียนรู้												
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ แกนกลาง	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80
3.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3.4 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60
3.5 เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
4. การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา											
4.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
4.2 จัดกิจกรรมได้ตามขั้นตอนการสอนตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00
4.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.80
4.4 เหมาะสมกับระดับขั้นของผู้เรียน	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80
5. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้											
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00
5.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00
5.5 มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
5.6 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.60
5.7 เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
6. สื่อการเรียนรู้												
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
6.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
6.5 ใช้สื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้	4.60	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
6.6 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
7. ด้านการวัดและประเมินผล												
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80
7.2 วิธีการวัด สามารถประเมินได้	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80
7.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.60	4.60
7.4 มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80
7.5 ใช้วิธีวัดที่หลากหลาย	4.80	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60
รวม	177.20	178.00	176.60	176.40	177.40	176.60	177.60	177.20	177.20	176.60	176.60	177.40
เฉลี่ย	4.79	4.81	4.77	4.77	4.79	4.77	4.80	4.79	4.79	4.77	4.77	4.79

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่										ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ		
	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
1. สระสำคัญ														
1.1. สอดคล้องกับจุดประสงค์	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.77	มากที่สุด
1.2. มีความชัดเจน กระชับรัด ใจง่าย	4.80	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.79	มากที่สุด
1.3. มีความครอบคลุมกับเนื้อหาสาระ	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.95	มากที่สุด
1.4 มีความถูกต้องตรงกับเนื้อหา	5.00	5.00	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.96	มากที่สุด
1.5 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.75	มากที่สุด
2. จุดประสงค์การเรียนรู้														
2.1. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.66	มากที่สุด
2.2. สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.64	มากที่สุด
2.3. ครอบคลุม K P A	4.40	4.60	4.60	4.40	4.40	4.40	4.60	4.40	4.60	4.40	4.60	4.60	4.52	มากที่สุด
2.4 ระบุสิ่งที่ต้องการวัดชัดเจน	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.59	มากที่สุด
2.5 สามารถวัดผลได้	4.60	4.60	4.80	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.66	มากที่สุด
3. สระการเรียนรู้														
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ แกนกลาง	4.60	4.60	4.80	4.80	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.60	4.72	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.78	มากที่สุด
3.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.94	มากที่สุด

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่										ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ
	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
3.4 เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.60	4.80	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.62	มากที่สุด
3.5 เหมาะสมกับเวลา	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.76	มากที่สุด
4. การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา												
4.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
4.2 จัดกิจกรรมได้ตามขั้นตอนการสอนตามแนวทฤษฎีพุทปัญญา	4.80	5.00	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.94	มากที่สุด
4.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.62	มากที่สุด
4.4 เหมาะสมกับระดับขั้นของผู้เรียน	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.83	มากที่สุด
5. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้												
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.77	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	4.99	มากที่สุด
5.3 เรียงลำดับกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	5.00	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.87	มากที่สุด
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	5.00	5.00	5.00	5.00	4.95	มากที่สุด
5.5 มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
5.6 เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.76	มากที่สุด
5.7 เหมาะสมกับเวลา	4.80	5.00	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.84	มากที่สุด

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ที่										ค่าเฉลี่ยรวม	ระดับคุณภาพ	
	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
6. สื่อการเรียนรู้													
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
6.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
6.4 ช่วยประหยัดเวลาในการสอน	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
6.5 ใช้สื่อให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
6.6 เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
7. ด้านการวัดและประเมินผล													
7.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
7.2 วิธีการวัด สามารถประเมินได้	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	5.00	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.84	มากที่สุด
7.3 ใช้เครื่องมือวัดได้เหมาะสม	4.80	4.80	4.60	4.80	4.60	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.76	มากที่สุด
7.4 มีความเที่ยงตรง เชื่อถือได้	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	4.80	มากที่สุด
7.5 ใช้วิธีวัดที่หลากหลาย	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.60	4.63	มากที่สุด
รวม	177.20	177.20	177.20	177.60	177.00	177.40	177.40	177.40	177.00	177.20	177.20	177.20	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.79	4.79	4.79	4.80	4.78	4.79	4.79	4.78	4.79	4.79	4.79	4.79	มากที่สุด

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาข้อสอบและข้อต่อไปนี้ วัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

โดยกาเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่อง +1 0 -1 ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

เมื่อ คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจแบบทดสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด

คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา		
		-1	0	+1
1. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์	1. จำนวนเต็มประกอบด้วยอะไรบ้าง ก. จำนวนเต็มลบ , เศษส่วน , จำนวนเต็มบวก ข. จำนวนเต็มลบ , เศษส่วน , ทศนิยม ค. จำนวนเต็มลบ , จำนวนเต็มศูนย์ , จำนวนเต็มบวก ง. จำนวนตรรกยะ , จำนวนเต็มศูนย์ , จำนวนนับ			
	2. ให้ a และ b เป็นจำนวนเต็ม ถ้า $a < 0$ และ $b < 0$ แล้ว $a + b$ มีค่าเป็นจำนวนอะไร ก. จำนวนเต็มลบ ข. จำนวนเต็มบวก ค. ศูนย์ ง. ไม่มีข้อใดถูกต้อง			
	3. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นจริง ก. 0 เป็นจำนวนนับ ข. 1 เป็นจำนวนเต็มที่น้อยที่สุด ค. จำนวนเต็มมีมากมายไม่มีที่สิ้นสุด ง. ถ้า a เป็นจำนวนเต็มลบ แล้ว a เป็นจำนวนนับ			
2) ระบุหรือยกตัวอย่างจำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ และจำนวนเต็มศูนย์	4. ข้อใดเป็นจำนวนเต็มทุกจำนวน ก. $4, -\frac{8}{4}, 0, -3$ ข. $2.4, 9, 15, -65$			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา		
		-1	0	+1
	ค. -2 , $-\frac{5}{4}$, 27 , 55 ง. -42 , 4.5 , 100 , -121			
	5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. -42 เป็นจำนวนเต็มบวก ข. $-\frac{5}{4}$ เป็นจำนวนเต็มลบ ค. 0 เป็นจำนวนเต็มลบ ง. $\frac{9}{3}$ เป็นจำนวนเต็มบวก			
3) สามารถเปรียบเทียบจำนวนเต็มได้	6. ข้อใดเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก ก. -12 , -11 , 0 , 11 , 12 ข. 0 , -21 , 21 , -22 , 22 ค. 32 , 31 , 0 , -31 , -3 ง. -41 , -43 , -45 , -47 , -49			
	7. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง ก. $0 < (-1)$ ข. $(-20) > (-30)$ ค. $(-2) > (-1)$ ง. $5 < (-15)$			
4) สามารถหาค่าสัมบูรณ์ของจำนวนเต็มได้	8. ค่าสัมบูรณ์ของผลลัพธ์ในข้อใดมีค่าน้อยที่สุด ก. $[(-9) - 8] + (-6)$ ข. $[(-9) + 8] - (-6)$ ค. $[(-9) \times 8] \div 6$ ง. $[9 - (-8)] \times (-6)$			

จุดประสงค์	ข้อสอบ	ผลการพิจารณา		
		-1	0	+1
	27. ผลลัพธ์ของ $[6 - (-7)] \times [(-9) - 5]$ มีค่าเท่ากับ ข้อใด ก. 182 ข. 142 ค. -142 ง. -182			
	28. $(-12) \times (-5)$ ต่างกับ $(-8) \times (-9)$ อยู่เท่าไร ก. 8 ข. 10 ค. 12 ง. 14			
	29. กำหนดให้ $a = -5$, $b = 4$, $c = -3$ และ $d = 7$ จงหาค่าของ $(a + d) \times (c - b)$ ก. -14 ข. -12 ค. 12 ง. 14			
10) สามารถหา ผลหารของจำนวน เต็มได้	30. $(-186) \div (-6)$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 31 ข. 21 ค. -21 ง. -31			
	31. ผลลัพธ์ $(-216) \div 9$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 24 ข. 14 ค. -14 ง. -24			
	32. ผลลัพธ์ $(-420) \div (-15)$ มีค่าเท่ากับข้อใด ก. 28 ข. 24 ค. -24 ง. -28			
	33. ข้อใดไม่ถูกต้อง ก. $\frac{-216}{9}$ มีค่าเท่ากับ -24 ข. $\frac{0}{-25}$ มีค่าเท่ากับ 0 ค. $\frac{-15}{0}$ มีค่าเท่ากับ 0 ง. $\frac{(-135)}{(-27)}$ มีค่าเท่ากับ 5			

ตาราง 22 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	0	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
25	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	0	+1	+1	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
33	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	0	+1	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
39	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
รวม							37	ใช้ได้
เฉลี่ย							0.93	



ตาราง 23 ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

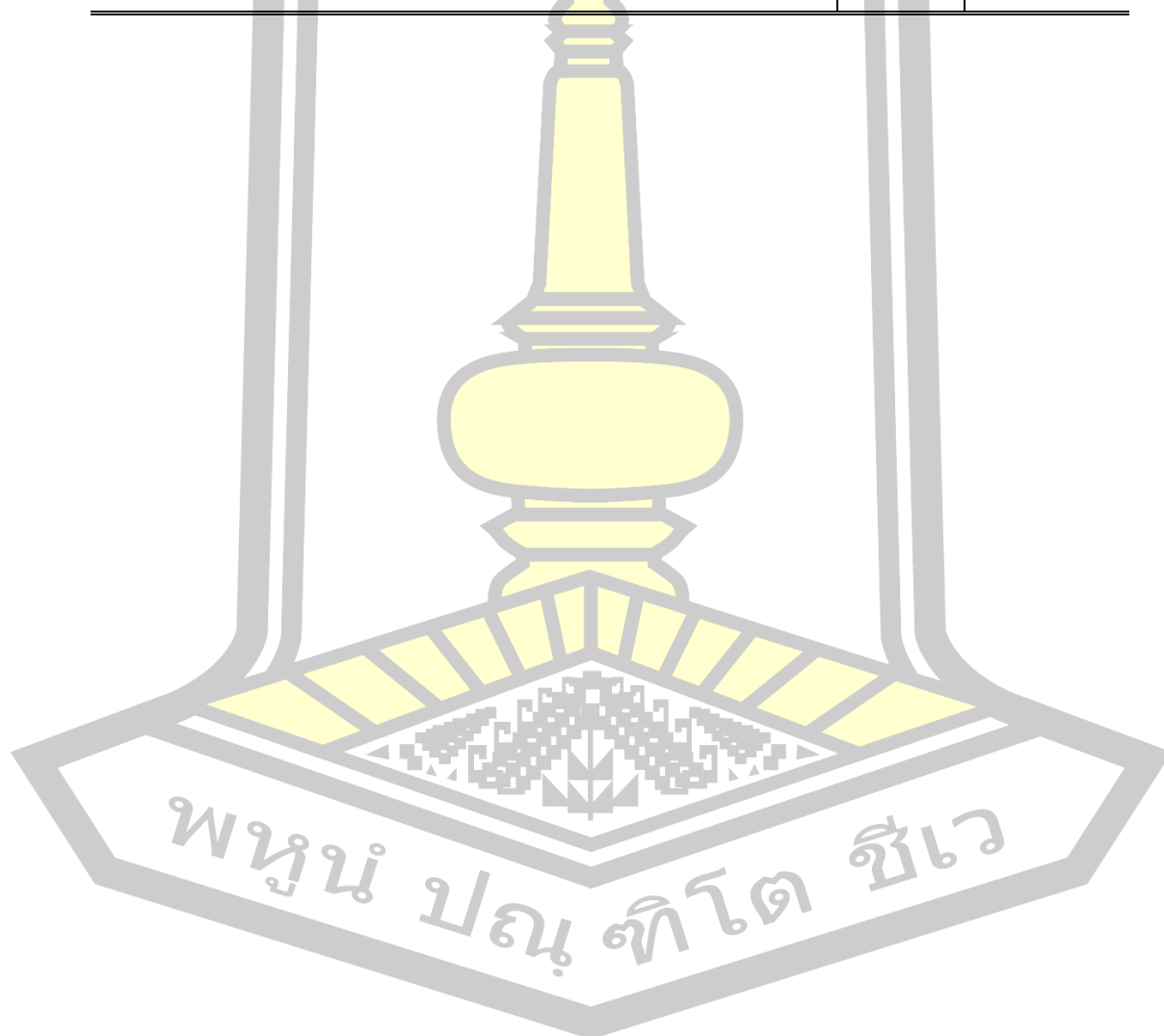
ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	คัดเลือก	ผลการ วิเคราะห์	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	ผลการ วิเคราะห์	คัดเลือก
1	0.25	ข้อ 1	มีคุณภาพ	21	0.30	มีคุณภาพ	ข้อ 16
2	0.40	ข้อ 2	มีคุณภาพ	22	0.40	มีคุณภาพ	ข้อ 17
3	0.35		มีคุณภาพ	23	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 18
4	0.45	ข้อ 3	มีคุณภาพ	24	0.25	มีคุณภาพ	
5	0.20		มีคุณภาพ	25	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 19
6	0.35	ข้อ 4	มีคุณภาพ	26	0.30	มีคุณภาพ	ข้อ 20
7	0.35	ข้อ 5	มีคุณภาพ	27	0.25	มีคุณภาพ	
8	0.50	ข้อ 6	มีคุณภาพ	28	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 21
9	0.25		มีคุณภาพ	29	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 22
10	0.30	ข้อ 7	มีคุณภาพ	30	0.30	มีคุณภาพ	ข้อ 23
11	0.25		มีคุณภาพ	31	0.4	มีคุณภาพ	ข้อ 24
12	0.40	ข้อ 8	มีคุณภาพ	32	0.25	มีคุณภาพ	
13	0.35	ข้อ 9	มีคุณภาพ	33	0.4	มีคุณภาพ	ข้อ 25
14	0.30	ข้อ 10	มีคุณภาพ	34	0.25	มีคุณภาพ	
15	0.30	ข้อ 11	มีคุณภาพ	35	0.4	มีคุณภาพ	ข้อ 26
16	0.45	ข้อ 12	มีคุณภาพ	36	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 27
17	0.40	ข้อ 13	มีคุณภาพ	37	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 28
18	0.35	ข้อ 14	มีคุณภาพ	38	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 29
19	0.25		มีคุณภาพ	39	0.3	มีคุณภาพ	
20	0.35	ข้อ 15	มีคุณภาพ	40	0.35	มีคุณภาพ	ข้อ 30

ค่าความเชื่อมั่น r_{cc} เท่ากับ .82

ตาราง 24 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	0	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	0	+1	+1	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
รวม							37	ใช้ได้
เฉลี่ย							0.93	



ตาราง 25 ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ(r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) ของ
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)
1	0.58	0.25	16	0.45	0.30
2	0.58	0.25	17	0.55	0.30
3	0.58	0.25	18	0.53	0.35
4	0.50	0.30	19	0.55	0.20
5	0.58	0.25	20	0.50	0.30
6	0.55	0.20	21	0.43	0.35
7	0.50	0.30	22	0.55	0.20
8	0.53	0.25	23	0.48	0.35
9	0.60	0.30	24	0.45	0.30
10	0.43	0.45	25	0.48	0.25
11	0.55	0.20	26	0.53	0.25
12	0.58	0.55	27	0.48	0.45
13	0.45	0.40	28	0.53	0.45
14	0.50	0.20	29	0.50	0.30
15	0.48	0.25	30	0.60	0.30

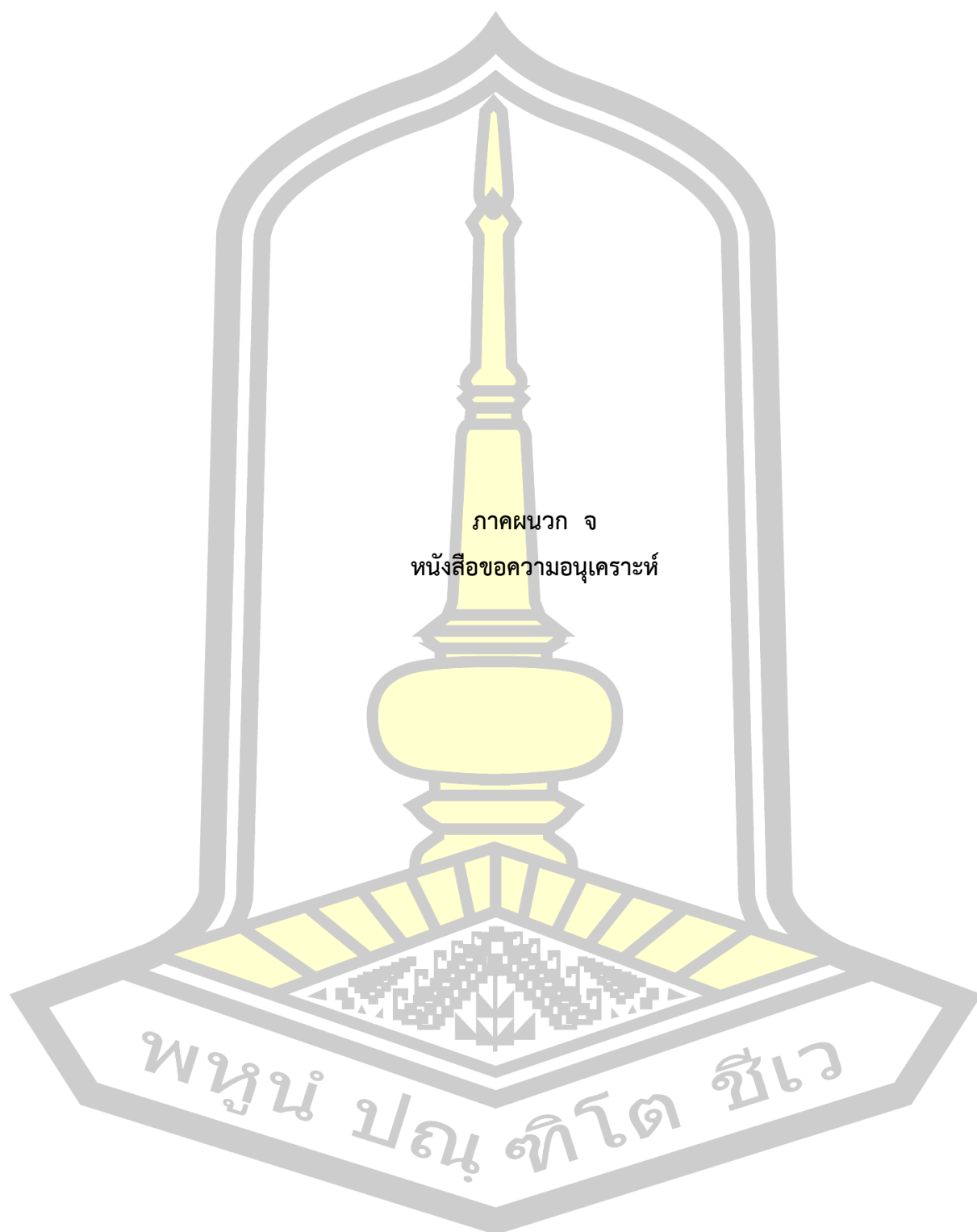
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR-20) r_{tt} เท่ากับ .70



ตาราง 26 ค่าดัชนีความสอดคล้องของค่าเฉลี่ย ระหว่างข้อคำถามวัดเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับ
พฤติกรรมชีวิตด้านเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เข้าเกณฑ์

ข้อที่	คะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IC	ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	0	+1	0	+1	3	0.6	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
	รวม						14	
	ค่าเฉลี่ย						93.00	ใช้ได้

พหุ ประถมศึกษา





ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว1106

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน ดร.สุภาพร สุริยะสุขประเสริฐ

ด้วย นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รศ.สุรชา อมรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174



ที่ ศร. 0530.5(2) / ว1106

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ชัยสิทธิ์ คุณสวัสดิ์

ด้วย นางสาวจิตินันท์ บุญเสริม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำเนินการตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รศ.สุรชา อมรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จิตสุวรรณ์)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0894190698



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว1106

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน นายภูมิพิทักษ์ เจริญไฉ

ด้วย นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รศ.สุรชา อมรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จิตสุวรรณ์)
รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิส 0894190698



ที่ ศร. 0530.5(2) / ว1106

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
เรียน นางดรุณี วงศ์เหิม

ด้วย นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รศ.สุรชา อมรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0894190698





ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว1106

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางจินตนา พบบุญ

ด้วย นางสาวจิตินันท์ บุญเสริม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รศ.สุรชา อมรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0894190698



ที่ ศธ. 0530.5(2) / 1107

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าตุมประชาเสรมวิทย์

ด้วย นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รศ.สุรชา อมรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม ทำการทดลอง ใช้เครื่องมือเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ)

รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิต 0894190698



ที่ ศธ. 0530.5(2) / 1108

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

24 พฤษภาคม 2561

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนท่าตูมประชาเสรมวิทย์

ด้วย นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบพหุปัญญาและการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี รศ.สุรชา อมรพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิตินจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์ จุลสุวรรณ)
รองคณบดีฝ่ายบริหารและแผน ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4374-3174

เบอร์โทรนิสิต 0894190698

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวฐิตินันท์ บุญเสริม
วันเกิด	วันที่ 8 มกราคม พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 20 หมู่ 4 ตำบลหมื่นศรี อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ รหัสไปรษณีย์ 32170
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนท่าตูมประชาเสริมวิทย์ ตำบลท่าตูม อำเภอท่าตูม จังหวัดสุรินทร์ รหัสไปรษณีย์ 32120
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2548 มัธยมศึกษาศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสำโรงทาบวิทยาคม อำเภอสำโรงทาบ จังหวัดสุรินทร์ พ.ศ. 2553 ปริญญาการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) วิชาเอกคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2562 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนันท์ ปณฺ ทิโต ชีเว